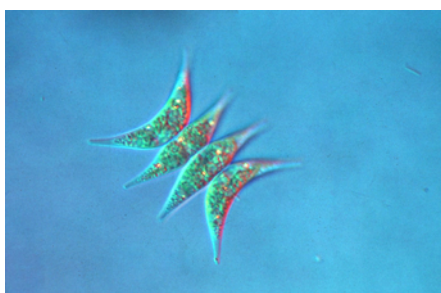
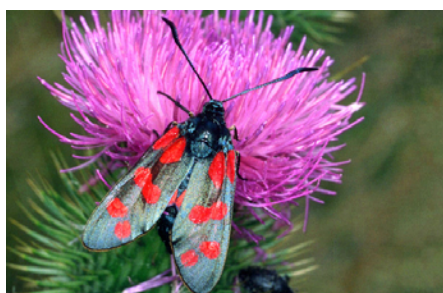
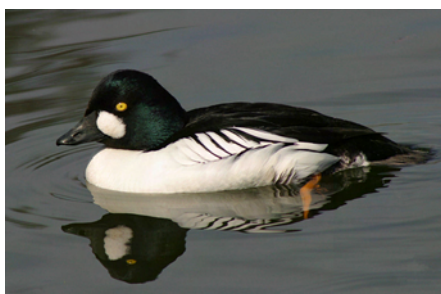
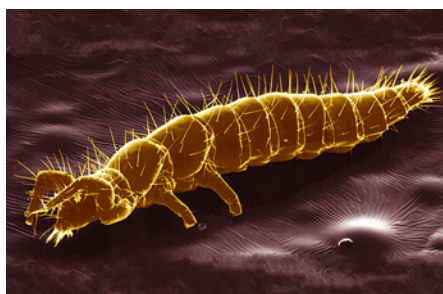


D. Brandis • H. Hollert • V. Storch (Hrsg.)

Artenvielfalt in Heidelberg

2. Auflage



2000/2002/2004



Artenvielfalt in Heidelberg



Folgende Institutionen und Firmen haben den Heidelberger Tag der Artenvielfalt finanziell unterstützt:

Stiftung Naturschutzfonds Stuttgart
Stiftung Universität Heidelberg
Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e. V. (KABS)
MLP Finanzdienstleistungen AG Heidelberg
Roche Diagnostics GmbH
Gesellschaft zur Förderung der Schnakenbekämpfung e. V.
Professor Dr. Felix Cube und Kollegen
Verein der Freunde und Förderer des Zoologischen Museums der Universität Heidelberg e. V.
BASF AG, Ludwigshafen
Copysshop Baier, Heidelberg
Heidelberger Zement AG, Heidelberg
Wiley-VCH Verlag, Weinheim
Baxter Deutschland GmbH
Volksbank, Heidelberg
Sparkasse, Heidelberg
Hypovereinsbank
Familie Storch, Heidelberg
Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
Evangelisches Dekanat, Heidelberg
Druckagentur Sause, Heidelberg
Deutsches Reisebüro, Heidelberg
Stadt Heidelberg

**Wir brauchen die Natur –
die Natur braucht uns!**

Unter diesem Motto fordert die »Stiftung Naturschutzfonds« beim Ministerium Ländlicher Raum alle Bürger Baden-Württembergs auf, sich für den Naturschutz zu engagieren. Jeder einzelne kann die Natur durch sein eigenes Verhalten, insbesondere durch Rücksicht auf Landschaft, Tiere und Pflanzen schonen. Damit ist es jedoch auf lange Sicht nicht getan. Gerade in unserem dicht besiedelten Land kommt es darauf an, jedes kostbare Stück Natur zu erhalten. Durch den Ankauf von Grundstücken für Zwecke des Naturschutzes, durch Forschungen und Maßnahmen zum Schutz der natürlichen Umwelt und zur Pflege der Landschaft, durch wirkungsvolle Öffentlichkeitsarbeit. Das alles kostet Geld – Geld, das Sie investieren sollten, damit bedrohte Tiere und Pflanzen überleben, damit die Natur um uns bunt und lebendig bleibt. Tragen auch Sie durch Ihre Spende dazu bei – wir alle und vor allem unsere Kinder und Enkel profitieren davon!

*Die Spendenkonten der Stiftung Naturschutzfonds:
Baden-Württ. Bank AG Stuttgart
Nr. 1054099500 (BLZ 60020030)
Landesgirokasse Stuttgart Nr. 2828888
(BLZ 60050101)
Postbank Stuttgart Nr. 10100-706
(BLZ 60010070)
Diese Spenden sind steuerbegünstigt.*



**Stiftung Naturschutzfonds beim
Ministerium Ländlicher Raum
Baden-Württemberg
Postfach 103444
70029 Stuttgart**



Die Erstellung der Broschüre wurde unterstützt von:

HEIDELBERGCEMENT



MLP

BAIER  **COPIERSERVICE GMBH**

Artenvielfalt in Heidelberg

3. Juni 2000 / 8. Juni 2002 / 12. Juni 2004

Herausgegeben von

Dr. Dirk Brandis, Dr. Henner Hollert, Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Storch

Mit Beiträgen von

Prof. Dr. G. Alberti, Dr. Andreas Arnold, Marion Baade, Felix Baier, Dr. Norbert Becker, Dipl.-Biol. Rüdiger Becker, Dipl.-Biol. Dietmar Bernauer, Rolf Bläsius, Dipl.-Biol. Michael Braun, Prof. Dr. Erich Dickler, Sven Dittrich, Dr. Christoph Dobeš, Ulrich Domes, Jörg Edelmann, Dr. Horst Eichler, Rainer Emmrich, Prof. Dr. Claudia Erbar, Dipl.-Biol. Georg Eysel, Dr. Thomas Flor, Bernhard Glaß, Dipl.-Biol. Werner Hackbarth, Dr. Hans Jürgen Hahn, Dipl.-Biol. Alexander Hampe, Wolf Hecker, Dipl.-Biol. Brigitte Heinz, Dr. Ursula Herter, Prof. Dr. Lissy Jäkel, Priv.-Doz. Dr. Wilhelm Jelkmann, Dipl.-Biol. Achim Kaiser, Prof. Dr. Heinz Karrasch, Christian Kehlmaier, Ernst Kiefer, Prof. Dr. Markus Koch, Dipl.-Biol. Martin Komorek, Jörg Krannich, Dr. Dirk-Henner Lankenau, Prof. Dr. Peter Leins, Nicolás Lutzmann, Dr. Roland Marthaler, Heike Müller, Dr. Dietrich Nährig, Dipl.-Biol. Andreas Ness, Peter J. Neu, Dr. Claus-Joachim Otto, Dipl.-Biol. Sascha Pawlowski, Dipl.-Biol. Sabine Pfaff, Michael Preusch, Dr. Michael Rademacher, Dr. Karl-Friedrich Raqué, Dipl.-Biol. Ulrich Rehberg, Dipl.-Biol. Sandra Reichler, Dr. Joachim Rheinheimer, Dipl.-Biol. Maria Romero, Dipl.-Biol. Peter Roos, Prof. Dr. Andreas Ruppel, Dr. David J. Russell, Dipl.-Biol. Martina Schäfer, Dr. Arnold Scheuerbrandt, Prof. Dr. Konrad Schmidt, Prof. Dr. Peter Schneider, Prof. Dr. Eberhard Schnepf, Martin Schorb, Dr. Arnd Schreiber, Dr. Markus Sonnberger, Dr. Werner Dieter Spang, Präparator Dipl.-Biol. Siegfried Sparing, Elena Thiel, Dipl.-Biol. Reinhold Treiber, Volker Violet, Dipl.-Geogr. Stefanie Wegener, Dipl.-Biol. Claudia Wein, Dr. Ulrich Weinhold, Niko Windschnurer

2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Heidelberg im Mai 2005

Mit 132 Abbildungen, davon 116 farbig, 19 Bildtafeln, 47 Tabellen und 3 Karten

Selbstverlag Zoologisches Institut der Universität Heidelberg

Im Rahmen des 2., 3. und 4. GEO-Tages der Artenvielfalt
am 3. Juni 2000, 8. Juni 2002 und 12. Juni 2004 in Heidelberg.
Die Veranstaltungen erfolgten in Zusammenarbeit mit
der Stadt Heidelberg, der Volkshochschule Heidelberg,
dem Zoologischen Institut der Universität Heidelberg
und der Zeitschrift GEO.



Mit Unterstützung
der Stiftung
Naturschutzfonds

Umschlagfotos

Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*)

Foto: Bellmann

Beintastler (*Acerentomon gallicum*)

Foto: Kratzmann, Michalik, Alberti

Schellente (*Bucephala clangula*)

Foto: Glaß

Raupe des Schwalbenschwanz (*Papilo machaon*), Laufkäfer (Carabidae)

Foto: Glaß

Sechsfleck-Widderchen (*Zygaena filipendulae*), Gemeine Kratzdistel (*Cirsium vulgare*)

Foto: Glaß

Hecht (*Esox lucius*)

Foto: Leist

Wasserfrosch (*Rana esculenta*)

Foto: Glaß

Pfauenauge (*Inachis io*)

Foto: Glaß

Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*)

Foto: Leist

Grünalge (*Scenedesmus pectinatus*)

Foto: Schnepf

Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*)

Foto: Glaß

Artenvielfalt in Heidelberg / hrsg. von

Dirk Brandis, Henner Hollert und Volker Storch (2005). – 2. bearb. u. erweiterte Aufl. – Heidelberg: Selbstverlag.

ISBN 3-00-016362-X

© 2005 Selbstverlag Zoologisches Institut der Universität Heidelberg,
Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg

Printed in Gemany

Einbandgestaltung: B. Glaß

Satz: B. Glaß

Druck: Copyshop Baier Heidelberg

Vorwort

Der Gedanke, in Deutschland einen „Tag der Artenvielfalt“ zu initiieren, stammt von Autoren der Zeitschrift GEO. Im Jahr 1999 organisierten sie in Schleswig-Holstein ein Pilotprojekt und riefen dann für die folgenden Jahre zum Mitmachen auf.

Nach unserer Meinung ein hervorragender Gedanke!

Wir stehen an der Schwelle zum Jahrhundert der Biologie, und in der Tat deutet alles darauf hin, dass die sich rasch entwickelnde Molekularbiologie unser Leben ganz wesentlich verändern wird. Gleichzeitig jedoch nimmt das Aussterben von Organismen-Arten, deren Vielfalt ebenfalls ein Forschungsobjekt der modernen Biologie darstellt, in großem Umfang zu. Viele Biologen weisen seit geraumer Zeit auf den globalen Verlust organischer Vielfalt hin; die meisten Menschen bemerken diesen Vorgang jedoch nicht. Nur wenige dürften mehr als 0,01 Prozent aller lebenden Arten kennen.

Biologen sehen mit der Ausrottung verbundene Gefahren, können sie aber nicht quantifizieren. In dieser

Situation wurden auf dem UN-Umweltgipfel 1992 in Rio de Janeiro weitreichende Beschlüsse zur Bewahrung eines gesunden und lebenswerten Planeten Erde gefasst. Ein Auftrag von Rio besteht darin, das Naturerbe in seiner ganzen Vielfalt zu bewahren.

Was man bewahren will, muss man kennen, und auf diesem Sektor gibt es auch bei uns erhebliche Defizite. Diese etwas zu verkleinern war ein Anliegen der etwa 100 Fachleute, die im Juni der Jahre 2000, 2002 und 2004 am Heidelberger „Tag der Artenvielfalt“ mitgewirkt haben.

Der vorliegende Band ist eine revidierte Neuauflage des Textes aus dem Jahr 2001. Wiederum danken wir allen Mitwirkenden sowie den Geldgebern.

Heidelberg, im Mai 2005

Dirk Brandis
Henner Hollert
Volker Storch

Inhalt

Einleitung	9
-------------------------	---

Untersuchungsgebiet

ARNOLD SCHEUERBRANDT: Die Heidelberger Kulturlandschaft im Wandel der Zeiten	13
HORST EICHLER: Lebensräume	39

Zoologie

HANS JÜRGEN HAHN: Tiere aus dem Grundwasser von Heidelberg	57
URSULA HERTER und ANDREAS RUPPEL: Parasitische Würmer in Heidelberg: gibt es die denn?	59
CLAUDIA WEIN: Regenwürmer – Leben im Boden, Allgemeine Informationen zu Regenwürmern	65
WERNER DIETER SPANG: Schnecken (Gastropoda)	69
DIETRICH NÄHRIG: Spinnentiere (Arachnida)	73
DIETRICH NÄHRIG: Spinnen (Araneae) – 1. Ergänzung	79
DIETRICH NÄHRIG: Untersuchungsfläche Güterbahnhof	87
DIETRICH NÄHRIG: Spinnen (Araneae) – 2. Ergänzung, Erfassungsjahr 2004	89
DIETRICH NÄHRIG: Synanthrope Spinnen in Heidelberg	101
MARTIN KOMOREK: <i>Ixodes ricinus</i> – Überträger von Borreliose und FSME	105
DAVID J. RUSSELL und GERD ALBERTI: „Mikroarthropoden“ des Bodens	115
WERNER HACKBARTH, CLAUS-JOACHIM, OTTO und PETER ROOS: Das Makrozoobenthos des Bärenbachs bei Heidelberg	119
PETER J. NEU: Trichoptera (Köcherfliegen) – allgegenwärtig und meist übersehen	129
ANDREAS ARNOLD, ACHIM KAISER, MARTINA SCHÄFER und NORBERT BECKER: Die biologische Stechmückenbekämpfung am Oberrhein	133
ERNST KIEFER und CHRISTIAN KEHLMAIER: Ein Beitrag zur Schwebfliegenfauna des Heidelberger Raumes (Diptera: Syrphidae) mit besonderer Berücksichtigung der blütenbiologischen Verhältnisse ..	137
JOACHIM RHEINHEIMER: Die Käfer der Stadt Heidelberg	149
DIRK-HENNER LANKENAU: Laufkäfer (Carabidae): verborgene Bewohner des Siebenmühlentals, Indikatoren evolutiver Prozesse und Leitorganismen der Biodiversität	155
RAINER EMMRICH: Beitrag zur Kenntnis der Zikadenfauna von Heidelberg	161
KONRAD SCHMIDT: Eine Wildbienenexkursion zum Alten Güterbahnhof	167
KONRAD SCHMIDT: Wildbienen in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim (Hymenoptera, Apidae)	169
KONRAD SCHMIDT: „Stechwespen“ in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim (Hymenoptera Aculeata außer Ameisen und Bienen)	175
KONRAD SCHMIDT und NIKO WINDSCHNURER: Wildbienen beim Alten Güterbahnhof	181
KONRAD SCHMIDT und NIKO WINDSCHNURER: Bienen und „Stechwespen“ der historischen Weinbergslandschaft bei Heidelberg	185
WOLF HECKER: Wildbienen und Wespen an der Bergstrasse im Heidelberger Raum	187
KARL-FRIEDRICH RAQUÉ: Ameisen auf Heidelberger Gemarkung	193
ROLF BLÄSIUS und MARTIN SCHORB: Schmetterlinge: Beobachtungen am Heidelberger Tag der Artenvielfalt	199
ROLAND MARTHALER und SASCHA PAWLOWSKI: Fische im Neckar	201
ROLAND MARTHALER, SASCHA PAWLOWSKI und DIETMAR BERNAUER: Die Fischfauna des Leimbachs zwischen Wiesloch und der Einmündung in den Rhein	207
ROLAND MARTHALER und DIETMAR BERNAUER: Die Fauna des Forellenbachs beim Kohlhof	215
NICOLÁ LUTZMANN: Bericht der Amphibien- und Reptiliengruppe	219
NICOLÁ LUTZMANN und FELIX BAIER: Die Reptilien Heidelbergs	221
KARL-FRIEDRICH RAQUÉ: Die Avifauna Heidelbergs – eine Bewertung	223

Inhalt

STEFANIE WEGENER und MICHAEL BRAUN: Verbreitung und Ökologie des Halsbandsittichs (<i>Psittacula krameri</i> SCOPOLI 1769) in Heidelberg	227
MICHAEL PREUSCH und JÖRG EDELMANN: Der Wanderfalke (<i>Falco peregrinus</i>)	233
MICHAEL PREUSCH: Die Rückkehr des Uhus im Rhein-Neckar-Kreis	237
BRIGITTE HEINZ: Die Fledermäuse im Stadtkreis Heidelberg	239
ULRICH WEINHOLD: Der Feldhamster (<i>Cricetus cricetus</i> L. 1758) im Heidelberger Raum	247
SANDRA REICHLER: Bedrohte Tierarten – Überleben im Zoo	249

Botanik

MARKUS SONNBERGER: Flora und Vegetation Heidelbergs und seiner Umgebung, mit Exkursionsvorschlägen	253
MARKUS SONNBERGER: Moose und Flechten - Lebenskünstler in der Heidelberger Flora	275
CLAUDIA ERBAR und PETER LEINS: Der Botanische Garten der Universität Heidelberg – Hort der Biodiversität und Überlebensraum für bedrohte Arten	281
EBERHARD SCHNEPF: Algen	287
MICHAEL RADEMACHER, MARKUS KOCH und CHRISTOPH DOBES: Vegetation renaturierter Kalkabbauflächen im alten Nußlocher Steinbruch, HeidelbergCement	291
LISSY JÄKEL und ULRICH DOMES: Bäume im Neuenheimer Feld	307
LISSY JÄKEL: Ökogarten Heidelberg	309
THOMAS FLOR: Eine botanische Exkursion durch die Heidelberger Altstadt	313
ERICH DICKLER: Artenvielfalt in Obstanlagen im Raum Heidelberg	317
WILHELM JELKMANN: Phytopathogene Viren, Bakterien, Phytoplasmen und Pilze an Obstarten – Beispiele am Tag der Artenvielfalt	329
MARION BAADE, SVEN DITTRICH, JÖRG KRANNICH, ELENA THIEL und VÖLKER VIOLET: Botanische Kostbarkeiten in unserer Stadt – Exkursionsbericht 2004	333
PETER SCHNEIDER, HEIKE MÜLLER und BERNHARD GLASS: Sind „Pfeleglose Pflanzendächer“ wirklich pflegelos?	335

Verschiedenes

RÜDIGER BECKER und MARIA ROMERO: Beitrag der Stadt Heidelberg zum Erhalt der biologischen Vielfalt	339
REINHOLD TREIBER: Naturvielfalt entdecken mit dem Ökomobil der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe – Tipps für naturkundliche Ausflüge	345
SABINE PFAFF und ULRICH REHBERG: Der Philosophenweg und das Mausbachtal	353
THOMAS FLOR: Untersuchungen zur Artenvielfalt in Heidelberg	357
SIEGFRIED SPARING: Das Zoologische Museum	361
ANDREAS NESS: Zukunftsperspektiven für die Entwicklung des Neckars und seiner Aue aus Sicht der biologischen Vielfalt – Biber und Lachs kehren wieder zurück	363
ALEXANDER HAMPE: „Scurril und farbenfroh“ – tropische Insekten für Schule und Unterricht	371
ARND SCHREIBER: Populationsgenetik im Artenschutz	373
HEINZ KARRASCH: Ökologische Bewertung von Flächennutzungen	379
HEINZ KARRASCH: Antriebe zur Naturerfahrung in der Stadt	383
GEORG EYSEL und HEINZ KARRASCH: Der Beitrag des ökologischen Landbaus zum Schutz der biologischen Vielfalt	397

Einleitung

Dreifaches geschah am 3. Juni 2000 in Heidelberg, dem „Tag der Artenvielfalt“.

1. Bestandsaufnahme: Welche und wieviele Pflanzen- und Tierarten lassen sich in einer definierten Region an diesem Tag feststellen? „Dieser Tag“ wurde großzügig gehandhabt, d.h. es wurden für die vorliegende Schrift auch frühere Funde in die Listen aufgenommen.

2. Öffentlichkeitsarbeit: Auf zahlreichen Exkursionen und Demonstrationen wurde der Heidelberger Bevölkerung vor Augen geführt, mit welchen Organismen sie den Lebensraum „Heidelberg“ teilt, was überhaupt in einer Stadt an Pflanzen und Tieren zu leben vermag.

3. Als Echo auf diesen Tag und diese Aktivitäten haben zahlreiche Wissenschaftler Beiträge verfaßt, die in dieser Broschüre zu einem bunten Strauß zusammengebunden wurden.

Bestandsaufnahme

Speziell das Tierreich ist derart vielgestaltig, daß keiner sich systematisch überall auskennen kann, vielmehr gibt es Spezialisten, die oft nur für eine bestimmte Tiergruppe zuständig sind. So verwundert es nicht, daß sich an diesem Tag über 100 Fachleute aus der ganzen Bundesrepublik Deutschland zusammenfanden, um gemeinsam eine Bestandsaufnahme durchzuführen. Viele Tiergruppen blieben trotz dieser beeindruckenden Zahl an Experten dennoch unberücksichtigt. Etwas leichter haben es die Botaniker, da die Zahl der in Mitteleuropa vorkommenden Pflanzenarten nicht so groß ist wie die der Tiere. Dennoch waren auch zahlreiche Botaniker unterwegs, um ebenfalls Bestandsaufnahmen durchzuführen. Die Listen der gefundenen Arten, die zunächst in der Geo-Homepage vorlagen und nun hier in modifizierter und korrigierter Form vorgestellt werden, sprechen für den Einsatz der Experten. Nicht das gesamte Stadtgebiet wurde untersucht. Acht Transekte wurden definiert (Abb. 1), von denen aber nicht alle besammelt wurden. Noch viel mehr Sammler und Experten hätte es bedurft, wenn man Heidelberg und Umgebung vollständig hätte erfassen wollen. Die Tafel 1 zeigt einige dieser fleißigen Experten bei ihrer Arbeit.

Die acht Transekte der Karte in Kurzcharakteristik:

1. Bergstraße-Nord

Auerstein: Hohlweg, Rhyolithfelsen, thermophile Eichenwälder.

Hellenbachtal, Handschuhsheim und Neuenheim: Kulturland, Weinberge, südexponierte Böschungen, Gebüsche Lößhohlwege.

2. Philosophenweg - Mausbachtal

Ziegelhausen - Köpfel - Abtei Neuburg: südexponierte Mager- und Fettwiesen, Böschungen, Mauern.

Mausbachtal: Edellaubholzmischwald, Quellfluren. Mausbachwiese: saure Magerwiesen, anmooriger Sumpfwald.

Haarlaß: Edellaubholzwälder, Granitfelsen, Quellsümpfe.

Hirschgasse: Weinberge, Mauern, Gebüsche, Wiesen, Quellfluren.

Philosophenweg: Mauern, nitrophile Gebüsche.

3. Ziegelhausen - Peterstal

Langer Kirschbaum: artenarmer Buchenwald, Nadelholzforste.

Peterstal Nord: saure Magerwiesen, nährstoffarme Quellsümpfe, Erlen- und Weidengebüsche.

Peterstal Mitte: saure Magerwiesen, Mauern.

Peterstal Süd: Rhyolithklippen, kurzstämmige Eichenwälder.

Ziegelhausen Nord, Steinbachtal: Quellfluren, ausgedehnte Windwurfflächen im Fichtenforst, sandige Böschungen.

Ziegelhausen Süd: Siedlungsflächen, Straßenböschungen, Magerwiesen, nitrophile Gebüsche.

4. Königsstuhl - Schlierbach - Altstadt

Kohlhof: Feucht- und Magerwiesen, Kleingewässer, artenarme Wälder, Buntsandstein-Blockhalden.

Felsenmeer: ausgedehnte, nordexponierte Buntsandsteinblockhalde, Moos- und Flechtengesellschaften.

Wolfsbrunnen: Kleingewässer, Edellaubholzwälder, Feuchtwiesen.

Schloß: Mauern, Parkgelände, nitrophile Gebüsche.

Altstadt: Mauern, Pflasterritzen, städtisches Grün.

5. Königsstuhl - Boxberg - Rohrbach Süd

Königsstuhl: artenarme Wälder und Forste, Speyererhof - Bierhelderhof: artenreiche Laubwälder, Acker und Grünland.

Boxberg: Lößbuchenwälder, Quellfluren, thermophile Wälder.

Boxberg - Emmertsgrund: Weinberge, Streuobstwiesen, Hohlwege, nitrophile Gebüsche.

Rohrbach Süd: Gewerbegebiet, Industriebrachen.

6. Patrick-Henry-Village - Kirchheim

Patrick-Henry-Village - Pleikartsförsterei: Sandäcker, Sandrasenfragmente, Erddeponie, Ruderal- und Segetalflora.

Kirchheim Friedhof: Mauern, Sandrasenfragmente.

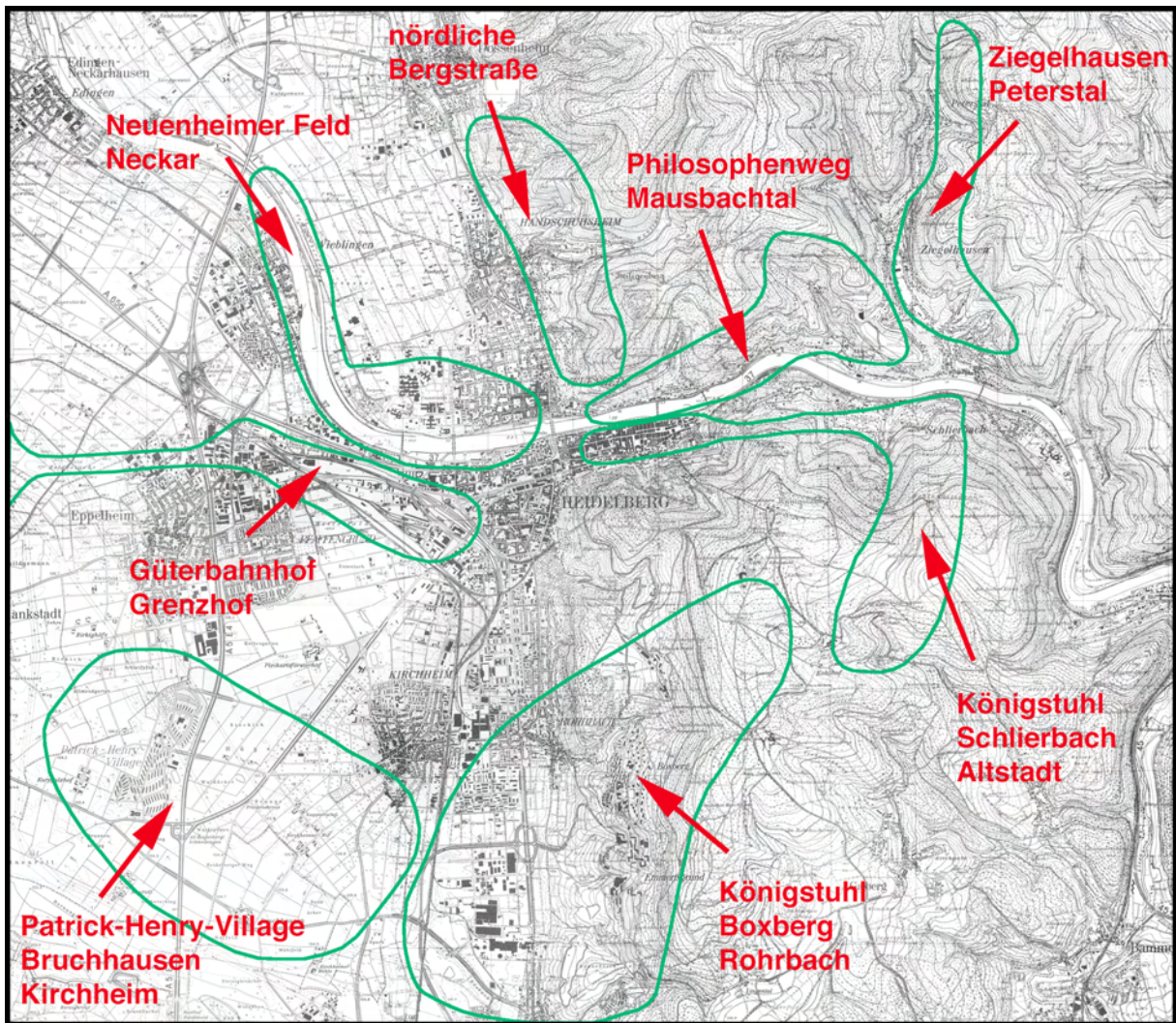


Abb. 1: Lage der acht Transekte.

7. Güterbahnhof - Grenzhof

Heidelberg Südstadt/Weststadt: Siedlungsgebiet, Ruderalstandorte, thermophile Sand- und Schotterfluren.

Hauptbahnhof - Wieblingen: thermophile Sand- und Schotterfluren, nitrophile Gebüsch.

Grenzhof: Sandäcker, Erdeponie, Tümpel, Ruderalstandorte.

8. Neckar - Neuenheimer Feld

Alte Brücke Nord: sandige Flachufer, Mauern, Gebüsch.

Neckarwiese: Staudensäume.

Altneckar - Wieblingen: Altwässer, Ufergebüsch, Kies- und Schotterbänke, Staudenfluren.

Neuenheimer Feld: Ruderal- und Segetalstandorte, synanthrope Trockenrasenfragmente, städtisches Grün.

Öffentlichkeitsarbeit

Von Anfang an war geplant, die Öffentlichkeit in den „Tag der Artenvielfalt“ einzubeziehen. So wurden in Zusammenarbeit mit der Volkshochschule Heidelberg

zahlreiche Exkursionen angeboten. Wegen der großen Nachfrage mußte das Angebot kurzfristig erweitert werden. In verschiedenen Institutionen und Universitätsinstituten wurden Demonstrationen veranstaltet. Durch gute Vorbereitung in den Medien wurde dieser Programmpunkt zu einem großen Erfolg, die vielbeklagte Kluft zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit konnte problemlos überwunden werden (Tafel 1).

Die Broschüre

Den Autoren der Aufsätze wurden keine Vorgaben gemacht. So ergibt sich ein buntes Bild der über 40 Beiträge. Sowohl positiv als auch negativ kann man das Bild sehen, das in diesen Beiträgen vom ökologischen Zustand des Stadtgebietes Heidelberg entworfen wird. Die Beiträge greifen zum Teil weit über das Stadtgebiet Heidelbergs hinaus. Wie die ersten beiden Beiträge erweisen, müssen auch historische und geologische Parameter in eine Betrachtung einbezogen werden, die auf das Verständnis eines Naturraumes zielt.



Die Heidelberger Kulturlandschaft im Wandel der Zeiten

Bemerkungen zu einer Karte der Siedlungsentwicklung im Bereich des Neckarschwemmkegels, der Bergstraße, des Heidelberger Taltrichters und des südwestlichen Odenwaldes

ARNOLD SCHEUERBRANDT

Von der Naturlandschaft zur Kulturlandschaft

Der Kulturlandschaftswandel im Bereich von Heidelberg und Umgebung soll im Folgenden an Hand der beiliegenden Karte „Siedlungsentwicklung im Raum Heidelberg von 1838 bis 1980“ (ursprünglicher Maßstab 1 : 50 000), die erstmals im Stadtatlas Heidelberg, Folge 1 (1984) veröffentlicht wurde (s. Anlage), skizzenhaft geschildert werden. Es handelt sich dabei um Bemerkungen, die am Beispiel der Lande am unteren Neckar den Wandel von der Natur- zur Kulturlandschaft erläutern sollen. Dieser Wandel begann vor etwa 7500 Jahren damit, daß sich auch in der Oberrheinebene „Bandkeramiker“ niederließen, jungsteinzeitliche (neolithische), aus dem pannonischen Becken stammende, seßhafte Ackerbauern und Viehzüchter.

Beschrieben wird zunächst die Verwandlung des Neckars, der, aus den Odenwaldbergen, einem erst in den letzten Jahrhunderten erschlossenen Ungunstraum, heraustretend, den Bereich des warmgemäßigten, niedrig gelegenen, fruchtbaren Neckarschwemmkegels durchfließt, um (außerhalb des westlichen Kartenrandes) seit etwa 20 000 Jahren in den Oberrhein zu münden. Aus einem noch bis ins frühe 20. Jahrhundert hinein wilden, reißenden Fluß¹, ist im Gefolge seiner Kanalisierung zwischen 1922 und 1929 bzw. 1935 (bis Heilbronn) ein durch zahlreiche Staustufen und Schleusen gezähmter Großschiffahrtsweg geworden.

Dargestellt werden dann die Siedlungsentwicklung und die damit verbundenen Siedlungsveränderungen in den Landen beiderseits des unteren Neckars in keltischer, römischer und mittelalterlicher Zeit sowie in der frühen Neuzeit. Damals, zwischen dem frühen 16. und

dem ausgehenden 18. Jahrhundert, erlebte das von den Kurfürsten von der Pfalz regierte Territorium beiderseits des mittleren Oberrheins, die „Kurpfalz“, wie der Rhein-Neckar-Raum inzwischen wieder häufiger genannt wird, erst eine Blütezeit und seit dem Dreißigjährigen Krieg (1618 - 48) eine Zeit des Niedergangs, die sich auf das weitere Schicksal der Kurpfalz und damit auch auf das von Heidelberg auswirken sollte, in dessen hochaufragendem Schloß diese einflußreichen Fürsten vom frühen 14. bis zum frühen 18. Jahrhundert residierten.

Im Vordergrund stehen wird allerdings der dramatische Kulturlandschaftswandel, der sich im Laufe der letzten 200 Jahre vollzogen hat, besonders aber in der Zeit nach 1950. Er führte v. a. in der Oberrheinebene und an ihren Rändern, der „naturfernen“ Raumeinheit weit und breit, und damit auch in der westlichen Hälfte der Gemarkung Heidelberg in den letzten gut 150 Jahren zu ganz beträchtlichen Siedlungserweiterungen, die auf beiliegender Karte (s. Anlage) deutlich hervortreten.

Am Beispiel von Heidelberg und seinen Stadtteilen (s. Abb. 1) läßt sich das Fortschreiten dieser Zersiedelung und Überbauung im gesamten Rhein-Neckar-Raum, die schon bis 1980 beträchtliche Ausmaße erreicht hatte (s. Kartenbeilage), in den darauffolgenden zwei Jahrzehnten erahnen. Vor allem zwischen 1840, als lediglich 225 ha der heutigen Heidelberger Stadtmarkung bebaut waren, und der Zeit um 1990, als die Siedlungsfläche auf 2970 ha angestiegen war, nahm die besiedelte Fläche um 1320 % zu. Allein von 1960 bis 1993 stieg die Einwohnerdichte von 1150 E./km² auf 1227 E./km² an. Die Gebäude- und Verkehrsfläche wuchs zwischen 1960 und 1990 von 1258 ha (= 11,5 %) auf 1886 ha (= 17,3 %), d. h. um 40 %. Dagegen schrumpfte die landwirtschaftliche Nutzfläche im gleichen Zeitraum von 4044 ha (= 37,1 %) auf 3072 ha (= 28,6 %)! In der Zeit von 1960 bis 1979 sind im Durchschnitt 40 ha/Jahr Ackerfläche verschwunden, danach nur noch 15 ha/Jahr. Die Sonderkulturen (Gemüse, Obst, Wein, Tabak) nahmen kon-

¹ Der Flußname Neckar, im Jahre 346 n. Chr. vom lateinischen Dichter Ausonius als „Nicer“, in mittelalterlichen Urkunden als „Neckar“ (erstmalig 765 n. Chr.) oder „Necker“ erwähnt, geht auf das keltische Wort „nikr“, d. h. „böse“, „wütend“, „heftig“ zurück. Keltisch „a“ bedeutet „Wasser“. Neckar läßt sich also als „rasches, heftiges, reißendes oder auch wütendes Wasser“ übersetzen.

Artenvielfalt in Heidelberg

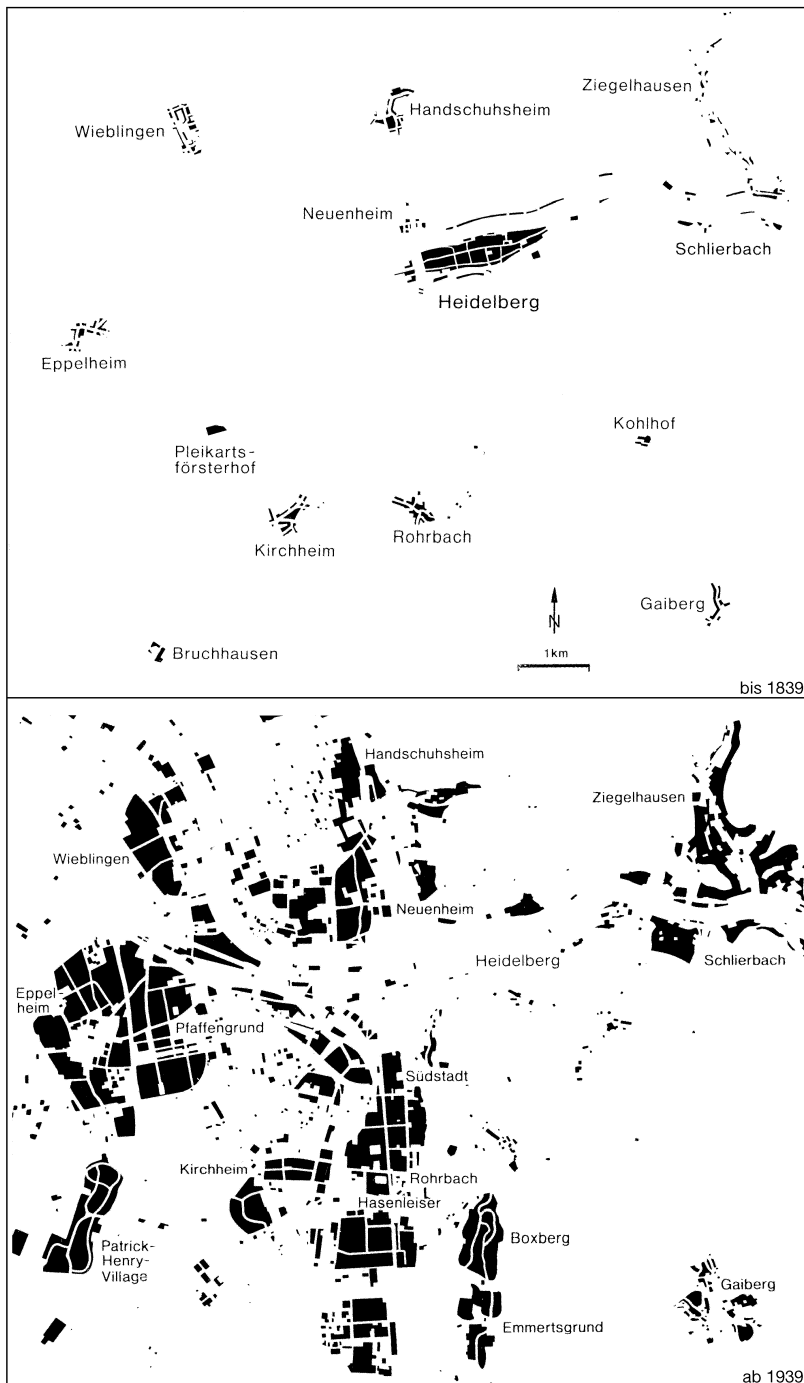


Abb. 1: Siedlungsflächenentwicklung in Heidelberg und Umland bis 1839 und ab 1939 bis 1980 (nach Stadtatlas Heidelberg) (Aus: W. FRICKE in E. MITTLER, 1996, S. 555).

stant 9 % der Gemarkungsfläche ein, obwohl sich die Sonderkulturfläche, v. a. zwischen 1960 und 1979 von 394 auf 271 ha verringerte. Der Reblandanteil der Sonderkulturfläche ist allerdings in jenem Zeitraum von 15 % auf 33 % angestiegen.

Durch diese enorme Vergrößerung der Siedlungsfläche (s. auch Satelliten-Thermobild bei EICHLER), v. a. nach 1960, die man auch auf den Nachbargemarkungen Heidelbergs feststellen kann (dort ist sie sogar noch auffälliger!), kam es in den letzten Jahrzehnten zu deutlichen Nutzungskonflikten, in einigen Teilen der

Oberrhineebene sogar zur Übernutzung, Versiegelung und Devastierung der Landschaft. Die Stadt Heidelberg hat, um diese Vorgänge wenigstens auf ihrer Gemarkung kontrollieren zu können, durch das Amt für Umweltschutz sowie die Stadtplanung eine Reihe von Untersuchungen zum Klima, zu den Böden, zur Vegetation und zur Umweltbelastung durchführen lassen. Sie sind u. a. in den am 6. Februar 1997 vom Gemeinderat verabschiedeten umweltverträglichen „Stadtentwicklungsplan (STEP) Heidelberg 2010“ eingeflossen, der einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen Stadtentwicklung leisten soll (s. SCHULTIS 1996).

Der untere Neckar als Verkehrsweg und als Verkehrshindernis

Durch den Kartenausschnitt zieht, wie bereits angedeutet, von Ost (Neckargemünd) nach Nordwest (Ladenburg) ein Abschnitt des Unterlaufes des insgesamt 371 km langen Neckars, der heute 20 km flußab von Heidelberg, nördlich des Stadtkerns von Mannheim, in den gut zehnmal so wasserreichen Oberrhein mündet. Der einstmals gefällsreiche, reißende Neckar wurde im Bereich unterhalb und oberhalb von Heidelberg zwischen 1922 und 1929 durch den Bau mehrerer, häufig mit kleinen Laufkraftwerken ausgestatteter Staustufen in eine Kette langgestreckter Stauseen verwandelt. Heute ist der Neckarkanal mit seinen Staustufen und Schleusen ein geschütztes technisches Denkmal.

Der Ausbau des Flusses zur „Reichswasserstraße“ war schon im 1. Weltkrieg ins Auge gefaßt worden und wurde bald danach, trotz der Bedenken zahlreicher Heidelberger Bürger, durch die 1921 gegründete Neckar-AG in Angriff genommen. Bis zum Jahre 1935 waren flußaufwärts bis Heilbronn 17 durchweg mit Schleusen ausgestattete Staustufen fertiggestellt worden. Durch diese Staustufen wird seither die ursprünglich stark schwankende Wasserführung des Flusses ausgeglichen. In trockenen Sommern hatte nämlich der Neckar bis dahin, bedingt durch Wassermangel, sich oftmals in ein bloßes Rinnsal verwandelt, das man dann leicht durchwaten konnte. Betroffen vom Wassermangel waren bis zur Kanalisierung v. a. Schiffe und Flöße, das Mühlengewerbe und die Fischer, denen bei Niedrigwasser keine Fische mehr ins Netz gingen. Untiefen gibt es seit der Kanalisierung nicht mehr. Die Fahrttiefe beläuft sich nun auf 2,5 m. Auf der vorliegenden Karte sind die Staustufen von Schwabenheimer Hof (Gemarkung Dossenheim), Heidelberg-Wieblingen (nur Stauwehr), Heidelberg-Karlstor und Heidelberg-Schlierbach/Neckargemünd zu erkennen.

Unterhalb von Heidelberg benutzen die Schiffe, die, wegen der engen Zwangsmäander weiter flußauf, nur bis zu 2000 BRT groß sein dürfen, einen 5,4 km langen Seitenkanal, der östlich des Neckars verläuft. Der Altneckar zwischen Stauwehr Wieblingen und Schleuse Schwabenheimer Hof, der wie eh und je dicht am stellenweise hochwassergefährdeten alten Dorf Wieblingen vorbeifließt, stellt bis heute das einzige größere Naturschutzgebiet auf Heidelberger Gemarkung dar. Das „Entwicklungsprojekt Neckar“ vom Jahre 1998 soll zu einer nachhaltigen Entwicklung des Landschaftsraumes Neckar führen, v. a. im Auenbereich auf dem Neckarschwemmkegel.

Daß die Hochwasserereignisse (v. a. von Januar bis März, aber auch im Juni/Juli), von denen die der Jahre 1784, 1817 und 1825 besonders verheerend waren, selbst nach der Kanalisierung des Neckars noch eintreten können, deuten Dämme im Uferbereich unter-

halb von Heidelberg an. Auch in den letzten Jahren standen immer wieder Partien am Neckar, u. a. auch Straßenabschnitte (v. a. bei der Alten Brücke und in Wieblingen) kurzfristig unter Wasser.

Neben Hochwasser behinderten einst auch Kälte und Eisgang die Schifffahrt auf dem Neckar. Eine besonders mächtige Eisdecke gab es im Winter 1783/84, als bei einem Eisgang am 27. Februar 1784 die Holzkonstruktion der jüngsten Vorgängerin der heutigen steinernen „Alten Brücke“, eine gedeckte Holzbrücke, durch das Eis flußab verfrachtet wurde (s. PRÜCKNER in MITTLER 1996, S. 162ff.). Besonders mächtige Eisdecken gab es z. B. 1893, als die Heidelberger am 4. Januar auf dem Neckar spazieren gehen konnten, ebenso im Februar 1929, als die Temperatur auf minus 20 °C sank und im ebenfalls sehr kalten Winter 1946/47 (Eisdecke bis Ende März). Die letzte begehbare Eisdecke bestand auf dem Neckar im Winter 1962/63. Seitdem 1968 das neckaraufwärts bei Obrigheim gelegenen Kernkraftwerk, das älteste der Bundesrepublik, in Betrieb ist und erwärmtes Kühlwasser in den Fluß leitet, ist der Neckar allerdings nicht mehr zugefroren. Durch die Einleitung von Kühl- und Abwasser kann die Wassertemperatur sogar bis auf + 26 °C ansteigen.

Die Schifffahrt auf dem Neckar läßt sich (mit Unterbrechungen) bis in die Römerzeit zurückverfolgen. Die Kähne wurden bis in die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein flußaufwärts getreidelt, d. h. gezogen von Menschen oder häufig von Pferden, auf denen dann Schiffsreiter saßen. Auf den Heidelberg-Ansichten von Sebastian Münster (1550) Matthaeus Merian (1620) (Abb. 2) und Peter Friedrich von Walpergen (1763) (alle bei E. MITTLER 1996, im Anhang wiedergegeben) kann man sie ausmachen. Zum Treideln wurde bis 1878 (Beginn der Kettenschifffahrt) ein am Nordufer des Neckars verlaufender „Leinpfad“ benutzt. Er ist größtenteils noch heute nahe der Neuenheimer Landstraße erhalten. Zwischen 1878 und dem Beginn der Neckarkanalisierung fuhren mittels einer im Flußbett verlegten schweren Kette sogenannte „Kettenboote“, die meist mehrere Frachtkähne schleppten, flußaufwärts bis ins 113 km entfernte Heilbronn. Auf der Neuenheimer Seite gab es noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts am Neckarufer einen großen Wiesenstreifen, der den Schiffern und Flößern als Lagerplatz („Lauerplatz“) diente. Am flußwärts gelegenen Rand der Uferstraße wurden 1906 Roßkastanien (*Aesculus hippocastanum*), beliebte Alleebäume angepflanzt, die z. T. noch heute stehen. Die Au Landschaft verschwand dann mit der Kanalisierung und ab 1952 wurde das nördliche Neckarvorland mit dem „Lauerplatz“ in eine bis 50 m breite und 1 km lange Parkanlage umgestaltet, in eine große, im Sommer oft überfüllte Wiesenfläche (Neckarwiese). Dieser zwischen den Nordenden der beiden neueren Brücken liegende Bereich stellt bis heute ein wichtiges Erholungsgebiet innerhalb der Stadtgemarkung dar.

Flöße, die man ebenfalls auf den genannten älteren Stadtansichten ausmachen kann, trieben noch bis ins 20. Jahrhundert hinein an Heidelberg vorbei flußab nach Mannheim und z. T. rheinabwärts bis nach Holland. Sie brachten die jahrhundertlang als Bauholz begehrten Tannenstämme aus dem Nordschwarzwald über Enz und Nagold nach Heidelberg ins waldarme Oberrheingebiet. Aus früher am Heiligenberghang bei Neuenheim vorhandenen Steinbrüchen wurden im 18. Jahrhundert Sandsteine vom „Lauerplatz“ per Boot in die damalige Residenzstadt Mannheim verfrachtet, wo sie beim Bau des neuen Schlosses Verwendung fanden.

Mit der Neckarkanalisation und dem Schleusenbau verschwanden auch die bis dahin im Fluß erkennbaren Granitfelsen und Sandbänke im Wasser, etwa im Bereich der verwerfungsbedingten Stromschnellen mit dem bildhaften Namen „Hackteufel“ unterhalb der Staustufe Karlstor oder auch im Flußbett unterhalb der 1877 eingeweihten neuen Brücke, der späteren Friedrichsbrücke und heutigen Theodor-Heuß-Brücke. Dort gab es bis dahin eine ausgedehnte Neckarinsel sowie mehrere große Felsen.

Die Kanalisierung des Flusses brachte das jahrhundertlang bedeutsame Fischereigewerbe fast zum Erliegen. Gefangen wurden einst v. a. Aale, Barben, Weißfische, aber auch Krebse. Aale soll es inzwischen wieder im Neckar geben, aber auch die exotischen Zebramuscheln aus Neuseeland.

Bis zur Eröffnung der „Neuen Brücke“ (1877), die ab 1906 Friedrichsbrücke hieß und ab 1964 den Namen von Theodor Heuß, dem 1. Bundespräsidenten trägt, bzw. bis zur Inbetriebnahme der 1927/28 gebauten, nach einem Heidelberger Bürgermeister benannten Ernst-Walz-Brücke mußte der ganze Nord-Süd-Verkehr über die 1786 - 88 erbaute, vielbesungene „Alte Brücke“ (Karl - Theodor - Brücke), eine 199 m lange und 5 m breite Buntsandsteinbrücke mit einer Tragfähigkeit von 60 t geleitet werden. Sie hatte mehrere „hölzerne“ Vorgängerinnen. Allerdings existierte schon in römischer Zeit (ca. 50 - 260 n. Chr), als es am Nordufer des Neckars, anstelle des späteren Dorfes Neuenheim, sowie am Südufer, im Bereich des heutigen Stadteils Bergheim Lagerdörfer gab, nach zwei „hölzernen“ Vorgängerbrücken, ab etwa 200 n. Chr. zwischen den beiden heutigen modernen Brücken eine hölzerne, 260 m lange Brücke über den Fluß. Der Verkehr auf den Straßen, die vom Mainzer bzw. Frankfurter Raum im Norden nach dem Legionslager Straßburg oder ins Hochrheingebiet (Kaiseraugst, Basel) bzw. ins Voralpenland (Augsburg) im Süden führten und die, wie angedeutet, bei Neuenheim und Bergheim den Neckar querten, war in römischer Zeit wohl so beträchtlich, daß eine solche feste Brücke notwendig war. In den nachfolgenden Jahrhunderten konnte man

nur mit Hilfe von Fährbooten über den Fluß setzen. Im Spätmittelalter und in der frühen Neuzeit kam man dann mit der 1284 erstmals urkundlich bezeugten ersten Vorgängerin der heutigen „Alten Brücke“ aus. Daneben gab es jahrhundertlang (seit 1217 erwähnt) mehrere Fährverbindungen über den Fluß. Einige solcher Fahrzeugfähren sollten dann nochmals eine kurzfristige Bedeutung gewinnen, als in der Nacht vom 29. auf 30. März 1945 die deutschen Truppen alle Brücken über den Neckar sprengten und ihr Wiederaufbau sich über einige Jahre hinzog. Gesprengt wurde Ende März 1945 auch die zwischen April 1913 und März 1914 erbaute Brücke von Schlierbach nach Ziegelhausen. Sie hat die Verkehrsanbindung des bis dahin recht abgelegenen Dorfes Ziegelhausen deutlich verbessert. Nun konnte man den schon länger bestehenden Bahnhof im gegenüberliegenden Schlierbach schnell erreichen. Noch weiter flußauf verbindet seit 1938 eine Straßenbrücke Heidelbergs Nachbarstadt Neckargemünd mit ihrem nördlich des Flusses liegenden Vorort Kleingemünd. Bahnbrücken über den Neckar gibt es seit 1846 bei Ladenburg und seit 1877 bei Neckargemünd. Der Straßenverkehr muß allerdings bei Ladenburg den Neckar noch immer mittels einer Autofähre „überbrücken“. Westlich von Heidelberg-Wieblingen quert die im Abschnitt Heidelberger Kreuz-Darmstädter Kreuz erst 1971 fertiggestellte Autobahn A5 den Fluß. Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Verkehrswege und mit der Kanalisierung des Neckars sind in den letzten 150 Jahren die natürlichen Flußuferbereiche weitgehend verändert worden. Gravierende Eingriffe erfolgten v. a. im Bereich des unteren Hanges des Königsstuhls zwischen Karlstor und Schlierbach durch den Straßenbau (1. Chaussee nach Neckargemünd 1763) und v. a. durch den Bau der Odenwaldbahn (1859 - 62 eingleisig, 1914 zweigleisig). Die fast bis ans Ufer vorspringenden Granitfelsen bei der Teufelskanzel wurden stellenweise weggesprengt, der Uferstreifen wurde z. T. bis 5 m hoch aufgeschüttet. Auch das einst flache Ufer im Bereich vor der Altstadt (s. Abb. 2) wurde tiefgreifend umgestaltet. 1847 hatte man vor der Westfront der Altstadt einen Winterhafen anlegen lassen. 1877, beim Bau der neuen Brücke hinüber nach Neuenheim entstand der Bismarckplatz. Im Gebiet der alten Bergheimer Mühle, die die Firma Schifferdecker 1873 aufgekauft hatte, wurde umgehend eine große Zementfabrik erbaut. Sie stellte für das damals v. a. als Universitätsstadt und Wohnstadt wohlhabender Bürger geltende Heidelberg eine große Belastung dar. Nach einem Großbrand im Jahre 1895 nötigten daher Stadtverwaltung und Universität das Heidelberger Portland-Zementwerk seine Produktionsstätte vom Neckarufer in die Nähe der Muschelkalkbrüche bei Leimen zu verlegen. Die Hauptverwaltung der weltbekannten Firma „Heidelberger Zement“, die über eine ganze Reihe von weit verteilten Produktionsstätten verfügt, befindet sich allerdings noch bis zum heutigen Tag in Heidelberg.

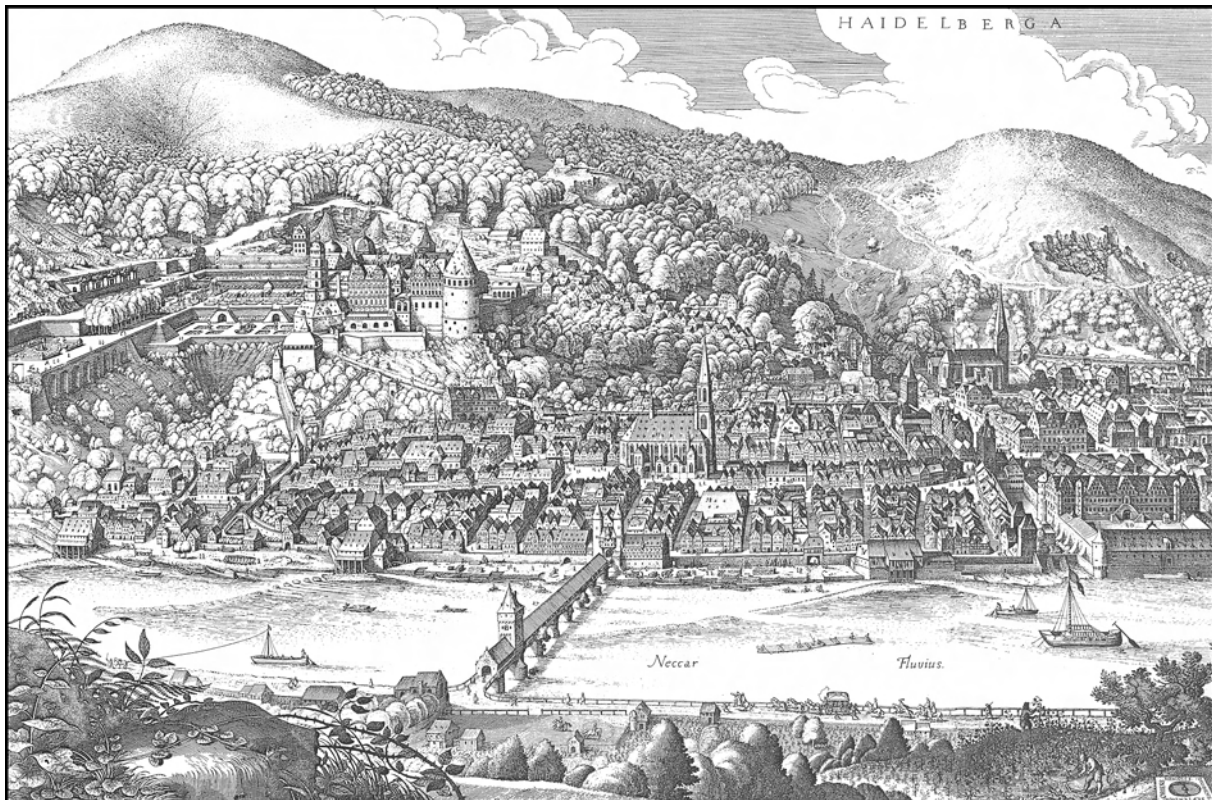


Abb. 2: Ausschnitt aus der großen Stadtansicht von Heidelberg von Matthaeus Merian aus dem Jahre 1620 (s. dazu auch HEPP 1992). Ansicht von Norden (Philosophenweg). Auf dem Neckar sind einige Fischerboote und kleine Schiffe erkennbar. Stadt und Schloß zeigen das Bild, das die Residenzstadt der Kurfürsten von der Pfalz vor der Zerstörung von 1693 bot. Auf dem sanft ansteigenden Bereich des Südufers des Neckar finden sich drei große Mühlen (links die Herrenmühle). Der ausgedehnte „Hortus Palatinus“ (links vom Schloß) war zu Beginn des Dreißigjährigen Krieges noch nicht fertiggestellt. Die großen, erosionsgefährdeten Freiflächen im Bereich von Königsstuhl und Gaisberg sind das Ergebnis von Überweidung und erheblichem Holzeinschlag.

Auf dem Uferstreifen beiderseits des alten kurfürstlichen Zeughauses (heute Marstallhof) wurde aus Gründen des Hochwasserschutzes und der Entlastung des Verkehrs auf der Hauptstraße, der Neckarstaden aufgeschüttet, 1896/97 im Marstallbereich, 1901/03 dann bis hin zum Bismarckplatz. Der Abschnitt zwischen „Alter Brücke“ und der Karlstorschleuse wurde erst in den 1920er Jahren fertiggestellt. Auf einer Freifläche südlich vom Neckarstaden, einem ehemaligen Lauerplatz“, wurde 1901 - 03 eine ansehnliche Stadthalle erbaut. Am Nordufer waren schon 1904 die Neuenheimer und die Ziegelhäuser Landstraße ausgebaut worden.

Ein Fluß mit stellenweise sanft ansteigenden Ufern (s. Abb. 2) wurde durch die Bautätigkeiten seit dem späten 19. Jahrhundert und die Kanalisierung in den 1920er Jahren, v. a. im Bereich des Neckartaltrichters, in eine von Steilufern gesäumten „Bundeswasserstraße“ verwandelt. Die Artenvielfalt bei Tier- und Pflanzenwelt im Fluß und an seinen Ufern wurde dadurch deutlich reduziert. Die Natürlichkeit schwand dahin. Heute kann man nur noch 2 % des Neckarbereichs in Heidelberg als natürlich bezeichnen.

Die Altsiedelgebiete in Bereich von Bergstraße und Oberrheinebene (Randniederung, Neckarschwemmkegel und Niederterrasse)

Die Bergstraße im Wandel

Dem in der erwähnten Bruchstufe endenden Sandsteinodenwald vorgelagert findet sich ein schmaler, klimabegünstigter Gebirgssaum, der Bereich der bis auf etwa halbe Höhe mit kalkreichem Löß oder mit Lößlehm (vgl. Ortsname Leimen = Lehmheim!) überdeckten Randschollen. Er wird zumeist nach der schon seit der Römerzeit bestehenden Bergstraße, der „strata montana“ benannt. Der Neckar teilt unmittelbar westlich der Altstadt von Heidelberg diesen Gebirgsrand in eine nördliche und in eine südliche Bergstraße. Auf die Klimagunst weisen v. a. die von Schriesheim, über Dossenheim, Handschuhsheim, Neuenheim, Rohrbach, Leimen bis Nußloch z. T. seit der Mitte des 8. Jahrhunderts n. Chr. nachweisbaren Weinbergareale im unteren Hangbereich der Bergstraße hin. Im Laufe des 19. und des frühen 20. Jahrhunderts sind allerdings beträchtliche Teile der Weinberge infolge von Reblausbefall (nach 1870) aufgegeben und in Obstgärten verwandelt worden (s. FLOR 1999).

Andere Weinberge sind mit der Anlage bzw. der Erweiterung großer Steinbrüche am Odenwaldrand verschwunden. Oberhalb von Dossenheim und Schriesheim (Ölberg bei 449 m) kann man z. B. auf der Karte, aber auch bei einer Geländebegehung einige große Steinbrüche ausmachen, kann jedoch nur mit Hilfe einer geologischen Spezialkarte (s. Anhang, Beitrag EICHLER) erkennen, daß es sich dabei um Steinbrüche in einem an der Randverwerfung emporgequollenen, aus dem Erdaltertum (Perm) stammenden vulkanischen Ergußgestein handelt, den hellen Quarzporphyr. Nicht erkennbar ist, daß in den Brüchen und mit Hilfe von in Dossenheim um 1900 entstandener Schotterwerke lange Zeit Material für den Straßenbau gewonnen wurde und zwischen 1870 und 1939 die Mehrzahl der Dossenheimer Männer in der Steinbruchindustrie beschäftigt war. Auch im Randschollenbereich östlich von Leimen (ab 1874) und südöstlich von Nußloch (ab 1830) liegen große Steinbrüche. In Leimen wurde bis in die 1960er Jahre hinein im Bereich der gegenüber der Königstuhlscholle zurückhängenden, mit Löß und Lößderivaten bedeckten Gaisbergscholle (ca. 210 m hoch) in großem Stil Muschelkalk abgebaut. Der Leimener Bruch wurde dann stillgelegt, in eine Mülldeponie umfunktioniert und inzwischen renaturiert. Der große Nußlocher Steinbruch wird noch zur Hälfte genutzt. Die andere Hälfte wurde hervorragend renaturiert und in ein inoffizielles Naturschutzgebiet umgewandelt. Der Muschelkalk wurde und wird in dem 1896 vom südlichen Neckarufer (Bergheimer Mühle) an den Nordrand der Gemarkung Leimen verlegten großen Zementwerk der Heidelberger Portland Zement AG verarbeitet.

Die Randsenke

Westlich der Bergstraße zieht eine streckenweise deutlich ausgeprägte, in der Vergangenheit kaum besiedelte Gebirgsrandniederung (Randsenke) entlang, die man v. a. südlich von Leimen und bei St. Ilgen, aber auch (außerhalb der Karte) nördlich von Schriesheim an zahlreichen Entwässerungsgräben bzw. Flurnamen auf -bruch, -brühl, -wiese usw. erkennen kann. Der Neckar floß ursprünglich in nördlicher Richtung in der Randsenke entlang, die heute z. T. die Weschnitz nutzt, und erreichte den Rhein erst in der Gegend von Groß-Gerau und Trebur. Erst in der Spätwürmzeit, vor etwa 20 000 Jahren, brach der Neckar dann zwischen den heutigen Mannheimer Stadtteilen Feudenheim und Seckenheim zum Oberrhein bei Mannheim durch. Heute wird das Gebiet der Randsenke gerade südlich von Rohrbach von der Bahnlinie nach Bruchsal und von einer wichtigen Umgehungsstraße (B 3) durchzogen und z. T. von neueren Wohn- und Gewerbegebieten eingenommen.

Der Neckarschwemmkegel und die Niederterrasse

Im westlichen Vorfeld von Heidelberg wird diese Randsenke von dem großen Schwemmfächer des Neckars überdeckt, der ein Ost-West-Gefälle von etwa

110 auf etwa 100 m aufweist. Der Neckarschwemmkegel ist ein eiszeitlicher, aus sehr kalkreichen Rheinkiesen und -sanden aufgebaute Bereich. Er besteht aus Neckarschottern, die von Schwemmlöß-, Lehm- und Schlickböden überlagert werden. Der einst in nur rund 7 m Tiefe liegende Grundwasserspiegel ist in jüngerer Vergangenheit durch zu starke Wasserentnahme auf mindestens 15 m abgesenkt worden.

Nach Westen dünnt der Schwemmkegel zur darunterliegenden würmeiszeitlichen Niederterrasse aus (s. EICHLER, nachfolgender Beitrag). Aus ihr und der schon vor etwa 12 000 Jahren in sie eingetieften Rheinaue wurde im Spätglazial der Lößstaub nach Osten, aber auch nach Westen ausgeweht. Der schwerere Flugsand wurde weniger weit getragen und lagerte sich u.a. westlich von Sandhausen (Name!) in Form von maximal 23 m, meist 8 - 10 m hohen Dünen ab, die teilweise, z. B. im Bereich Kohlbuckel, auf dem Kartenausschnitt verzeichnet sind.

Die Besiedlung an der Bergstraße und auf dem Neckarschwemmkegel in vorgeschichtlicher und römischer Zeit

Die Besiedlung im Gunstraum von Bergstraße und Neckarschwemmkegel kann bis in die Jungsteinszeit (ca. 5500 - 2200 v. Chr.) zurückverfolgt werden. Bereits im Altneolithikum (5500 - 5000 v. Chr.) ließen sich hier vor den noch Jahrtausende nicht erschlossenen Odenwaldbergen aus dem mittleren Donaauraum zugewanderte „Bandkeramiker“ nieder. Sie bevorzugten bekanntlich Gebiete mit Löß und Lößlehm sowie darauf liegender Schwarzerde. An der Bergstraße und auf dem Neckarschwemmkegel ist daher auch die Funddichte am größten. Besonders zahlreiche Funde wurden bislang jedoch auf dem zweigipfeligen Heiligenberg gemacht, einer rd. 880 m langen Bruchscholle am östlichen Rheingrabenrand. Älteste Funde stammen hier bereits aus der Bandkeramikerzeit. Während Relikte aus der Bronzezeit (ca. 1800 - 1200 v. Chr.) v. a. im Bereich des heutigen Botanischen Gartens im Neuenheimer Feld auftauchten, wurden solche aus der Urnenfelderzeit (ca. 1300 - 800 v. Chr.) wieder auf dem Heiligenberg (1. größere Siedlung) entdeckt. Erneut dicht besiedelt wurde der Heiligenberg erst wieder zwischen ca. 480 und 280 v. Chr., in der Latènezeit, der jüngeren Keltzeit. Damals erlebte die Höhensiedlung auf dem Heiligenberg ihre Blütezeit, scheint aber stets Probleme mit der Wasserversorgung gehabt zu haben. Ein doppelter Ringwall (Gesamtfläche ca. 53 ha), eine heute im Gelände schwer erkennbare Wehranlage, die aber auf topographischen Karten eingetragen ist, sicherte dieses keltische „oppidum“. Es war ein „Fürstensitz“, der damals wohl der zentrale Ort der Lande am unteren Neckar war. „Eisenverhüttung und -verarbeitung sicherten Macht und Wohlstand der Herren auf dem Heiligenberg“ (LUDWIG & MARZOLFF

1999). Die Bewohner der Siedlung, überwiegend wohl Bergleute und Schmiede, waren auf den Abbau und die Verarbeitung von hier in Spalten und Klüften anstehenden Brauneisenstein spezialisiert. Nach 280 v. Chr. büßte das oppidum seine zentrale Funktion allerdings ein. Während es aber auf dem Berg keine dauerhafte Besiedlung mehr gab, blieben die Kelten (der Stamm der Helveter) auf dem Neckarschwemmkegel weiterhin ansässig. Sie bauten v. a. Gerste und Dinkel an, hielten Schweine, Schafe und Ziegen.

Um 50 n. Chr., in der Zeit, als die Römer, die bereits zuvor den linksrheinischen Raum erobert hatten, das Land am unteren Neckar besetzten, ließen sich im damals siedlungsleeren Gunstraum an der Bergstraße und auf dem Neckarschwemmkegel, einem Teil der „helvetischen Einöde“, elbgermanische Neckarsueben nieder. Sie dienten z. T. den Römern als Milizsoldaten. Neuer zentraler Ort der „civitas Ulpia Sueborum Nicrensiensium“ wurde Ladenburg. Es lag und liegt, verkehrsmäßig günstig, damals direkt am Nordufer des Neckars, in Sichtweite des hoch über der Bergstraße angesiedelten einstigen Zentrums „Heiligenberg“. Spätestens 106 n. Chr. war Ladenburg eine stadtartige Siedlung. Der keltische Name „Lopodunum“ (= Seeburg) dürfte auf eine im 1. Jahrhundert n. Chr. erfolgte Zuwanderung von romanisierten Kelten zurückzuführen sein. Der gesamte Neckarschwemmkegel um die Mittelpunktssiedlung Ladenburg war in keltischer und auch in römischer Zeit, d. h. bis zu den Alamannenvorstößen ab ca. 233 n. Chr., dicht besiedelt. Neben zahlreichen römischen Gutshöfen gab es aber auch einzelne Lagerdörfer (vici), wie erwähnt z. B. das im Bereich von Heidelberg-Neuenheim, beiderseits des Neckars. Sein römischer Name ist bis heute unbekannt geblieben. Die Siedlung war ein als Unterzentrum zu bezeichnender Industrieplatz (v. a. Keramikherstellung). Reste von Töpferöfen wurden bei Ausgrabungsarbeiten entdeckt, die der aktive Heidelberger Archäologe Bernmark Heukemes schon in den 1950er Jahren im damals gerade als Universitätsgelände erschlossenen Neuenheimer Feld durchführte. Im gleichen Teil des Neuenheimer Feldes untersuchte Heukemes auch eines der größten Gräberfelder im römisch beeinflussten Teil Deutschlands, mit über 1500 Gräbern!

Die fruchtbaren Böden auf dem Schwemmkegel wurden auch in der Römerzeit landwirtschaftlich recht intensiv genutzt. Vor allem wurde Dinkel angebaut. Eingeführt wurden in jener Zeit die Weinrebe (*Vitis vinifera*) sowie die Edelkastanie (*Castanea sativa*). Diese bildet noch heute an den sonnenexponierten Hängen um Heidelberg größere Bestände, blüht im Juni gelbgrün und wird zur Festlegung der Obergrenze der naturräumlichen Einheit „Bergstraße“ mit herangezogen. Eingeführt wurden in der Römerzeit ins Oberrheingebiet aber auch Tiere wie Esel, Katze, Gans, Pfau und Taube.

Während der römischen Herrschaft wurde auch in der Provinz Obergermanien, zu der das in ihrem rechtsrheinischen Teil, dem sog. Decumatland, gelegene Gebiet am unteren Neckar gehörte, ein Netz von v. a. militärisch wichtigen Überlandstraßen geschaffen. Während einerseits manche Teile dieser Römerstraßen unter heutigen Fernstraßen liegen, sind andererseits viele im Laufe der folgenden Jahrhunderte verschwunden. Manchmal allerdings haben sich Spuren dieser Straßen im Gelände erhalten oder werden zumindest auf Karten festgehalten. Südöstlich des heutigen Ladenburg läßt sich z. B. ein schnurgerader Weg erkennen, der Richtung Heidelberg und Neckarübergang zieht. Die geradlinige Wegführung und die Bezeichnung „Römerstraße“ lassen die Annahme zu, daß es sich hier um die Überreste einer römischen Fernstraße handelt. Ein Teil der Trasse dieser Straße wurde übrigens vor wenigen Jahren beim Neubau eines kleinen Gebäudes direkt nördlich des Chemischen Instituts im Universitätsbereich Neuenheimer Feld angeschnitten, jedoch leider nicht für die Nachwelt konserviert.

Die Besiedlung von Bergstraße und Neckarschwemmkegel in Früh- und Hochmittelalter

Die heute an der Bergstraße aufgereihten Siedlungen, die sich v.a. in den letzten Jahrzehnten beträchtlich ausgedehnt haben, gehen in ihren Anfängen auf das frühe Mittelalter zurück. Im Gebiet von Heidelberg lassen sich zwar schon für die Zeit um 300 n. Chr. alemannische Siedlungsspuren nachweisen, doch überwiegend handelt es sich um Altsiedelorte oder frühe Ausbauorte, die in der Merowingerzeit (ca. 500 bis ca. 750 n. Chr.) entstanden sind. Das kann man schon anhand der zumeist auf -heim bzw. -bach, -hausen, -hofen endenden Ortsnamen annehmen. Alle diese Bergstraßenorte werden bereits ab 765 n. Chr. in Schenkungsurkunden des nördlich vom Neckar in der Rheinebene westlich Heppenheim/Bergstraße im Jahre 764 gegründeten Reichsklosters Lorsch erstmals erwähnt.

Die Ortskerne dieser alten Haufendörfer liegen, v.a. an der nördlichen Bergstraße, hochwassergeschützt auf kleinen Schwemmkegeln der aus dem Odenwald mit stärkerem Gefälle herabfließenden Bäche. An den Gefällsstrecken dieser Bäche wurden z. T. schon im Hochmittelalter, Mühlen erbaut, z. B. im Siebenmühlental (Name!) am Rheingrabenrand östlich von Handschuhsheim. Die Mühlen, frühe Vorläufer einer sie erst im Laufe des 19. Jahrhunderts nach und nach ersetzenden Industrie, nutzten die Wasserkraft jahrhundertlang und wurden oft noch bis ins 20. Jahrhundert hinein betrieben.

Auch die auf dem, wie die Bergstraße, klima- und bodenmäßig begünstigten Neckarschwemmkegel liegenden Siedlungen zählen mehrheitlich zu den durch Ortsnamensendungen auf -ingen, -heim, -stadt oder

-bach bzw. häufig durch Reihengräberfunde gekennzeichneten Altsiedelorten aus der Merowingerzeit. Zu diesen Altsiedelorten gehört auch das bereits beschriebene, in die Römerzeit zurückreichende Zentrum Ladenburg. In seinem ehemals ummauerten Kernbereich hat sich in der Merowingerzeit eine allerdings nur kleine, gerade 5 ha große Stadtsiedlung (römische Siedlung 40 ha!) entwickelt, die bereits 765 als civitas publica (= Stadt) Lobdenensis erwähnt wird. Diese gehörte schon früh dem Bischof von Worms, der damals einflußreichsten und bedeutendsten Macht am unteren Neckar. Ladenburg blieb so auch im frühen Mittelalter der wichtigste zentrale Ort dieses Altsiedellandes, das im Frankenreich organisatorisch für lange Zeit im Lobdengau zusammengefaßt war.

Neben dem Bischof von Worms hatte das Reichskloster Lorsch seit dem 8. Jahrhundert auch im Lodengau durch die vielen im sog. Lorsch Codex festgehaltenen Schenkungen erheblich Bedeutung gewonnen. Lorsch erhielt im 9. Jahrhundert von den Karolingerherrschern u. a. auch die auf dem oberen Gipfel des Heiligenberges (ursprünglicher Name „Allerheiligenberg“), inmitten des erwähnten keltischen Doppelringwalls liegende Aberinsburg (genannt 882 n. Chr.). Dort wurde um 870 n. Chr. ein dem St. Michael geweihtes Lorsch Filialkloster gegründet. Um 1090 folgte auf dem niedrigeren Gipfel ein zweites, St. Stephan geweihtes Filialkloster. Ihre Ruinen (s. MARZOLFF in MITTLER, 1996, S. 38ff.) sind, dank vorzüglicher Restaurierung und Erläuterung, heute zu einem gesuchten Ziel von Einheimischen aber auch von Fremden geworden. Das jüngste der von Lorsch beeinflussten Klöster ist das um 1130 aus einer Burg hervorgegangene und ab 1165 zunächst von Benediktinerinnen bewohnte Kloster Neuburg, oberhalb des Nordufers des Neckars östlich von Heidelberg gelegen, d. h. bereits im Odenwaldteil des Neckartales. Seit 1928 wird es von Benediktinermönchen wieder als Abtei genutzt.

Die Pfalzgrafen bei Rhein und späteren Kurfürsten von der Pfalz und ihre Bedeutung für die Kulturlandschaftsentwicklung in den Landen am unteren Neckar

Der Bischof von Worms, der gegenüber Lorsch zunächst ins Hintertreffen geraten war und an der Bergstraße bzw. auf dem Neckarschwemmkegel nur noch Ladenburg und Kirchheim halten konnte, bekam jedoch Ende des 10. Jahrhunderts vom König die Oberherrschaft über die Wälder im südlichen Odenwald und an dessen Südrand bis hin nach Wimpfen am Neckar. In dem neuerworbenen Bereich südlich des Neckars ließ der Bischof wohl um 1100, als man zunehmend Höhenburgen zu bauen begann, am Nordhang des Königsstuhls, oberhalb des Neckartaltrichters, wahrscheinlich an der Stelle des heutigen Restau-

rants „Molkenkur“ auf dem Kleinen Gaisberg eine Burg, die spätere „Obere Burg“, errichten (vgl. SCHAAB 1998, S. 12). Zu ihren Füßen entwickelte sich im Bereich des Klingenteich-Schwemmkegels eine kleine Siedlung, deren Pfarrkirche St. Peter dem Schutzpatron des Bistums Worms geweiht war. Die Burg trug möglicherweise von Anfang an den Namen „Heidelberg“, obwohl dieser Name dann erstmals 1196 als „Heidelberch“ in einer Urkunde Erwähnung fand².

Noch bis weit ins Hochmittelalter hinein spielte dadurch Ladenburg, das weiterhin ein bedeutsamer rechtsrheinischer Stützpunkt des Bischofs von Worms blieb, die wichtigste Rolle unter den Siedlungen im Land am unteren Neckar. Die größte Erweiterung der Stadtfläche erfolgte aber um erst das Jahr 1200.

Heidelberg - Vom Aufstieg und Fall der langjährigen kurpfälzischen Residenzstadt

Damals hatte der Wormser Bischof bereits, wahrscheinlich vor 1170, mit den ihm einst vom Kaiser übereigneten Gebieten südlich des Neckars Kaiser Friedrich I. (1152 - 90) aus dem Hause der Staufer (Raum Wimpfen und Kraichgau) belehnt bzw. seinen Schutzvogt, den Pfalzgrafen bei Rhein, damals Kaiser Friedrichs Halbbruder Konrad von Staufen (gest. 1195) (Raum Heidelberg südlich des Neckars). Nun geriet Ladenburg, dessen Herrschaft sich bald Bischof und Pfalzgraf teilten, zunehmend in den Schatten der genannten, ursprünglich wormsischen, dann pfalzgräflichen Burg Heidelberg und der östlich einer bereits existierenden Pfarrkirche St. Peter gegründeten Stadt gleichen Namens. Diese neue Stadt, die möglicherweise ab ca. 1180 Pfalzgraf Konrad von Staufen anlegen ließ (s. SCHAAB 1998, S.14ff.), hat eine für Gründungen des 12. Jahrhunderts typische, durch zwei Längsstraßen und zahlreiche senkrecht dazu verlaufende Gassen gekennzeichneten Grundrißform, die sog. Leiterform.

Vermutlich war der Vorgang der Stadtgründung aber noch nicht ganz abgeschlossen (so BENNER & WENDT in Heidelberg Jahrbuch, 1/1996), als Herzog Ludwig I. von Bayern und sein Sohn Otto 1214 von Kaiser Friedrich II. mit der rheinischen Pfalzgrafschaft und 1225 vom Bischof von Worms erstmals mit Burg und Stadt Heidelberg belehnt wurden. Die aus dem später weitverzweigten Geschlecht der Wittelbacher stammenden Pfalzgrafen bei Rhein und späteren Kurfürsten von der Pfalz wurden fortan vom Wormser Bischof bis 1803 immer wieder mit ihrem Besitz am unteren Neckar belehnt, u. a. auch mit Burg und Stadt Heidelberg.

² Beim Namen „Heidelberg“ (1196 als „Heidelberch“ erstmals genannt) handelt es sich also um einen Burgnamen. Mehrheitlich ist man sich in der Fachwelt einig, daß es sich um eine verkürzte Version des Namens „Heidelbeerberg“ handelt (so u. a. DERWEIN 1940). Vgl. dazu SCHEUERBRANDT in MITTLER 1996, S.49f.

Die Burg, bei der es sich damals wohl um die auf einer nach Osten abdachenden schmalen Granitschulterterrasse - dem „Jettenbühl“ - liegende „Untere Burg“ handelte, war bereits eine recht ausgedehnte Anlage. Ab 1329, als sich das Haus Wittelsbach in zwei Linien teilte, wurde Burg Heidelberg Residenz der älteren Linie, die ab 1356 einen der vier weltlichen Kurfürsten, d.h. Königswähler, stellte. Der Kurfürst von der Pfalz war besonders einflußreich. Schon der Pfalzgraf bei Rhein war dies im 13. Jahrhundert als Stellvertreter des Königs, als Erztruchseß (d. h. Vorsteher der Hofhaltung) und oberster Richter gewesen.

Die vier auf der Karte im Altstadtbereich eingetragenen Kirchen weisen auf eine gewisse Größe und Bedeutung Heidelbergs in der Vergangenheit hin. Daß es vom frühen 14. Jahrhundert bis zum Jahre 1685 (bzw. 1720) Residenz des Kurfürsten von der Pfalz war, eines der sieben Wähler des deutschen Königs und Kaisers, kann man dagegen der Karte ebensowenig entnehmen wie Heidelbergs Bedeutung als Universitätsstadt, als Standort der 1386 durch den ersten Kurfürsten aus dem Hause Wittelsbach, Ruprecht I. (1353 - 90), gegründeten ältesten Universität im heutigen Deutschland.

Vor allem unter Kurfürst Ludwig V. (1508 - 44) war die Burg zu einem „Vesten Schloß“ ausgebaut worden. Nach dem Erlöschen der Hauptlinie der Kurfürsten mit dem Tode Ottheinrichs (1559), der in der Kurpfalz die Reformation durchgesetzt hatte, blieb Heidelberg, das im 16. und frühen 17. Jahrhundert seine Glanzzeit erlebte, bis zum Jahre 1685 ständige Residenz der Kurfürsten von der Pfalz aus der seit 1559 zumeist calvinistischen, reformierten Linie Pfalz-Simmern. Die Kurfürsten aus dieser Linie wurden 1605 Führer der Union protestantischer Reichsfürsten und hatten damit zunächst eine recht bedeutsame Stellung in der Reichspolitik inne. Das hatte aber zur Folge, daß im Verlauf des Dreißigjährigen Krieges (1618 - 48), v. a. in Jahren 1622 und 1634, große Teile ihres Territoriums, besonders die „Straßenlandschaften“ beiderseits des Oberrheins und im Kraichgau, durch Truppen der von den Wittelsbacher Verwandten (= jüngere Linie W.) in München geführten katholischen Liga und des Kaisers in Wien besetzt und verwüstet wurden. Besonders litten unter den Kriegereignisse natürlich die kurpfälzische Residenzstadt Heidelberg und die dicht besiedelten Gebiete in ihrem weiteren Umland. Die Bevölkerungsverluste beliefen sich hier bei Kriegsende (1648) verbreitet auf fast 70 %!

Unter Kurfürst Karl I. Ludwig (1649- 80) wurde die weithin entvölkerte Kurpfalz im Rahmen einer damals weithin praktizierten „Peuplierungspolitik“ wiederbesiedelt, in erster Linie durch calvinistische Schweizer. Doch schon ab 1673 kam es erneut zu kriegerischen Auseinandersetzungen im Oberrheingebiet, diesmal zwischen dem Reich und dem expansiven König

Ludwig XIV. von Frankreich. Die Auseinandersetzungen gipfelten schließlich im sogenannten Pfälzischen oder Orléans'schen Erbfolgekrieg (1688 - 97). Truppen des französischen Königs, der erfolglos Erbansprüche für seine Schwägerin Elisabeth Charlotte von der Pfalz, der Letzten aus dem Hause Pfalz-Simmern, gestellt hatte, verwüsteten die kurpfälzische Residenzstadt Heidelberg samt dem nach dem Dreißigjährigen Krieg renovierten Schloß am 2. März 1689 und zerstörten beide dann vollständig Ende Mai 1693. Außer Heidelberg und dessen unmittelbarer Umgebung gehörte auch der ganze Rhein-Neckar-Raum zu den „Totalzerstörungsgebieten“. Mit Ausnahme von Ladenburg fielen hier alle Städte (auch Mannheim) und die meisten Dörfer der Kriegesfurie zum Opfer.

Der Wiederaufbau zog sich über Jahrzehnte hin und mußte mit bescheidenen Mitteln durchgeführt werden. Architektonisch reizvolle, von Fachwerkgebäuden geprägte Ortsbilder finden sich daher im Rhein-Neckar-Raum, abgesehen vom verschont gebliebenen Ladenburg, nicht mehr. Auch in der alten Residenz Heidelberg schleppte sich dieser Wiederaufbau lange Jahre hin. Der neue Kurfürst, Johann Wilhelm (1690 - 1716) aus der seit 1685 in der Kurpfalz regierenden katholischen Linie Pfalz-Neuburg, plante zwar in Heidelberg, im Neckarschwemmkegelbereich westlich der Altstadt, den Bau eines riesigen Barockschlosses mit Front zum Neckar (Abb. bei MITTLER 1996, S. 77), doch unterblieb dessen Realisierung, letztlich wohl auch deshalb, weil die Bürgerschaft Heidelbergs wenig Interesse zeigte. So förderte Johann Wilhelm stattdessen seine alte Residenz Düsseldorf. Auch sein Bruder und Nachfolger, Kurfürst Carl III. Philipp (1716 - 42), wählte zunächst Heidelberg wieder als Residenzstadt. Doch als die calvinistisch gesonnenen Mehrheit der Heidelberger Bürgerschaft erfolgreich seinem Ansuchen widerstrebte, die reformierte Heiliggeistkirche in eine katholische Hofkirche umzuwandeln, da ordnete der erbitterte Kurfürst am 12. April 1719 die Verlegung seiner Residenz ins wiederaufgebaute kurfürstliche Jagdschloß bei Schwetzingen und letztlich nach Mannheim an. Dort wurde dann später das von seinem Bruder für Heidelberg (mit Front zum Neckar) angestrebte Riesenschloß erbaut, nun mit Front zum Rhein, eine der größten barocken Schloßanlagen Deutschlands, die dann allerdings um 1800 während der Kämpfe gegen die französischen Revolutionstruppen und v. a. durch die Bombenangriffe während des Zweiten Weltkrieges schwer beschädigt wurde.

Mit der Verlegung der Residenz nach Schwetzingen und dann nach Mannheim erlitt jetzt, wie Jahrhunderte zuvor schon Ladenburg, das bis 1705 zur kurpfälzischen Landstadt abgesunken war, auch Heidelberg einen beträchtlichen, mit Bevölkerungsschwund und Mittelkürzungen einher gehenden Bedeutungsverlust. Aus der bedeutenden Residenzstadt, dem Standort der bereits 1386 gegründeten, ältesten Universität

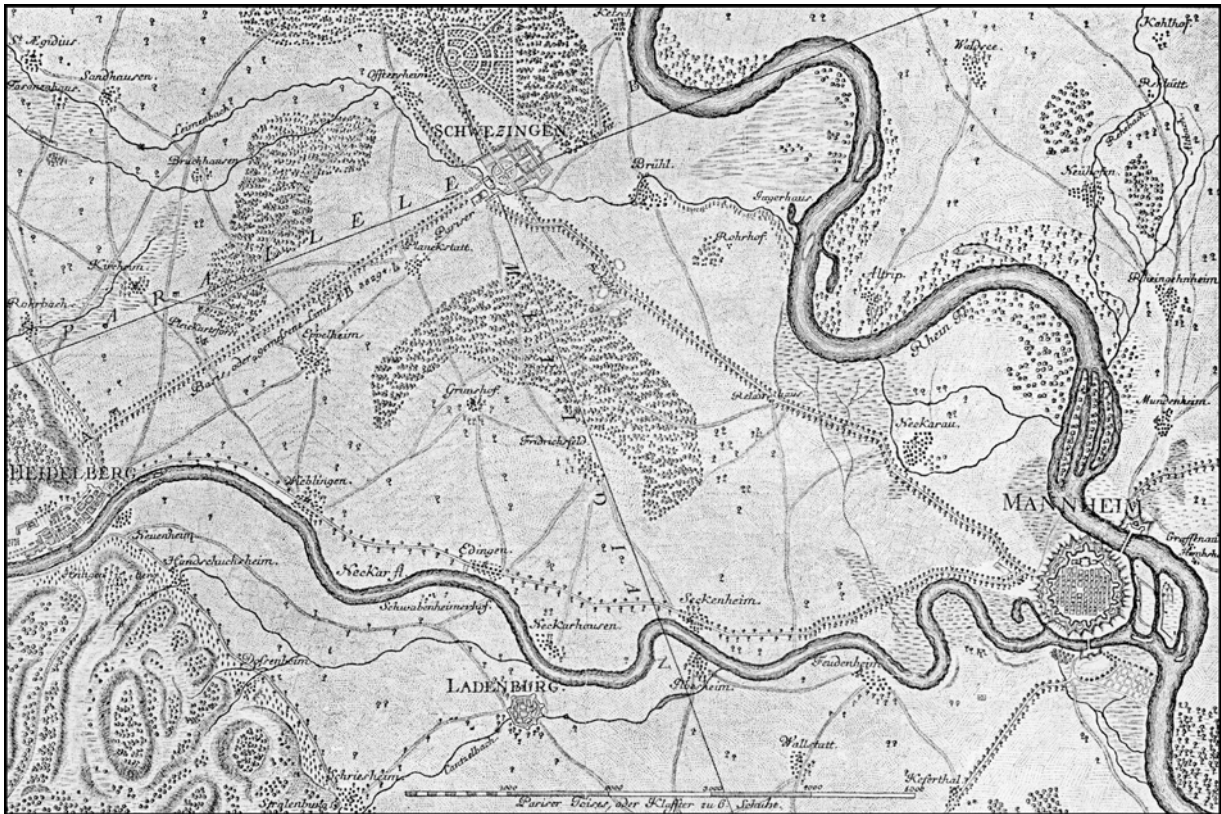


Abb. 3: Karte des unteren Neckarlandes von Christian Mayer, S. J. (1773), Privatbesitz. Ursprünglicher Titel: Schwetzingen und Umgebung mit der Grundlinie der Pfälzischen Vermessung (= Allee zwischen Heidelberg und Schloß Schwetzingen) von Christian Mayer S. J. – Basis novae Chartae Palatinae. Gestochen von C. Verhest (1773), Original 31 x 20,7 cm. (Achtung! Die Karte ist nach Süden ausgerichtet).

Mitteleuropas nach Prag und Wien, der Hochburg des Calvinismus („Heidelberger Katechismus“ von 1563) auf Reichsboden, wurde eine Oberamts- und Industriestadt mit einer von Jesuiten geprägten, wenig bedeutenden kurpfälzischen Landesuniversität.

Die Dominanz von Mannheim (mit Sommerresidenz im nahen Schwetzingen) gegenüber Heidelberg und gar Ladenburg die ja bis zum heutigen Tag besteht, tritt schon auf einer 1772 von bekannten Kartographen und Heidelberger Professor Christian Mayer S. J. entworfenen, recht exakten, allerdings nach Süden ausgerichteten Karte des Rhein-Neckar-Gebietes (Abb. 3) deutlich zu Tage.

Kulturlandschaftswandel auf dem Neckarschwemmkegel und im Bereich der Niederterrasse im 18. und 19. Jahrhundert

Auf den Niederterrassenflächen, den Hardtplatten, finden sich auch heute noch ausgedehnte Wälder, etwa die „Untere Hardt“ südlich von Schwetzingen und südwestlich von Sandhausen. Selbst auf dem Neckarschwemmkegel wurden die Wälder zu einem beträchtlichen Teil erst im Laufe des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts gerodet. Siedlungsnamen wie Neurott südwestlich von Heidelberg-Kirchheim erinnern

noch an diese dramatische neuzeitliche Entwaldung. Bei den ausgedehnten Wäldern handelte es sich einst fast ausschließlich um Laubwälder (siehe Ortsname Alteichwald südlich von Friedrichfeld), die sehr intensiv als Waldweidegebiete (für Rinder, Schweine usw.) genutzt wurden (Waldnamen auf -weide oder -suhle), so auch der Bereich der Unteren Hardt (Hardt = Waldweide), der heute als Nadelwald forstwirtschaftlich genutzt wird und als Naherholungsgebiet Zuspruch findet (Hütten, Schießstände, Wanderwege).

Obwohl auf dem Neckarschwemmkegel, z. T. noch bis ins 19. Jahrhundert hinein, große Flächen von Laubwald eingenommen waren, wurden stets alle möglichen Getreidearten angebaut und stellenweise auch in Weingärten (z. B. in Heidelberg-Bergheim bis etwa 1870) Reben gepflanzt. In der Oberrheinebene wurde schon im 17. Jahrhundert durch flämische und wallonische Neusiedler erstmals im Deutschen Reich der Tabakanbau in größerem Umfang eingeführt. Bereits in den 1660er Jahren lebte die ärmere Bevölkerung im Raum Mannheim vom Tabakanbau. Im Laufe des 18. Jahrhunderts wurde dann, v. a. auf sandig-humosem Boden, verstärkt Tabak angebaut und im frühen 19. Jahrhundert schließlich „beherrschte im untersten Neckarland der Tabak förmlich das Feld“ (vgl. dazu TUCKERMANN 1953, S.109). In Leimen entstand 1779 sogar eine Tabakmanufaktur, die bis 1812 existierte

und das Monopol für das damalige kurpfälzische Oberamt Heidelberg besaß. Im 19. Jahrhundert wurden in zahlreichen Dörfern, v. a. auf dem fruchtbaren Neckarschwemmkegel, meist kleine Zigarren- und zunehmend auch Zigarettenfabriken gegründet, die vielen Menschen Lohn und Brot gaben. Der Tabakanbau und damit auch die v. a. vor dem 2. Weltkrieg noch recht bedeutsame Tabakindustrie sind dann allerdings ab 1960 infolge Blauschimmelbefalls (*Peronospora tabacina*) deutlich zurückgegangen³. An den Tabakanbau erinnern noch manche älteren Trockenspeicher in den Dorfkernen oder zahlreiche neuere Anlagen bei den Aussiedlerhöfen auf dem Neckarschwemmkegel. Während der Hopfen in der Oberrheinebene, u. a. im Raum Sandhausen/Walldorf/Wiesloch, ebenfalls seit dem 17. Jahrhundert kultiviert wurde und stellenweise noch heute wird, spielt der Zuckerrübenanbau auf dem Neckarschwemmkegel seit Anfang des 19. Jahrhunderts eine gewichtige Rolle (s. TUCKERMANN 1953, S.109ff.).

Im Westen grenzt, außerhalb des Kartenblattes, die Niederterrasse in einer 5 - 6 m hohen Geländestufe, dem sogenannten Hochgestade, an die hier in etwa 95 m Höhe gelegene Aue des in diesem Abschnitt ab 1826 begradigten Oberrheins. Am Hochgestade, v. a. auf dessen in die bis zur erwähnten Rheinkorrektion feuchte und kaum besiedelte Aue hineinragenden Terrassenspornen, entstanden schon in der Merowingerzeit Siedlungen mit Ortsnamensendungen auf -heim.

Auf der Niederterrasse sind etliche Orte wohl erst viel später angelegt worden. Friedrichsfeld südöstlich Mannheim z. B. erst 1682 von den damals noch calvinistischen Kurfürsten von der Pfalz als Niederlassung französischer Hugenotten (= Calvinisten). Es erhielt jedoch nicht, wie von den Hugenotten gewünscht, den Namen „Neu-Sedan“, sondern wurde nach dem Kurfürsten Friedrich I. („Pfälzer Fritz“) (1451 - 76) benannt. Die Refugies flohen allerdings schon 1688/89 vor den einmarschierenden Truppen Ludwigs XIV., ihres katholischen ehemaligen Herrschers. Der zerstörte Ort wurde dann nach Kriegsende von Einheimischen wiederbesiedelt.

Eine Reihe von Hof-siedlungen, die sich im Bereich der Niederterrasse, v. a. aber auf dem Neckarschwemmkegel finden, sind dagegen wohl frühmittelalterlichen Ursprungs (Namen auf -heim oder -hausen), z. B. Grenzhof (771 Granesheim) oder Bruchhausen. Beide Hof-siedlungen waren ursprünglich wohl kleine Dörfer. Sie gelangten, wie auch der Pleikartsförsterhof westlich von Kirchheim, nach 1150 an das 1142 vom Bischof von Worms im Steinachtal östlich von Heidelberg gegründete Zisterzienserkloster Schönau und wurden in Hofgüter (Grangien) umgewandelt. Die wirtschaftlich sehr aktiven und lange Zeit erfolgreichen Zisterzienser reduzierten ja häufig die ihnen übereigneten Siedlungen zu Hofgütern. Manchmal entstanden in

diesem Zusammenhang auch Ortswüstungen, wie z. B. Lochheim an der A 5 westlich von Sandhausen.

Flurbereinigungen und Aussiedlungen auf dem Neckarschwemmkegel

Nachdem gerade auf dem Neckarschwemmkegel jahrhundertlang Dreifelderwirtschaft betrieben worden war (s. Flurnamen wie z. B. Unterfeld westlich Wieblingen, Oberfeld südlich Ladenburg oder Mittelfeld westlich Eppelheim), wurden hier, im Gebiet mit einer für damalige Zeiten recht fortschrittlichen Landwirtschaft, die zunehmend auch auf den Anbau von Handelspflanzen wie Tabak, Krapp, aber auch Hopfen (u. a. bei Sandhausen) und Spargel setzte, als Maßnahme gegen die zunehmende Flurzersplitterung infolge vorherrschender Realteilung bereits im ausgehenden 18. Jahrhundert erste Flurbereinigungen durchgeführt, z. B. schon ab 1772 in Seckenheim. Weitere folgten, nach dem Erlaß des Badischen Feldbereinigungsgesetzes von 1856, und im frühen 20. Jahrhundert, besonders jedoch nach der Verabschiedung eines neuen, rein ökonomisch ausgerichteten bundesdeutschen Flurbereinigungsgesetzes vom 14.7.1953⁴. In Zusammenhang mit solchen Flurbereinigungen kam es erstmals in den 1930er Jahren zu Aussiedlungen von landwirtschaftlichen Betrieben aus den verbauten Ortskernen in die bereinigte Feldflur (vgl. zu den Aussiedlungen: WEINLEIN 1967, S. 106ff.). Schon 1935/37 war z. B. der Aussiedlungsweiler Neurott im Südwesten der großen, alten, mehrfach flurbereinigten Gemarkung von Heidelberg-Kirchheim angelegt worden. Eine erste Nachkriegsaussiedlung auf Heidelberger Gemarkung erfolgte 1953/55 auf dem Mittelfeld zwischen dem Rangierbahnhof und dem Ostrand der Siedlung Pfaffengrund. Dorthin wurden damals sieben Landwirtschaftsbetriebe aus der Innenstadt (Plöck, Bergheim) verlegt (vgl. WEINLEIN 1967, S.106ff.). Nach 1953 sind auch auf der genannten alten Gemarkung Kirchheim weitere weilerartige Hof-siedlungen entstanden: z. B. die Bauernsiedlung Kurpfalzshof (ab 1952, Name 1961) oder die Kirchheimer Höfe (1957). Auf Kirchheimer Gemarkung wurde westlich der Autobahn A 5 ab 1955 aber auch die am Namen „Patrick Henry“, dem Namen eines der Väter der Verfassung der Vereinigten Staaten von Amerika (1776), und an ihrem durch geschwungene Straßen charakterisierten Grundriß als US-amerikanische Militärsiedlung erkennbare Wohnsiedlung „Patrick-Henry-Village“ errichtet. Auf einer Fläche von 100 ha wurden in kurzer Zeit 88 Wohnblocks und 87 kleine Einfamilienhäuser erstellt (vgl. WEINLEIN 1967, S.111).

Auf anderen Gemarkungen sind damals ebenfalls Aussiedlerweiler entstanden, z. B. die Hessenhöfe östlich

³ Nach WEINLEIN (1967), S.103 wurde 1949 in der Gemarkung Heidelberg auf 114 ha Tabak angebaut, 1965 nur noch 23,3 ha!

⁴ Erst eine Neufassung dieses Gesetzes vom 16.3.1976 berücksichtigt auch ökologische Aspekte wie Landschaftspflege und Naturschutz, u.a. auch Biotopschutz und Biotopvernetzung.

vom Grenzhof (1961), die Birkighöfe im Südwesten der Gemarkung Eppelheim (Name 1961) oder die Siedlung Neubotzheim (ab 1956, 10 Höfe) im Südteil der Gemarkung Ladenburg. Sie liegt im Bereich eines spätestens im 13. Jahrhundert wüstgefallenen Dorfes Botzheim (ab 755 erwähnt), dessen Gemarkung damals mit der nahen Stadt Ladenburg vereint wurde.

Der Schloßpark von Schwetzingen und andere Schloßparkanlagen des 18. Jahrhunderts

Schon im Zeitraum zwischen 1720 und 1803 ließen die Kurfürsten von der Pfalz, v. a. Carl Theodor (1743 - 99), westlich ihres alten Dorfes Schwetzingen (Stadt erst seit 1839) bzw. eines älteren Jagdschlusses, einen insgesamt rund 73 ha großen Schloßpark anlegen. Carl Theodor veranlaßte ab 1748/53 die Anlage von Gartenbereichen, die randlich auch den herrschaftlichen Hardtwald erfaßten. Im Kernbereich westlich vor dem Schloß entstand 1752 - 58 zunächst ein geometrisch gestalteter Barockgarten im französischen Stil mit sog. Zirkel- oder Kreisparterre. Ab 1761 erfolgte die Erweiterung des Gartens nach Vorschlägen des aus Lothringen stammenden Gartenarchitekten Nicolas de Pigage (1723 - 96), der ab 1777 durch den kurpfälzischen Gartenarchitekten Friedrich Ludwig von Sckell (1750 - 1823) in der Gartengestaltung unterstützt wurde. Sie wechselten zum damals in Mode kommenden sog. englischen oder Landschaftsgartenstil. Das Ergebnis dieser Tätigkeit war ein auf der Karte an Hand der geschwungenen Fußwege im westlichen und nördlichen Außenbereich der Parkanlage zu erkennender, unregelmäßig gestalteter Landschaftsgarten, ein englischer Garten. Von Sckell hatte bereits 1774 am Südrand des Dorfes Rohrbach südlich Heidelberg für den Prinzen Carl August von Pfalz- Zweibrücken-Birkenfeld beim nach 1770 erbauten Rohrbacher Schloßchen (heute Teil der Heidelberger Thoraxklinik), einem Land- und Jagdhaus, eine reizvolle Parkanlage mit Teich entworfen. Er wurde aber bald von Carl Theodor, der im Januar 1778 als Nachfolger des letzten bayrischen Kurfürsten, mit dem die jüngere Linie der Wittelsbacher erloschen war, widerwillig nach München hatte übersiedeln müssen, in dessen neue Hauptresidenz an die Isar gerufen, wo von Sckell den „Englischen Garten“ mit gestalten sollte.

Das Schwetzinger Schloß, das seit 1731 Sommerresidenz der nahen Hauptresidenz Mannheim (s. Abb. 3) war, versank nach Carl Theodors Wegzug nach München und, damit verbunden, mit Mannheims plötzlichem Verlust seiner Funktion als Residenzstadt einer der immer noch bedeutenderen Mächte im Mitteleuropas des 18. Jahrhunderts, auf längere Zeit in einen Dornröschenschlaf. Inzwischen sind das Schloß und die Parkanlage, die seit 1952 ein zunehmend waldartiges Landschaftsschutzgebiet war, v. a. ab 1972, ausgiebigst erneuert worden. Heute stellen Schloß und Park, dank der überregional bekannten Schwetzinger Festspiele und des eindrucksvollen zweiteili-

gen Schloßparks, der, samt Schloß, Besitz des Landes Baden-Württemberg ist und eine der bedeutendsten Gartenanlagen Europas, eine wichtigsten touristischen Attraktionen des Rhein-Neckar-Raumes dar.

In Zusammenhang mit der Residenzfunktion wurde im 18. Jahrhundert in Schwetzingen und Umgebung auch der Anbau von Spargel gefördert, der sich in der Folgezeit v. a. im Bereich sandiger Böden ausbreitete und noch heute eine, wenn auch an Umfang abnehmende Rolle unter den in der Rheinebene verbreiteten Sonderkulturen spielt.

Zwischen Jagdschloß Schwetzingen und der damaligen kurpfälzischen Residenz Heidelberg bestand bereits seit 1678 eine geradlinige Straßenverbindung (s. Abb. 3). Ab 1720 wurde sie in eine Maulbeerbaumallee umgewandelt. Die Maulbeerbäume, von denen es damals allein auf Heidelberger Gemarkung rund 1600 gab, sind zumeist längst verschwunden. Die Allee dient seit langem nur noch als Weg, nach dem hier zwischen 1873 und 1966 ein Abschnitt der Bahnlinie Heidelberg-Schwetzingen-Speyer verlaufen ist.

Die Oberrheinebene als aufstrebender Verkehrs- und Siedlungsraum

Im Laufe der letzten Jahrzehnte sind fast alle Orte im der Oberrheinebene und an ihrem Ostrand beträchtlich angewachsen, da sie heute zum Verdichtungsraum Rhein-Neckar gehören und inzwischen häufig sogar Stadtteile der beiden Kernstädte Mannheim bzw. Heidelberg geworden sind. Die Ansiedlung von Industrien läßt sich nur ab und zu anhand der Bezeichnung „Fabrik“ bzw. entsprechend großer Gebäudegrundrisse und auf sie zuführender Bahnlinien erkennen, wie nördlich von Schwetzingen oder im Bereich von Heidelberg-Pfaffengrund. Andererseits können Bahngleise aber auch in militärisch genutzte Gebiete hinein führen. So ist z. B. die bebaute Fläche nordwestlich von Schwetzingen, am Südrand des bewaldeten Dünenbereichs „Hirschacker“, ein US-amerikanisches Kasernengelände. Über die Art der Industrie lassen sich aber auch dann keine Aussagen machen. Es handelt sich zumeist um verarbeitende Industrie verschiedener Sparten, im Heidelberger Gewerbegebiet Pfaffengrund u. a. um metallverarbeitende und chemische Industrie.

Der hier abgebildete Ostteil des Oberrheingraben ist ein seit altersher wichtiger Verkehrsraum, ein bedeutenderer als der lange Zeit wegen seiner Nähe zur französischen Grenze bis in die ersten Jahre nach Ende des Zweiten Weltkrieges stets benachteiligte linksrheinische Teil des Oberrheingraben. Wichtig war und ist der rechtsrheinische Bereich, v. a. für den Nord-Süd-Verkehr, aber auch für den West-Ost-Verkehr, so daß im Raum Mannheim-Heidelberg und südlich bis nach Walldorf (Walldorfer Kreuz 1968) eine Verkehrsdrehscheibe ersten Ranges entstanden ist und zwar sowohl

was den Bahn- und den Straßenverkehr, als auch, was die Binnenschifffahrt anbetrifft. Hinsichtlich des Luftverkehrs steht der Rhein-Neckar-Raum allerdings deutlich im Schatten des nicht allzu weit entfernten Flughafens Frankfurt/Main. Die Belastung durch Fluglärm erreicht daher nicht diese Ausmaße wie im Rhein-Main-Gebiet. Der kleine Flugplatz direkt südlich von Heidelberg-Pfaffengrund ist auf der beiliegenden Karte nicht einmal zu erkennen! Heute können dort, aufgrund des kurzen Rollfeldes, nur kleine Maschinen starten bzw. landen. Seit 1945 wird der Platz als „Airfield“ von den Amerikanern und inzwischen auch vom Hauptquartier der NATO in Heidelberg genutzt.

Was die Überlandstraßen anbetrifft, so gab es in der Römerzeit neben der „strata montana“ auch die bereits erwähnte Römerstraße zwischen Heidelberg-Neuenheim (einstige Römersiedlung) und Ladenburg (einstige Römerstadt) sowie weiter nach Worms (ehemalige Römerstadt), daneben eine, die von Heidelberg-Neuenheim bzw. Bergheim nach Speyer führte, im Unteren Hardtwald noch als „Römerstraße“ vermerkt. Beide Straßen wurden übrigens, wie die Bergstraße, noch jahrhundertlang weiter benutzt. Ausgebaute Straßen entstanden erst wieder im Laufe des 18. Jahrhunderts, hier im Rhein-Neckar-Raum u. a. zwischen Heidelberg und der Sommerresidenz Schwetzingen (1720), zwischen Schwetzingen und Mannheim (1740, 1752 erste Chaussee in der Kurpfalz) und zwischen Heidelberg und Mannheim, der neuen Hauptstadt der Kurpfalz (1763 Chaussee) (s. Abb. 3). Im Jahre 1810, als die alten kurpfälzischen Gebiete rechts des Rheins bereits zum von Napoleon neugeschaffenen Großherzogtum Baden gehörten (1802/03), wurde die Verbindung von Schwetzingen zur badischen Residenzstadt Karlsruhe eingeweiht. Ladenburg wurde dagegen erst 1900 an das regionale Strassennetz angebunden.

Inzwischen waren mit der Einführung des in England entwickelten Eisenbahnwesens im Jahre 1835 (Bahnlinie Nürnberg-Fürth) sehr bald auch im Oberrheingebiet etliche Bahnlinien in Betrieb genommen worden. Zuerst die Strecke Mannheim - Heidelberg (1840), kurz darauf die Strecke Heidelberg- Karlsruhe (1843). In der badischen Eisenbahnplanung sollte übrigens Heidelberg anfänglich, v. a. wegen der vielen, auch ausländischen Touristen, die schon damals die Schloßruine und die nach ihrer Wiedereröffnung (1803) durch den neuen Landesherrn von Napoleons Gnaden, den Großherzog von Baden, schnell an Ansehen und Bedeutung gewinnende Universität besuchten, zum „badischen Bahnknoten“ werden. Bereits 1843 erfolgte dann aber im neuen Bahnknotenpunkt Friedrichsfeld der Anschluß an die nach Norden über Ladenburg in Richtung Darmstadt und Frankfurt führende, 1846 eröffnete Main-Neckar-Bahn. 1870 wurde die Strecke Mannheim-Schwetzingen-Graben-Karlsruhe in Betrieb genommen. Eine Verbindung von Heidelberg über

Schwetzingen nach Speyer wurde, wie erwähnt, im Jahre 1873 geschaffen, wurde jedoch seit 1945 (nach Speyer) bzw. 1966 nicht mehr genutzt. Die Gleise wurden inzwischen sogar abgetragen. Die Oberrheinische Eisenbahn-Gesellschaft (OEG) betreibt seit 1891 eine Bahnlinie, die von Mannheim längs des Neckars nach Heidelberg und von dort über Weinheim zurück nach Mannheim führt.

Im Jahre 1935 wurde zwischen Mannheim und Heidelberg eine der ersten Autobahnen des Deutschen Reiches eingeweiht, die A 656. Im gleichen Jahr folgte die heutige A 6 Richtung Darmstadt und Frankfurt. 1936 verlängerte man diese Autobahn (heute A5) bis nach Karlsruhe. Bei Mannheim-Seckenheim entstand ein erstes Autobahnkreuz. Die A 5 zwischen Heidelberger Kreuz und Darmstadt wurde dagegen erst 1971 dem Verkehr übergeben.

Touristische Möglichkeiten im Verdichtungsraum Rhein-Neckar

Im Gegensatz zum dünnbesiedelten, waldreichen und landschaftlich reizvollen Odenwald erweisen sich die Möglichkeiten einer Naherholung und eines Fremdenverkehrs in der dichtbesiedelten, von zahlreichen Verkehrslinien durchzogenen und von vielen Industriekomplexen durchsetzten Oberrheinebene als begrenzt. Am ehesten bieten sich dafür die noch vorhandenen Hardtwälder, die Altarme des Rheins, die aufgelassenen Kiesgruben (Baggerseen), das Schloß und v. a. der Park von Schwetzingen an. Als Naturschutzgebiet findet sich im Bereich der Karte das mit Kiefern bestandene artenreiche Dünengebiet westlich von Sandhausen. Attraktiver für einheimische aber auch fremde Besucher erscheinen, dank ihrer Lage am Westrand des südlichen Odenwaldes, Teile der Bergstraße mit etlichen am Hang liegenden, häufig in den Kriegswirren des 15. - 17. Jahrhunderts zerstörten Burgen und Schlösser. Zu ihnen zählt v. a. natürlich die am nord-exponierten Hang des Königsstuhl, hoch über dem von der Altstadt eingenommen Taltrichter des Neckars, auf einer Terrasse im Granit gelegene Schloßruine Heidelberg. Jahrhundertlang war sie Residenz, der einflußreichen und finanzstarken Kurfürsten von der Pfalz und ist daher eine der größten frühneuzeitlichen Burganlagen Deutschlands. Mit mehr als 3,5 Millionen Besuchern pro Jahr, darunter gut 30 % ausländische Gäste, stellt sie, zusammen mit der ihr zu Füßen sich am flachen Südufer des Neckars erstreckenden Altstadt die bedeutendste Touristenattraktion der Rhein-Neckar-Lande dar, ein internationales Reiseziel.

Das Jungsiedelland im südlichen Odenwald und im Neckartaltrichter

Der Sandstein - Odenwald als Naturraum

Der südliche Sandstein-Odenwald hebt sich, wie angedeutet, als weithin waldbedecktes niedriges Mittelgebirge deutlich von den angrenzenden Naturräumen ab.

Die Wälder an seinem Westrand sind durchweg Laubwälder. Ostwärts einer Linie von Wilhelmsfeld-Ziegelhausen bzw. südlich des Neckars von Mückenloch nach Lobenfeld und Epfenbach nimmt der Nadelbaumanteil dann zu.

Der Neckar hat sich 200 - 300 m tief in das im Schnitt 400 - 500 m hohe, nach ESE bis SE einfallende Gesteinspaket eingeschnitten, dessen höchste Erhebungen sich nahe dem Westrand des Gebirges finden (z. B. Königsstuhl 567 m, Heiligenberg 543 m, Weißer Stein 548 m). Sie deuten an, daß die Hebung im Gefolge der Rheingrabenbildung hier am stärksten war und ist.

Der meist rotfarbene, durchschnittlich um 450 m mächtige Buntsandstein lagert als Deckgebirge auf einem weitgehend kristallinen Untergrund. Stellenweise wird das Grundgebirge (v. a. der 318 - 328 Mio. Jahre alte Heidelberger Granit) im Neckartal angeschnitten und tritt dann oberflächlich zu Tage, etwa die Reste der permischen Rumpffläche mit ihrem wasserreichen Quellhorizont im Schloßgraben zu Heidelberg bzw. im Bereich der „Büchsenäcker“ oberhalb von Stift Neuburg. Granit findet sich u. a. an der „Teufelskanzel“ östlich vom Heidelberger Karlstor oder im nahegelegenen Stromschnellenbereich des „Hackteufel“ unterhalb der Staustufe Karlstor.

Die aufgelassenen Erzabbaustellen (Abraumhalden) nördlich des Neckars (im oberen Mausbachtal westlich Ziegelhausen) können ein Hinweis auf erzhaltiges Kristallin sein. Es wurden hier kurz vor 1900 schwächere Manganerze, die in Dolomiten des Zechsteins vorkommen, untersucht und dann auch, allerdings nur von 1893 - 96, und in bescheidenem Umfang abgebaut. Auf der geologischen Karte sind diese Manganerzvorkommen noch vermerkt. Eisenerz (Brauneisenstein) wurde in vorgeschichtlicher Zeit, wie weiter oben erwähnt, im Gebiet des Heiligenberges abgebaut.

Bedingt durch die Höhendifferenz zwischen Rheingraben bzw. Neckartal (um 100 - 110 m ü. N. N.) und den Odenwaldhöhen (450 - 565 m), liegen im Odenwald die Temperaturen um einige Grade unter denen der Talbereiche (Temperaturabnahme von 0,6 °C auf 100 m), ist die Vegetationsperiode um einiges kürzer, tritt die Baumblüte über drei Wochen später ein als unten im Neckartaltrichter. Mit lediglich 10 - 12 Sommertagen, hohen Niederschlägen (900 bis über 1000 mm/Jahr) und weithin mageren, wenig ertragreichen, sandigen Böden gehört der Odenwald zu den Ungunsträumen Südwestdeutschlands.

Der Odenwald - ein benachteiligtes Jungsedelland

Aufgrund dieser Ungunstsituation wurde der Odenwald erst im Laufe des Hochmittelalters erschlossen. Darauf deuten schon die auf -bach, -brunn, -berg endenden Namen der zumeist kleinen Orte hin, die ver-

breitet in Talweitungen der schmalen Seitentäler des Neckars entstanden oder aber auf im Bereich der Rötone gelegenen Rodunginseln, wie z. B. Waldhilsbach und Gaiberg. Lediglich im Neckartal gab es schon vor dem 11. Jahrhundert einige kleine Siedlungen, etwa das auf einem flachen Sporn an der Einmündung der aus dem Kraichgau kommenden Elsenz in den Neckar liegende Neckargemünd (988 Gemundi). An dessen Stelle, unterhalb der seit 1330 pfalzgräflichen, 1353 letztmals erwähnten, ursprünglichen Reichsburg Reichenstein, ließen die Staufer dann im frühen 13. Jahrhundert eine Stadt anlegen. Ihr Altstadtgrundriß ähnelt deutlich dem es etwas älteren Heidelberg. Neckargemünd, das 1241 in einem Reichsteuerverzeichnis als Reichstadt aufgeführt wird, sollte wichtige mittelalterliche Überlandverbindungen von Heidelberg über Schlierbach und Wiesenbach nach Mosbach und Würzburg bzw. zur bedeutenden staufischen Kaiserpfalz Wimpfen am Neckar kontrollieren, ebenso wohl den schon in der Römerzeit als Schifffahrtsweg genutzten Neckar. Als Kontrollpunkte am Neckar bzw. dann auch als Verwaltungsmittelpunkte entstanden, zumeist schon im Laufe des 12. Jahrhunderts oberhalb der erst später gegründeten Städte Heidelberg, Neckargemünd, Neckarsteinach und Hirschhorn, über dem Fluß etliche Hangburgen oder auch Gipfelburgen, wie die hoch über dem linken Ufer des Neckars gelegene Hochadelsburg Dilsberg (1208 Dilighesberch), die von der Kurpfalz, die sie ebenfalls 1330 erworben hatte, zum Festungsstädtchen ausgebaut wurde und diese Funktion bis zum Ende des Alten Reiches (1803) erfüllte.

Das einstige Zisterzienser-kloster Schönau und sein Grundbesitz

An das 1142 vom Bischof von Worms im südlichen Odenwald gegründete Zisterzienser-kloster Schönau erinnern, infolge seiner fast völligen Zerstörung im Dreißigjährigen Krieg, nur noch der Name Schöntal und wenige Bauteile. Dieses nach der Zisterzienserregel in abgelegener und wasserreicher Lage im unteren Steinachtal errichtete Kloster sollte ein Wormser Gegenpol zu dem damals noch bedeutenden, v. a. an der nördlichen Bergstraße noch immer einflußreichen Kloster Lorsch werden. Lorsch besaß damals, wie angedeutet, bereits die beiden auf den Gipfeln des Heiligenberges gegründete Klöster St. Michael und St. Stephan. Kloster Schönau wurde schon bald Grablege der sich im späten 12. Jahrhundert in Heidelberg etablierenden Pfalzgrafen bei Rhein, u. a. auch die des Konrad von Staufen (gest. 1195). Der umfangreiche Grundbesitz des Klosters Schönau fiel bei seiner Auflösung durch den lutherischen Kurfürsten Ottheinrich (1558) im Jahre 1559 als „Pflege Schönau“ an die protestantische Kirche. Diese heute noch existierende „Evangelische Pflege Schönau“ verfügt daher gerade im Rhein-Neckar-Raum noch immer über zahlreiche Grundstücke (Baugrundstücke, Flurstücke, Waldbereiche) und auch Gebäude, die in der Regel nicht ver-

kauft wurden und werden, sondern zumeist nur in Erbpacht vergeben werden. Im Baugebiet „Langgewann“ in Handschuhsheim stellte die Pflüge Schönau z. B. Erbpachtgrundstücke als Baugrund zur Verfügung. Die leeren Klostergebäude von Schönau wurden von den ab 1560 calvinistischen Kurfürsten protestantischen Glaubensflüchtlingen aus Wallonien (Spanische Niederlande) überlassen, die schon 1562 eine Stadtgemeinde bildeten und das einstige Herrenrefektorium des Klosters als Gotteshaus nutzten.

Die Waldverwüstungen in der frühen Neuzeit

Im „Holzzeitalter“, das ja erst im frühen 19. Jahrhundert mit der zunehmenden Verwendung von Kohle und Gas als Heizmaterial und der von Ziegel- und Bruchsteinen, Eisen und Stahl sowie von Zement als Baumaterial endete, wurde der Sandsteinodenwald weithin als Brenn- und Bauholzquelle oder auch als Waldweide und z. T. auch durch „Hackwaldwirtschaft“ (mit Buchweizenanbau, z. B. an den Steilhängen oberhalb von Schlierbach) landwirtschaftlich, aber z. T. auch gewerblich genutzt. Die Laubwaldbestände des südlichen Odenwaldes wurden damals verbreitet aber auch übernutzt, devastiert. Besonders seit dem 16. Jahrhundert kam es im Gefolge eines wachsenden Holzbedarfs und einer immer noch praktizierten Waldweide (vgl. Waldnamen wie „Kühruh“ oder „Gaisberg“, d. h. „Ziegenberg“) zu beträchtlichen Waldverwüstungen, v. a. im Umfeld von Städten wie Heidelberg oder Mannheim. Schon auf der großen Heidelberger Stadtansicht von 1620 (Abb. 2) kann der Betrachter im Bereich von Königsstuhl und Gaisberg große, erosionsgefährdete Freiflächen erkennen. Die Verwüstung des Waldes durch ekzessiven Holzdiebstahl beklagt noch ein Visitationsprotokoll aus dem Jahre 1837, in dem vermeldet wird, daß noch im Sommer 1836 ein Viertel des Heidelberger Stadtwaldes „durch Holzdiebstahl devastiert worden sei“, besonders die Waldbereiche oberhalb von Schlierbach (KNOERR 1999). Erst in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden dann die verödeten Flächen aufgestockt, setzten Aufforstungen ein. Der Wald wird heute noch weithin forstwirtschaftlich genutzt. In jüngerer Zeit ist jedoch seine Funktion als Erholungsgebiet verstärkt ausgebaut worden. Das deuten die Wanderwege und Hütten an, die man auf der Karte erkennen kann.

Waldgewerbe und

Waldgewerbesiedlungen der frühen Neuzeit

Gut vierhundert Jahre jünger als die meisten anderen Odenwaldorte ist das in rund 300 m Höhe liegende Wilhelmsfeld. Darauf deutet der Ortsname von 1711 hin. Er geht auf den Kurfürsten Johann Wilhelm (1689 - 1715) zurück, der 1710 den Grund und Boden für die Anlage einer Waldarbeitersiedlung zur Verfügung stellte. An verschiedene noch bis ins 19. Jahrhundert hinein praktizierte Waldgewerbe (Köhler, Aschenbrenner, Glasbläser usw., erinnern noch Siedlungsnamen wie „Kohlhof“ (Hof nach 1706 angelegt, 1890 dann Hotel und

Pension) auf dem Königsstuhlplateau oder Flurnamen wie „Kohlplatte“ oder das „Pottascheloch“ (holzverschlingende Pottascheherstellung für die in der frühen Neuzeit aufkommende Glasherstellung) bei Wilhelmsfeld. 1710 wurde im Steinachtal oberhalb von Ziegelhausen, nicht allzu weit südlich von Wilhelmsfeld durch einen Peter Wenzel eine Glashütte in Betrieb genommen. Der Name Peterstal, der damit aufkam, wurde nach 1786 auf eine inzwischen entstandene weitere Tagelöhnersiedlung übertragen. Im südlichen Odenwald wurde damals, im „Holzzeitalter“, auch viel Holz für Heiz- und Bauzwecke geschlagen. Das gefällte Holz wurde manchmal bis ins frühe 20. Jahrhundert hinein über die Bäche in den Neckar und zum Rhein abtransportiert, ebenso der in Steinbrüchen am Neckar, u. a. bei Neuenheim, Schlierbach und Neckargemünd gewonnene, als Baumaterial geeignete mittlere Buntsandstein. Für die Bauten des Heidelberger Schlosses konnte man allerdings auf in Schloßnähe erschlossene Steinbrüche zurückgreifen, die z. B. auf dem Merianstich von 1620 (Abb. 2) zu erkennen sind.

Die Veränderung der Verkehrssituation im Odenwald

Die Verkehrssituation war im südlichen Odenwald, abgesehen vom Neckartal, bis weit ins 19. Jahrhundert hinein ausgesprochen ungünstig. Alte Wege führten bis dahin weder ins Neckartal oberhalb von Neckargemünd noch in die Odenwaldtäler. Die wichtigste Verbindung von Heidelberg nach Osten war, neben dem Neckar, die Straße über den Königsstuhl, eine Altwegelandschaft im Bereich des Steigerwegs in Heidelberg, und später oberhalb des südlichen Neckarufers nach Neckargemünd und von dort über Wiesenbach nach Langenzell, Waldwimmersbach, Mosbach und Würzburg (Chaussee 1765) bzw. von Langenzell über Lobenfeld (ehemaliges Kloster) und Helmstadt nach Wimpfen am mittleren Neckar (1765). Die von Heidelberg über Wiesenbach, Mauer und Meckesheim (am unteren Kartenrand rechts) nach Sinsheim und Heilbronn führende Chaussee existierte ebenfalls seit 1765. Die Straße von Neckargemünd durchs Neckartal nach Eberbach wurde dagegen erst 1857 in Betrieb genommen, eine Straßenverbindung von Schriesheim an der Bergstraße hinein in den südlichen Odenwald (Wilhelmsfeld und Altneudorf) 1861 und eine Straße ins Steinachtal nach Schönau 1863. Eine heute besonders wichtige Straße ist die ab 1959 durch das unterste, bis dahin verkehrsfreie Elsenzthal führende B 45, die die alte, durch Neckargemünd nach Wiesenbach, Mauer, Meckesheim und Sinsheim ziehende Überlandstraße ersetzte. Die von Waldhilsbach und über den Königsstuhl nach Heidelberg laufende Straße ist lediglich ein Verbindungsweg.

Verbessert hat sich in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts in einigen Teilen des Odenwaldes die Verkehrssituation durch den Bau der Bahnlinien von Heidelberg neckartalaufwärts nach Neckargemünd und dann

durch das flachwellige Kraichgauer Hügelland, wo man keine Tunnel schaffen mußte nach Meckesheim (1862) und weiter über Aglasterhausen nach Obrigheim am Neckar und nach Mosbach bzw. von Meckesheim über Sinsheim zur badischen Saline in Rappenaun (1868) und weiter nach Bad Friedrichshall und Heilbronn. Die tunnelreiche Strecke durchs Neckartal von Neckargemünd (1877) nach Eberbach, Mosbach und Würzburg konnte erst 1879 in Betrieb genommen werden, die Stichbahn durch das untere Steinachtal nach Schönau gar erst im Jahre 1928.

Erst das v. a. nach 1960 noch weiter verbesserte Verkehrsnetz hat dann in den näher zu Heidelberg gelegenen Odenwald- und Kraichgauorten zu einer teilweise beträchtlichen Bevölkerungszunahme und Siedlungserweiterung geführt. Besonders stark war die Zunahme, wenn man entsprechende Statistiken zu Rate zieht, zwischen 1970 und 1987 in Gaiberg (33 %), Mauer (28 %), Heiligkreuzsteinach (25,6 %), und Bammental (22,3 %), weniger deutlich im hoch im Odenwald gelegenen Wilhelmsfeld (9,6 %). Das immer noch abgelegene Städtchen Schönau mußte sogar einen leichten Bevölkerungsrückgang (- 2,5 %) in Kauf nehmen.

Ausflugs- und Fremdenverkehr im Odenwald-Neckartal

Der Neckar wird seit der Kanalisierung des Flusses zwischen 1922 und 1935 v. a. in dem Abschnitt zwischen Heidelberg und Neckarsteinach von den Schiffen der „Weißen Flotte“ im Ausflugsverkehr genutzt. Die Burgen und Burgruinen im landschaftlich reizvollen Durchbruchstal des Odenwald-Neckars stellen nicht nur für die Naherholung, sondern auch für einen schon seit dem späten 19. Jahrhundert festzustellenden Fremdenverkehr Attraktionen dar. Auf dem vorliegenden Kartenausschnitt sind nur die Ruine Schadeck (Mitte 13. Jahrhundert) hoch über dem nördlichen Neckarufer westlich Neckarsteinach und die nahe Steinacher Hinterburg auszumachen.

Heidelberg - Bemerkungen zu Geschichte, Gestalt und Funktionen

Die in dem vorliegenden Band über den „Heidelberger Tag der Artenvielfalt 2000“ behandelten Bearbeitungsgebiete 1 - 8 (s. S. 10) liegen allesamt im Bereich der heutigen Stadtgemarkung Heidelberg. Die Gemarkung hat Anteil an den ausführlich geschilderten naturräumlichen Haupteinheiten (s. EICHLER und Abb. 4):

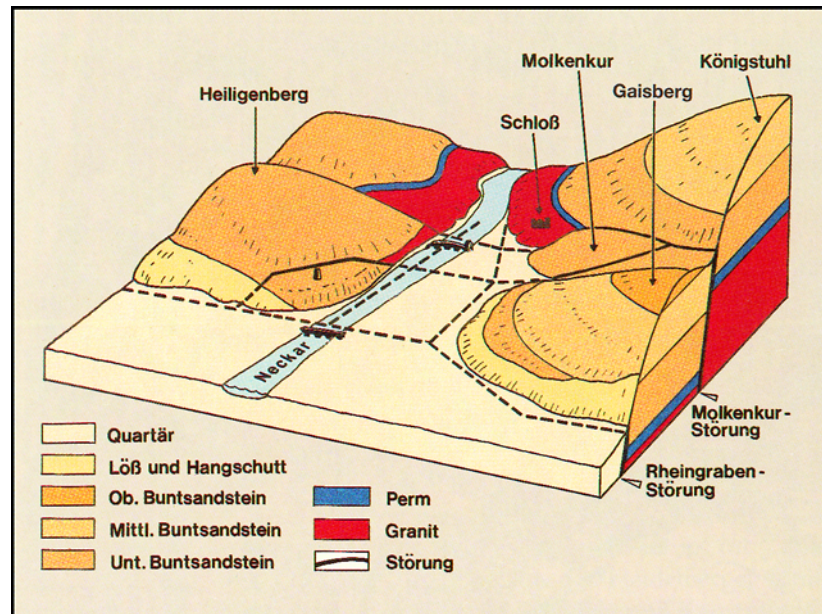
- 1.) an der Bergstraße und an dem dazu gehörenden, tief in den Westrand des Sandsteinodenwaldes eingeschnittenen Neckartaltrichter.
- 2.) an der westlich davon gelegenen Neckar-Rheinebene mit dem Neckarschwemmkegel und der Randniederung.
- 3.) am südwestlichsten Teil des Sandsteinodenwaldes.

Die Gemarkung der Stadt Heidelberg beschränkte sich bei der Gründung der Stadt um 1200 auf den Bereich des Neckartaltrichters südlich des Flusses. Der östlich der Altstadt am Neckarsüdufer gelegene, wohl schon 1245, sicher aber 1344 erstmals erwähnte Weiler Schlierbach (slier = Lehm), gehörte allerdings vermutlich seit der Gründung von Heidelberg zur Stadtgemarkung, ebenso ein Teil des Heidelberger Waldes, der sog. „Alte Heidelberger Wald“. Im Bereich des Heidelberger Taltrichters war zunächst nur dessen südöstlicher Teil bebaut, bis etwa hin zur Kirche St. Peter und zur heutigen Sandgasse bzw. Schiffgasse.

Die erste Eingemeindung: Bergheim 1392

Die westlich angrenzende heutige Voralstadt gehörte zur ursprünglichen Stadtgemarkung. Sie wurde jedoch erst 1392, also rund 200 Jahre nach der Stadtgründung, besiedelt. Der damals regierende Kurfürst, Ruprecht II. (1390 - 98), hatte 1391 die durch seinen Onkel, Kurfürst Ruprecht I., 1362 aufgenommenen Juden wieder vertrieben, um in den von ihnen bewohnten bzw. genutzten Gebäuden Einrichtungen und Angehörige der jungen, erst 1386 gegründeten Universität unterzubringen. Man benötigte aber auch Bauland für die im Gefolge der Universitätsgründung zunehmende Zahl der Stadtbewohner. Dadurch ging die kleine Feldflur der ursprünglichen Gemarkung verloren. Daher veranlaßte der Kurfürst 1392 mit der Anlage einer Vorstadt (der sog. Speyerer Vorstadt) zugleich eine Vergrößerung der Stadtgemarkung auf Kosten des im Westen angrenzenden, gut 800 Jahre alten Dorfes Bergheim. Damals wurde die gesamte, recht große Gemarkung des auf dem Neckarschwemmkegel, am Südufer des Flusses gelegenen Dorfes, auf der bereits etliche Heidelberger Bürger Ausmärkerbesitz hatten, mit der noch verhältnismäßig kleinen Gemarkung der aufstrebenden Residenz- und auch Universitätsstadt Heidelberg vereint. Die Bergheimer Bauern mußten in die neuentstehende, im westlichsten Teil der alten Stadtgemarkung gelegene Speyerer Vorstadt (heute Voralstadt) umsiedeln, v. a. wohl in den Bereich der unteren Plöck (St. Anna-Gasse, Neugasse), wo es, wie erwähnt, bis 1954 noch einige Bauernhöfe gab. Die Bergheimer Feldflur samt Weingärten, die es bis ca. 1870 im Gebiet des heutigen Altklinikums gab, machte fortan den größten Teil der erweiterten Heidelberger Flur aus. Der Bergheimer Wald, der bis weit auf den Gaisberg hinauf gereicht hatte, wurde nun mit dem östlich angrenzenden alten Heidelberger Wald zum neuen, noch bis Ende des 19. Jahrhunderts auf das Gebiet südlich des Neckars beschränkten Stadtwald zusammengefaßt. Erst ab 1861 entstand im Gebiet des ehemaligen Dorfes Bergheim, vor der damaligen Westgrenze der Stadt, ein neues Viertel gleichen Namens, in dem 1876 - 86 der Komplex des heutigen Altklinikums errichtet wurde. Im Westteil des neuen Bergheim ließen sich mehrere Fabriken (u. a. Landfried-Tabakfabrik, Schloßquell-Brauerei, Schnellpresse, Zementwerk am Neckar, im Bereich der alten Bergheimer

Abb. 4: Geologie und Tektonik im Stadtgebiet von Heidelberg. Geologisches Blockbild von V. SCHWEIZER (aus V. SCHWEIZER in E. MITTLER 1996, S. 15).



Mühle) sowie der Schlachthof (1893) und die Stadwerke nieder. Der Stadtteil Weststadt entwickelte sich ab 1861, z. T. als gutbürgerliches Wohnviertel, südlich der 1840 in Betrieb genommenen Bahnlinie nach Mannheim und des 1846 eröffneten alten Bahnhofs (beim heutigen Menglerbau).

Jüngere Eingemeindungen und neue Stadtteile 1891 - 1975

Die alte Gemarkung Heidelberg, die noch 1838 erst 3308 ha umfaßt hatte, vergrößerte sich ab 1891 (Neuenheim) infolge mehrerer, z. T. allerdings auf Widerstand stoßender Eingemeindungen beträchtlich (s. dazu Tab. 1). Das alte Dorf Rohrbach, das 1920 eine Eingemeindung abgelehnt hatte, stimmte ihr dann 1927 zu, wenn auch widerstrebend. Ein neuer Stadtteil namens Pfaffengrund entstand bereits ab 1919 am Westrand der alten Stadtgemarkung von Heidelberg. Nördlich dieser Arbeiterwohnsiedlung mit Gartenstadtcharakter entwickelte sich ein neues Industriegebiet, mit 80 ha, bis heute das größte der Stadt. Mit dem Baubeginn von Wehrmachtskasernen im Grenzbereich zwischen den alten Gemarkungen Heidelberg (Weststadt) und Rohrbach wurde hier 1935 der neue Stadtteil Südstadt mit einem rechtwinkligem Straßennetz geschaffen. Im gleichen Jahr wurde die bis 1925 selbständige, dann zu Heidelberg gekommene Gemarkung Grenzhof mit dem bei der Eingemeindung 1920 gegründeten Stadtteil Wieblingen vereint.

Durch die am 1. Januar 1975 erfolgte Eingemeindung von Ziegelhausen mit Peterstal, das 1805 - 1936 eine eigene kleine Gemarkung (375 ha) innerhalb der Gemarkung Ziegelhausen gebildet hatte, ist die Stadtgemarkung Heidelberg auf heute 10 883 ha Fläche angewachsen. Davon sind inzwischen 27,6 % besie-

delt (mit wachsender Tendenz). Der Wald, der heute fast 41 % der Gemarkungsfläche ausmacht, liegt ausschließlich im östlichen Teil der Gemarkung, der, wie erwähnt, zum Sandsteinodenwald gehört. Auf der Westseite des Königsstuhlmassivs gibt es südwestlich vom Speyrershof seit der Mitte des 19. Jahrhunderts Bestände von exotischen Bäumen: Arboretum I (= Baumsammlung I) mit 40 Arten und Arboretum II mit 45 Arten (vgl. HAYN & KÜHN 1988).

Erst seit den Eingemeindungen von Neuenheim (1891) und Handschuhsheim (1903) gehören der Südhang- bzw. Westhangbereich des Heiligenberges (ursprünglich „Allerheiligenberg“) sowie der Gipfel dieses geschichtsträchtigen Berges zur Gemarkung der Stadt Heidelberg.

Selbständig blieben dagegen bis heute Dossenheim im Norden (1412 ha)⁵, Leimen im Süden (848 ha), das inzwischen stolz den Titel „Stadt“ trägt, Sandhausen im Südwesten⁶ sowie Eppelheim im Westen (570 ha), obwohl sie im Zuge der Suburbanisierung seit den 1960er Jahren baulich mit Heidelberg fast zusammengewachsen sind (s. Kartenbeilage).

⁵ 1412 ha einschließlich der 1838 (siehe Karte) noch selbständigen kleinen Gemarkung von Schwabenheimer Hof (242 ha).

⁶ 1455 ha einschließlich von Teilen der bis 1927 selbständigen Gemarkung Bruchhausen. 138 ha (= 37,2 %) dieser Gemarkung kamen damals zur Gemarkung Heidelberg, der Rest mit dem Hofweiler Bruchhausen fiel an Sandhausen (207,1 ha = 49 %) bzw. an die Gemeinde Oftersheim (58,1 ha = 13,8 %). Das Hofgut wurde 1935 zu einem Weiler mit 13 Bauernstellen ausgebaut (vgl. WEINLEIN 1967).

Artenvielfalt in Heidelberg

Tab 1: Die Ausweitung der Stadtgemarkung Heidelberg 1392 bis 1975.

Gemeinde- bzw. Stadtteilname	Gemarkungsgröße bzw. Stadtteilfläche		Ersterwähnung	Eingemeindung bzw. Stadtteil
	1838	1999		
Heidelberg (Altstadt)	3308 ha	1486 ha	1196	
Schlierbach		906 ha	1245 bzw. 1344	immer Teil von Heidelberg
Bergheim		126 ha	766	1392/1861
Weststadt		265 ha		ab 1861
Pfaffengrund		264 ha		1919
Südstadt		171 ha		1950
Boxberg		232 ha		1968
Emmertsgrund		274 ha		1975
(Bruchhausen)	422 ha	-	1152 viculus B. 1180 an Kloster Schönau	z. T. 1927, 157 ha Ort B. zu Sandhausen
Grenzhof	445 ha	-	Gernesheim 771	zu Heidelberg 1925 zu Wieblingen 1.4.1935
Handschuhsheim	1546 ha	1598 ha	Hantscuhesheim 765	1.1.1903
Kirchheim mit Patrick-Henry-Village (PHV)	1375 ha	1375 ha	Chirichheim 767	1.4.1920 (100 ha) 1957
Neuenheim	515 ha	488 ha	Niuenheim/-hofen 765/782	1.1.1891
Rohrbach	1140 ha	1140 ha	Rorbach 766	1.4.1927
Wieblingen	966 ha	1436 ha	Wibilinga 767	1.1.1920
Ziegelhausen mit Peterstal	1472 ha	1472 ha	Oberes Ziegelhus 1399 (Unteres Z. = Haarlass) Ziegelh. gehörte bis 1835 zur Gemarkung Neuenheim! Peterstal 1710 gegründet als Glashütte	1.1.1975 Peterstal 1805 - 1936 eigene Gemeinde, dann nach Ziegelh. eingemeindet

Bemerkungen zum Kulturlandschaftswandel auf der heutigen Gemarkung der Stadt Heidelberg

Kernaltstadt und Voralstadt

Die Altstadt mit dem sie überragenden, 1689 und v. a. 1693 weitgehend zerstörten Schloß und einem östlich angrenzenden Park, dem „Schloßgarten“⁷, liegt, wie erwähnt, auf einer knapp 2 km langen und etwa 400 m breiten Granitschulter oberhalb des Neckartaltrichters, kurz vor dem Austritt des Flusses auf den Neckarschwemmkegel. Die Ostgrenze der Altstadt kann man beim barocken Karlstor (erbaut 1775 - 81) und bei

⁷ Der heutige Garten wurde 1616 - 19 im Auftrag des mit der englischen Königstochter Elisabeth Stuart vermählten jungen Kurfürsten Friedrich V. (1613 - 19, †1632) angelegt. Aus England kam damals der französische Gartenarchitekt Salomon de Caus nach Heidelberg und leitete Planung und Bau des „Hortus Palatinus“. Die z. T. in den Fels gesprengte Anlage, ein frühes Beispiel von italienisch orientierter Gartenbaukunst am Übergang von der Renaissance- zur Barockzeit, die als achtetes Weltwunder galt, wies u. a. fünf übereinander angeordnete Terrassen sowie zahlreiche Teiche und Wasserspiele auf. Er wurde wegen des Beginns des Dreißigjährigen Krieges jedoch nicht vollendet, nach dem Krieg wiederhergestellt, nicht jedoch nach seiner erneuten Zerstörung im Jahr 1693.

der Karlstor-Schleuse, ihre Westgrenze im Bereich des um 1875 fertiggestellten Bismarckplatzes und der 1877 erbauten heutigen „Theodor-Heuß-Brücke“ ausmachen. Die knapp unterhalb der Schleuse Karlstor gelegene „Alte Brücke“ stellte, wie angedeutet, bis 1877 die einzige Straßenverbindung zwischen beiden Neckarufern dar. Von hier bzw. noch besser vom gottlob infolge eines bereits 1909 mit Hilfe der Bauordnung der Stadt erlassenen Bauverbots (Sperrbezirk zur Erhaltung des Landschaftsbildes) immer noch fast unbebauten, oft sonnenbeschienenen Südhang des Heiligenberges, an dem auf halber Höhe der berühmte, klimabegünstigte Philosophenweg entlang zieht, kann der Besucher den schönsten Blick, den „Merianblick“ (s. Abb. 2), auf die Altstadt und die darüber thronende Schloßruine genießen. Daß es sich bei Heidelberg, wie schon beschrieben, um eine gegründete Stadt handelt, ist an dem recht großen und regelmäßigen Altstadtgrundriß mit einer deutlichen Längsachse zu erkennen. Die Kernaltstadt mit ihren recht regelhaften Gassenmuster reicht vom Karlstor bis zum auf der Karte gut erkennbaren Universitätsplatz und zur angrenzenden Grabengasse. Die größere Voralstadt mit ihrem weitmaschigem Netz von Straßen die, wie erwähnt, erst ab dem Jahre 1392 besiedelt wurde, war

übrigens bis ins späte 19. Jahrhundert hinein recht locker bebaut⁸. Es gab dort, im Gegensatz zu der dicht bebauten Kernaltstadt, eine Reihe z. T. recht großer Gärten, etwa den im frühen 16. Jahrhundert angelegten Herrengarten Ottheinrichs, beiderseits der heutigen Märzgasse. Von der auf der Meriansicht von 1620 (Abb. 2) wiedergegebenen alten Bausubstanz ist, aufgrund der erwähnten Zerstörungen im Dreißigjährigen Krieg, v. a. aber im Pfälzischen Erbfolgekrieg, nur wenig übriggeblieben, etwa die Kirchen St. Peter und Heiliggeist, das heutige Hotel „Ritter“ mit seiner Renaissancefassade von 1592 und einige wenige Bürgerhäuschen am Schloßberg. Das alte Heidelberg ist heute eine „Barockstadt auf gotischem Grundriß“. In der Vorstadt dominieren Gebäude aus der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts. Seit 1972 ist ein Teil der Voralstadt (Sanierungsgebiet I) bzw. der Kernaltstadt (Sanierungsgebiet II) erneuert worden. Gerade im Bereich der Kernaltstadt sind durch die Maßnahmen der Stadterneuerung (z. B. Blockentkernungen) auch einige kleine, begrünte Freiflächen entstanden.

Industriegebiet Bergheim, Villenviertel im Bergstraßenbereich, Schaffung von Grünflächen

Die Ausdehnung der Stadt erfolgte erst seit der Mitte des 19. Jahrhundert, zunächst über die alten, heute nur stellenweise noch erkennbaren Stadtmauern hinaus, beiderseits des 1956 abgebrochenen neogotischen Kopfbahnhofes von 1846, im Bergheimer Viertel (Kliniken v. a. ab 1873) und in der südlich davon entstehenden Weststadt (Ortsbauplan 1861, bes. seit Ortsbauplan 1891/92). Bald erfolgten, wie erwähnt (Tab. 1), die ersten Eingemeindungen alter Dörfer auf dem Neckarschwemmkegel. Gegen die alte Bergstraße hin gelegene Teile von Neuenheim und Handschuhsheim, der Hangfuß des Heiligenberges im Bereich von Neuenheimer und Ziegelhäuser Landstraße, das Gebiet am Schloßberg mit Neuer Schloßstraße, der in der östlichen Verlängerung der Schloßterrasse gelegene Schloßwolfsbrunnenweg, der Hang oberhalb des alten Weilers Schlierbach und das Gebiet am Gaisbergwesthang von Rohrbach wurden schon ab Ende des 19. Jahrhunderts zu Villenvierteln mit z. T. großen Gärten (500 - 1000 m²), artenreichen Ziergärten, umgestaltet (s. FLOR 1999), die jedoch häufig zu viele exotische Bäume oder Sträucher aufweisen. Wegen seiner gerade in diesen Villenvierteln im Gebiet des Neckartaltrichters und der Bergstraße lebenden zahlreichen wohlhabenden Rentiers und Pensionäre wurde Heidelberg um 1900 scherzhaft „Pensionopolis“ genannt.

Früh geplante Grünbereiche waren auch die Friedhöfe, die seit etwa 1840 aus den alten Orten hinaus an den Ortsrand oder in die Feldmark verlegt wurden. Nach den Friedhofsordnungen jener Zeit sollten sie nördlich

der Siedlungen angelegt werden. Das geschah z. B. in dem damals noch selbständigen Bauern- und Gärtnerdorf Handschuhsheim bereits 1842, im Fischerdorf Neuenheim ab 1876. Leider gibt es in dem in Richtung Dossenheim angelegten neueren Teil des Handschuhsheimer Friedhofs, des zweitgrößten Friedhofs auf Gemarkung Heidelberg, heute zu viele nicht einheimische Gewächse. Anders beim 1844 eröffneten Heidelberger Bergfriedhof (s. RUUSKANEN in MITTLER 1996, S. 426ff.). Er zeichnet sich durch große Artenvielfalt in Flora und Fauna aus. Da das Gebiet nördlich des Neckars zum Zeitpunkt der Einrichtung des Bergfriedhofs noch nicht zur Gemarkung Heidelberg gehörte, mußte der Bergfriedhof im Süden der alten Gemarkung, südlich der Bahntrasse der Odenwaldbahn, nahe der alten Steige aufs Gaisberg- und Königsstuhlgebiet angelegt werden. Oberhalb des in darauffolgenden Jahrzehnten mehrmals vergrößerten Bergfriedhofs wurde auf einem Sporn des Gaisberges im Jahre 1934 der Ehrenfriedhof eingeweiht. In ihn wurden zahlreiche Opfer des 1. Weltkrieges umgebettet. Sie waren zuvor auf einem im März 1914 weit außerhalb der Stadt im westlichen Neuenheimer Feld eröffneten neuen Zentralfriedhof (23,5 ha/davon 12 ha ausgeführt) bestattet worden waren. Dieser Zentralfriedhof mußte jedoch nach dem Bau des Neckarseitenkanals (1928) wegen des gestiegenen Grundwasserspiegels aufgegeben werden. Das Gelände wurde umgehend von einem ab 1932 angelegten, 1934 eröffneten Kurpfälzischen Tiergarten genutzt, in dem man bevorzugt einheimische Tiere und Vögel hielt. Nach Bombenschäden im 2. Weltkrieg wurde er v. a. ab 1972 vergrößert und unter neuer Leitung in einen Zoo umgewandelt, eine Stätte der Erholung, aber auch der Belehrung, Forschung sowie des Naturschutzes.

Industrieansiedlungen

Eine geplante Wohnsiedlung mit Gartenstadtcharakter war, wie erwähnt, bereits 1919 - 28 im Kernbereich des heutigen Stadtteils Pfaffengrund (Flurname!) errichtet worden. Nördlich davon entwickelte sich das größte der wenigen Industrie- und Gewerbeviertel der Stadt. Die Industrieansiedlung nördlich der Wohnsiedlung Pfaffengrund war notwendig geworden als im Jahre 1920 die Steuergesetze reformiert wurden. Nun entfiel die Vermögenssteuer für die Gemeinden als wichtigste Einnahmequelle, während die Gewerbesteuer jetzt größere Bedeutung für eine Gemeinde besaß. Heidelberg als Wohnort vieler begüterter Leute hatte bis zur Steuerreform zu den wohlhabendsten Städten des Kaiserreichs gehört und daher einer Industrieansiedlung wenig Interesse entgegengebracht. Nun mußte man seitens der Stadtverwaltung, um das Gewerbesteueraufkommen zu steigern, versuchen, zu den recht wenigen bestehenden Industriebetrieben neue innerhalb der inzwischen durch Eingemeindungen erweiterten Stadtgemarkung anzusiedeln. Das geschah zunächst im Industriegebiet Pfaffengrund, dem mit rund 80 ha Fläche größten Gewerbegebiet Heidelbergs. Weitere

⁸ Gesamte Altstadt: 66,2 ha; davon Kernaltstadt 17,8 ha, Voralstadt 33,6 ha, Burgberg 7,6 ha, Jakobsvorstadt 3,1 ha (vgl. SCHEUER-BRANDT 1972, S. 399).

Industrie- und Gewerbegebiete entstanden in Rohrbach/Kirchheim und in Rohrbach-Süd sowie am Westrand von Wieblingen (60 ha). Sie alle ließen jedoch Heidelberg nicht zu einer Industriestadt werden. Es ist immer eine Dienstleistungsstadt geblieben, in der 1998 fast 80 % der Erwerbstätigen im Dienstleistungssektor beschäftigt waren.

Bahnlinsen und Bahnhöfe

Der alte Bahnhof konnte, aus finanziellen Gründen und wegen der Belastungen durch die zwei Weltkriege, erst 1955 an seinen heutigen Platz verlegt werden. Am 5. Mai jenes Jahres wurde er durch den 1. Bundespräsidenten, Theodor Heuß, der zuvor viele Jahre lang in Handschuhsheim gewohnt hatte, eingeweiht und galt damals als modernster Bahnhof Deutschlands. Der Bau eines neuen Bahnhofs war schon vor dem 1. Weltkrieg (1873, 1901) angestrebt worden. In Zusammenhang mit dieser Bahnhofsverlegung war bereits 1910 der alte Bahntunnel in Richtung Neckartal durch einen weiter unter den Königsstuhl verlaufenden, fast 2,5 km langen neuen Tunnel ersetzt worden. Seit 1965 nutzt die südlich der Altstadt entlangziehende Umgehungsstraße den einstigen Bahntunnel. Im Bereich der alten Gleisanlagen entstand nach deren Abriß (1956ff.) die bis zum neuen Römerstraßen-Verkehrskreis reichende Kurfürstenanlage, an der Heidelbergs einziges Hochhaus, der Menglerbau (1961) sowie eine Reihe neuer Behördenbauten (v. a. Gerichte) liegen. Zwischen Kurfürstenanlage und dem Südrand der Bebauungsfläche Bergheims wurde, nahe der Stadtbücherei, nach 1956 eine größere Parkanlage mit Teich geschaffen.

Von der Altstadt über Bergheim ins Neuenheimer Feld - die „Westwärtswanderung“ der Universität

In den östlichen Teil von Bergheim und in den Bereich am neuen Bismarckplatz wurden bereits nach der Mitte des 19. Jahrhunderts einige Kliniken und Universitätsinstitute aus der Altstadt bzw. der Voralstadt verlegt, z. B. anstelle der heutigen Post bzw. des Kaufhauses Horten das Botanische Institut mit Garten (schon 1833) und das Zoologische Institut bzw. im angrenzenden Teil des neuen Bergheimer Viertels das heutige Altklinikum (1876ff.). 1911 entstand als erste Universitätseinrichtung nördlich des Neckars am Beginn des Philosophenweges ein modernes Physikalische Institut. Der Botanische Garten⁹ war bereits 1880 nach Bergheim in den Bereich der heutigen, Ludolf-Krehl-

Klinik verlegt worden (25 000 m²) und schon 1911 in den Bereich des Neuenheimer Feldes. Dort befindet sich der 1915 eröffnete Garten (zunächst 39 000, dann 29 000 m²), dessen Forschungs- und Schutzsammlungen zu den artenreichsten Pflanzenbeständen der Botanischen Gärten Europas zählen, samt seiner inzwischen veralteten Gewächshäuser (4000 m²) noch immer. Nachdem die ursprünglichen Pflanzenbestände durch Bombenabwürfe während des Zweiten Weltkrieges, die übrigens auch den Tiergarten trafen, weitgehend verloren gegangen waren, wurde der Garten erneuert, besteht jedoch seit 1969 infolge von verstärkter Neubautätigkeit der Universität und anderer Institutionen am Nordrand des Gartens nur noch in einer reduzierten Form (2,7 ha statt 3,9 ha). Im Freibereich (2,3 ha) findet sich eine große Baumsammlung, ein Arboretum, daneben eine Farnschlucht und ein Alpinum. Im Gewächshausbereich (4000 m²) gibt es über 1500 verschiedene Arten von Blütenpflanzen, eine bedeutende, auf Dr. Senghas zurückgehende Orchideensammlung (über 4250 Arten) sowie eine weltbekannte, von Prof. Rauh begründete Sukkulentsammlung (altweltliche S. rd. 2890 Arten, neuweltliche Kakteen gut 1880 Arten) und eine Bromeliensammlung (rd. 1450 Arten). In absehbarer Zukunft soll, nachdem einer Vorplanung seitens des Ministeriums bereits 1992 zugestimmt wurde, am Nordwestrand des Neuenheimer Feldes bei den Tennisplätzen östlich der Sportanlagen einer neuer Botanischer Garten entstehen, der, rund 10 ha Fläche umfassen soll. Ein Versuchsfeld (im Bereich „Hühnerstein“) besteht schon. Botanischer Garten und Zoologische Garten tragen zum angestrebten Erhalt der Vielfalt in Pflanzen- und Tierwelt bei.

Der Botanische Garten, der v. a. der Forschung und Lehre dient, ist aber zugleich eine Erholungsfläche für die im Neuenheimer Feld Beschäftigten, eine grüne Oase zwischen Universitätsbauten. Diese werden zwar z. T. noch immer durch großzügige Freiflächen voneinander getrennt (s. DOMES 1999), doch läßt der bestehende Raumbedarf der Universität, v. a. der medizinischen Einrichtungen, diese Grünflächen weiter schrumpfen. Schon 1993 war infolge einer verbreitet monotonen Bepflanzung der Außenanlagen des Universitätsgeländes mit fremdländischen Arten und einer ökologisch nicht zweckmäßigen Pflege der Biotopwert eines großen Teils der unversiegelten Fläche des Neuenheimer Feldes herabgesetzt worden (vgl. ZIEGLER 1993). Die Bebauung greift inzwischen auf das nördlich ans Neuenheimer Feld (ca. 140 ha) angrenzende Handschuhsheimer Feld (ca. 320 ha) über, das bislang zum großen Teil noch von intensivem Gartenbau mit ökologisch grenzwertigem Chemieeinsatz (EICHLER, nachfolgender Beitrag) genutzt wird. Es handelt sich weitgehend bei ihm, wie auch bei dem südlich angrenzenden, inzwischen weithin verbauten Neuenheimer Feld, um ein bodenklimatisch hochwertiges Gartenbaugesamt. In Handschuhsheim läßt sich übrigens, ziemlich einmalig in Deutschland, der Erwerbsgarten-

⁹ Der erste Botanische Garten entstand 1593 als hortus medicus südlich vor dem Markbronner Tor (heute Bereich Kettengasse/Zwingerstraße, bis 1645). Es war nach Leipzig (1542) und Jena (1586), der älteste Botanische Garten Deutschlands. 1679 - 1693 befand er sich bei dem Kapuzinerkloster (heute Theaterstraße). 1705 - 1805 lag der Garten im Bereich des heutigen Friedrich-Ebert-Platzes (3000 m²), 1804 - 1834 hinter dem ehem. Dominikanerkloster (7000 m²), 1834 - 1880 vor dem damaligen Mannheimer Tor im Bereich der heutigen Post an der Sophienstraße (17 500 m²). Dort befand sich auch das 1878 gegründete Botanische Institut. (siehe: <http://www.botgart.uni-hd.de>)

bau, v. a. der Anbau von Feldgemüse, bis ins späte 18. Jahrhundert zurückverfolgen. Er wurde durch den aus Bretten stammenden, in Handschuhsheim als erfolgreicher Landwirt tätigen Stephan Guggenmus begründet, der die Handschuhsheimer Kleinbauern von seinen Vorstellungen über eine moderne Landwirtschaft überzeugen konnte (s. WEINLEIN 1967)

Der Botanische Garten der Universität wurde infolge seiner frühen Verlegung in einen damals noch landwirtschaftlich genutzten Raum zum „Vorreiter einer Westwärtswanderung“ von Teilen der Universität, einer Wanderung, die v. a. naturwissenschaftliche Institute und Kliniken betraf. Pläne für die Errichtung eines neuen Universitätszentrums im Neuenheimer Feld gab es schon 1912. Doch erst nach dem Bau der Ernst-Walz-Brücke (eröffnet 1928) entstanden nördlich des Neckars neue Universitäts- und Forschungseinrichtungen, zunächst 1928/30 ein Forschungsinstitut der 1911 gegründeten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (heute Max-Planck-Gesellschaft), das erste südlich des Mains! Es folgten ab 1933 die Bauten der im Sommer 1939 eröffneten Chirurgischen Klinik. Die Anlagen des Sportinstituts der Universität wurden 1936 ebenfalls im Neuenheimer Feld verlegt. 1964 wurden dann die neuen Sportanlagen im NW-Eck des Neuenheimer Feldes eingeweiht. Infolge der Kriegereignisse konnten weitere Institutsverlegungen zunächst nicht mehr erfolgen. Ab 1951 setzte dann aber im bis dahin weithin noch als Gartenland genutzten Neuenheimer Feld eine rege Bautätigkeit ein, um in den Neubauten, wie längst beabsichtigt, zahlreiche Universitätseinrichtungen aus dem Altstadtbereich und dem Bergheimer Viertel unterzubringen.

Im Jahre 1956 beschloß dann der Große Senat der Universität, entgegen ursprünglichen Plänen, die geisteswissenschaftlichen Institute doch nicht ins Neuenheimer Feld zu verlegen, sondern in der Altstadt zu belassen, wo dann allerdings nicht allzu viele neue Gebäude errichtet werden konnten. 1968 stimmte der Senat erneut für ein Verbleiben der Geisteswissenschaften im Altstadtbereich. Im Laufe der 1960er und 1970er Jahre haben dann alle naturwissenschaftlichen und viele medizinische Institutionen im Campus von Neuenheim neue, größere Wirkungsstätten erhalten: Als erstes war schon 1951 das Chemische Institut teilweise ins Neuenheimer Feld verlagert und dort bis 1962 vollständig erweitert worden. Es folgten das Botanische Institut (1955)¹⁰ das Mathematische Institut (1955), das Institut für Angewandte Mathematik (1957), das Zoologische Institut (Nov. 1964)¹¹ sowie das Geologisch-Paläontologische Institut und das Mineralogische Institut (beide 1967)¹². Im Gebäude des Geologischen Instituts wurden im 5. Geschoß bald verschiedene Dekanate der Naturwissenschaftlichen Gesamtfakultät angesiedelt, u. a. die Fakultät für Biologie und die Fakultät für Geowissenschaften. Zu dieser Fakultät kam auch die bis dahin zur Philosophi-

schen Fakultät gehörende und in der Neuen Universität in der Altstadt untergebrachte Geographie (Physio- und Anthropogeographische Abteilung). Das Geographische Institut wurde 1978 in einem Bau des 1970-78 errichteten Gebäudekomplexes der theoretischen Medizin, des Theoretikums, untergebracht, direkt neben der großen Zweigstelle der weiterhin inmitten der Altstadt gelegenen alten Universitätsbibliothek. Im Sommer 1999 wurde die Anthropogeographie in das an der Berliner Straße gelegene ehemalige Max-Planck-Institut für Völkerrecht verlegt. Physische Geographie mit Laboreinrichtungen sowie Institutsbibliothek und Kartensammlung verbleiben zunächst noch im alten Gebäude, das zu einem großen in den 1970er Jahren fertiggestellten Gebäudekomplex der theoretischen Medizin, des Theoretikums gehört. Am NW-Rand des Theoretikums hat die weiterhin in der Altstadt befindliche Universitätsbibliothek eine große Zweigstelle erhalten. Die Kopfklinik ist inzwischen aus dem Bereich des Bergheimer Altklinikums ins Neuenheimer Feld umgezogen (Grundsteinlegung 1979, Inbetriebnahme 1988), in einen nahe dem Theoretikum gelegenen flachen Neubau. Das 1962 gegründete Südasien-Institut (SAI) ist seit 1970 in einem hohen Turmbau unweit der Universitätsbibliothek untergebracht. Das 1964 gegründete Deutsche Krebsforschungszentrum hat sich in der Nähe der Chirurgischen Klinik zwischenzeitlich beträchtlich erweitert. Der Neubau der noch in Bergheim untergebrachten Medizinischen Klinik entsteht zur Zeit (Grundsteinlegung 2000) südlich der Kopfklinik. Auch für diese Klinik mußte der Botanische Garten wieder Gelände abtreten. Erweiterungsbauten des Theoretikums werden zur Zeit östlich der 1975 fertiggestellten Mensa Academica, ebenso direkt nördlich der Universitätsbibliothek errichtet. In den nördlichen Bereich des einstigen Gartenlandes ist bereits in den 1970er ein Neubaukomplex der Pädagogischen Hochschule entstanden, östlich davon in den 1990er Jahren der Neubau des Max-Planck-Institut für Internationales und Völkerrecht (eingeweiht September 1996). Dieses Institut ist eines von fünf in Heidelberg ansässigen Forschungsinstituten der renommierten Max-Planck-Gesellschaft.

Auf diese nationale bzw. internationale wissenschaftliche Bedeutung Heidelbergs deuten auf der Karte allerdings lediglich die auf der Königsstuhlscholle nahe dem Königsstuhl (566 m) gelegene Landessternwarte (564 m, Observatorium seit 1897) und das beim bereits 1442 erwähnten Bierhelder (Beerhelder!) Hof seit 1967 bestehende Max Planck-Institut (für Kernphysik) hin sowie die östlich von Schlierbach am

¹⁰ Das Botanische Institut, gegründet 1878, befand sich zunächst beim damaligen Botanischen Garten nahe dem Bismarckplatz.

¹¹ Gegr. 1837, ab 1893/94 an der Sophienstraße beim heutigen Kaufhaus Horten.

¹² Westlich der Mineralogie finden sich ein für Deutschland einziger Tertiärgarten sowie ein Eiszeitgarten.

Südufer des Neckars zwischen 1919 und 1926 errichtete und inzwischen erweiterte Orthopädische Klinik (erste Bauten 1922 fertig). Auf der Gaisbergscholle entstand, nahe dem Max-Planck-Institut für Kernphysik eine weitere internationale Forschungsinstitution, das Europäische Molekularbiologische Laboratorium (EMBL).

Die Bautätigkeit im Neuenheimer Feld ist, wie bereits erkennbar wurde, seit 1980, als die beiliegende Karte entworfen wurde, weiter vorangeschritten. Auf der Karte von 1984 noch erkennbare Freiräume mit Obstbäumen sind inzwischen weitgehend verschwunden. Die großflächige Bebauung erfolgt oft ohne Rücksichtnahme auf lokale Windfelder. Zum Beispiel entsteht gerade am NE-Rand des Campus-Geländes ein Neubaukomplex des 1984 von Stadt und Universität gegründeten Technologiezentrum, der die Klimasituation im Bereich des Handschuhsheimer Feldes, v. a. die Luftzirkulation, negativ beeinflussen wird (s. Beitrag EICHLER).

Die Universität mit ihren rund 25 000 Studenten und beinahe 11 000 Beschäftigten, zu denen noch mehrere tausend Beschäftigte in anderen wissenschaftlichen Einrichtungen dazukommen, ist heute der größte und wichtigste Arbeitgeber Heidelbergs.

Mark-Twain-Village und Patrick-Henry-Village - Die Amerikaner in Heidelberg

Die Bedeutung Heidelbergs als amerikanischer Militärstützpunkt (US-Hauptquartier Europa) und als NATO-Hauptquartier Europa Mitte (LANDCET) läßt sich aus beiliegender Karte ebenfalls kaum herauszulesen. Die Zentrale ist, auf der Karte nicht erkennbar, westlich der Römerstraße und nördlich des Ortskerns von Rohrbach, in der ab 1935 erbauten ehemaligen Großdeutschlandkaserne (heute Campbell Barracks) untergebracht. Nördlich und östlich davon entstand 1949 - 52, trotz Protestes der Rohrbacher Bauern, die dadurch einen weiteren erheblichen Teil ihrer Feldflur einbüßten, die Wohnsiedlung „Mark-Twain-Village“, benannt nach dem bekannten US-amerikanischen Schriftsteller, der sich auf Reisen durch Europa auch in Heidelberg aufgehalten hat. Die südlich von Rohrbach erbaute Nachrichten-Kaserne der deutschen Wehrmacht wurde 1945 in ein US-Hospital umgewandelt. Ein gewisser Hinweis auf die Präsenz der Amerikaner ist lediglich die auf dem Neckarschwemmkegel westlich von Kirchheim, jenseits der A 5 gelegene, amerikanische „Patrick-Henry-Siedlung“ (ab 1955) mit einem für US-Siedlungen typischen Grundriß (geschwungene Straßen, z. T. Sackgassen). Der kleine Heidelberger Flughafen direkt am Südrand von Pfaffengrund wird nur vom US- und NATO-Militär genutzt. Er läßt sich allerdings auf der Karte nicht erkennen. Infolge der Konzentration von Hauptquartiersfunktionen seit 1948 lebten und arbeiteten in Heidelberg zeitweise fast 30 000 Amerikaner (s. JUNG 1999).

Großwohnsiedlungen am Gaisberghang - Boxberg und Emmertsgrund

Als Großwohnsiedlungen, wie sie für die Jahre zwischen 1960 und 1975 typisch waren, kann man, wenn man die Grundrisse und Namen (Flurnamen!) betrachtet, die „Waldparksiedlung“ Boxberg (1961 ff.) und die von der Neuen Heimat geplante und begonnene, aber nie ganz im Sinne der ursprünglichen Konzeption als Kompaktsiedlung fertiggestellte Siedlung Emmertsgrund (1970 ff.) bezeichnen. Beide Stadtteile sind, auf unsicherem Baugrund (s. EICHLER, nachfolgender Beitrag) auf der Gaisbergscholle oberhalb von Heidelberg-Rohrbach, auf dem ehemaligen Übungsgelände der in den 1930er Jahren in Rohrbach stationierten Wehrmachtsverbände (v. a. Infanterieregiment 110) erbaut worden. Der ursprünglich hier stehende Wald war erst kurz vor der Anlage des Übungsgeländes gerodet worden. Die bauliche Erschließung und Gestaltung der bei SW-Wind im Einflußbereich der noch in den 1960er Jahren deutlich meßbaren Emissionen des Zementwerkes von Leimen gelegenen neuen Stadtteile veränderte das Landschaftsbild, z. T. aber auch die Klimasituation am Westhang des Gaisberges in negativer Art und Weise (vgl. EICHLER, nachfolgender Beitrag) auch im vor dem Gaisbergfuß gelegenen Stadtteil Rohrbach. Erst ab 1967 ist der neue Siedlungsbereich durch eine Straße, die quer durch das alte Rohrbacher Weinberggelände zieht, einigermaßen zufriedenstellend an den städtischen Verkehr angebunden. Am Südrand von Heidelberg-Rohrbach wurde damals (1968) zwischen dem US-Hospital und der Gemarkungsgrenze zu Leimen (heute Gewerbe- und Industriegebiet Rohrbach-Süd) das größere Wohngebiet „Hasenleiser“ fertiggestellt, in dem sich auch die Internationale Gesamtschule befindet.

Die Dynamik der Flächeninanspruchnahme war in den 1980er Jahren weitaus stärker als nach 1990. Danach setzte eine deutliche Verlangsamung ein. Die neuen Wohngebiete Kirchheim-West, Langgewann, Wieblingen-Süd, Emmertsgrund-Süd, Gewann See und das Gewerbegebiet Rohrbach-Süd waren zu diesem Zeitpunkt bereits realisiert.

Der Heidelberger Stadtwald

Boxberg und Emmertsgrund liegen beide am Westrand des Stadtwaldes, der größere Teile des Königsstuhlgebietes bedeckt. Zusammen mit den Waldbereichen nördlich des Neckars auf den ehemaligen Gemarkungen Handschuhsheim, Neuenheim und Ziegelhausen, nimmt der Wald, wie erwähnt, fast 41 % der Stadt-gemarkung ein. Er ist weitgehend ein Landschaftsschutzgebiet. Der Stadtwald wird durch viele Steillagen gekennzeichnet. Etwa 30 % der Fläche haben eine Neigung von mehr als 40 %. Die steilsten Partien finden sich am Schlierbachhang. Je zur Hälfte handelt es sich bei den Beständen heute um Laub- bzw. Nadelwald. Von einer Erzeugung von Brennholz, wie noch im frühen 19. Jahrhundert, hat man hat man, begin-

nend mit gezielten Aufforstungsmaßnahmen seit etwa 1840 seitens der städtischen Forstverwaltung auf eine Erzeugung von Nutzholz umgestellt. Die Umtriebszeit verlängerte sich von 36 auf 120 Jahre. Bedingt durch Heizmaterialmangel zwischen 1945 und 1947 wurde infolge verstärkten Holzeinschlags der Baumbestand nochmals in Mitleidenschaft gezogen. Es kam dann seit den 1970er Jahren infolge zunehmender Motorisierung zu neuartigen, auf Autoabgase zurückzuführenden Waldschäden, auch im Heidelberger Stadtwald. 1990 und 1994 wurden durch die Orkane Vivian (26.2.1990, Wiebke (1.3.1990) und Lore (29.1.1994) große Baumbestände, u. a. am Schlierbachhang und am Westhang des Königsstuhls umgeworfen, die zehnfache Menge des normalen Holzeinschlags.

Seit langem, in manchen Teilen schon seit dem späten 19. Jahrhundert, stellt der beiderseits des Neckars gelegene Stadtwald ein besonders wichtiges Naherholungsgebiet dar. Im seinem nördlichen Teil findet sich auf dem isolierten, doppelgipfeligen Rücken des Heiligenberges die auf der vorliegenden Karte noch erkennbare, bereits erwähnte doppelte Ringwallanlage (Gesamtfläche 53 ha) aus der späten Keltenzeit, liegen zwei mittelalterliche Klosterruinen sowie eine unterhalb davon, aber oberhalb der Promenade des Philosophenweges gelegene, in den Heiligenberghang gebaute Freilichtbühne (Thingstätte) aus dem Jahre 1935. Sie zählen neben der Altstadt und der sie überragenden Schloßruine, die man über steile Wege ab 1890 aber auch mit einer zum Gasthaus Molkenkur führenden und 1904 bis zum Gipfelbereich des Königsstuhls verlängerten Zahnradbahn (Bergbahn) erreichen kann,

zu den wesentlichen Fremdenverkehrsattraktionen der weltbekannten Universitätsstadt am unteren Neckar, die durch einen Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 23.10.1998 in die deutsche Vorschlagsliste für das UNESCO-Weltkulturerbe aufgenommen worden ist.

Ausblick vom Königsstuhl in eine ungewisse Zukunft

Vom Fernsehturm auf dem Königsstuhl hat man bei guter Fernsicht einen eindrucksvollen Blick über die weithin bewaldeten artenreichen Odenwaldhöhen, hinunter auf den Saum der Bergstraße mit ihren manchmal schon Ende März blühenden Bäumen und Sträuchern, auf das durch Wasserbauten eingeengte Band des gen Mannheim fließenden Neckars, dessen Altarm, wie eingangs angedeutet, bei Wieblingen Heidelberg's größtes Naturschutzgebiet darstellt, und auf den erschreckend dicht besiedelten, von Verkehrslinien durchzogenen von Starkstromleitungen überquerten Neckarschwemmkegel, der eindeutig zum Verdichtungsraum Rhein-Neckar gehört. In dieser fruchtbaren, klimatisch begünstigten und daher seit gut 7500 Jahren vom Menschen intensiver genutzten größten und zugleich „naturfernsten“ Raumeinheit im Bereich von Heidelberg ist, bedingt durch eine deutliche Übernutzung und Überbelastung seitens des Menschen die einstige Artenvielfalt vor allem in den letzten Jahrzehnten verbreitet ausgelöscht, zumindest aber bedroht worden. Das haben zahlreiche jüngere Untersuchungen von engagierten Biologen und Geographen gezeigt, die beim Thema Umweltschutz und damit auch beim Thema Schutz der Artenvielfalt besonders gefordert sind.

Literatur

Aufgeführt werden aus der Fülle der Veröffentlichungen neben einigen zitierten Spezialarbeiten, v. a. Arbeiten, denen weiterführende Literatur zu entnehmen ist. Auf Angabe von Anmerkungen muß aus Platzmangel weitgehend verzichtet werden.

- DOMES, U. & JÄKEL, L. (1999): Gehölze im Neuenheimer Feld. Ein dendrologischer Leitfaden mit Plänen und einer Luftaufnahme. Guderjahn, 56 S. Heidelberg.
- EICHLER, H., HEINEMANN, G., MUSALL, H. & SCHEUERBRANDT, A. (Hrsg.) (1984ff.): Stadtatlas Heidelberg. Folgen 1 und 2 erschienen.
- FLOR, T. (1999): Die floristische Bioindikation und ökologische Bewertung urbaner Flächennutzungen in Heidelberg. Diss., 442 S. und Anhang (Tabellen und Karten). Heidelberg.
- HAYN, H.-U. & KÜHN, R. (1988): Die ausländischen Baumarten im Heidelberger Stadtwald. Guderjahn, 79 S. Heidelberg.
- Heidelberger Geschichtsverein (Hrsg.) (1996): Heidelberg - Jahrbuch zur Geschichte der Stadt (ab 1996). Kurpfälzischer Verlag, Jg. 1 (1996). Heidelberg. Darin zahlreiche Spezialaufsätze! (u. a. Artikel von BENNER, M. & WENDT, A.; GOETZE, J., MERZ, L., MUMM, H.).
- HEPP, F. (1993): Matthaeus Merian in Heidelberg - Ansichten einer Stadt. HVA, 96 S. Heidelberg (mit Literatur).
- Kommission für geschichtliche Landeskunde in Baden-Württemberg und Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (Hrsg.) (1972): Historischer Atlas von Baden-Württemberg. - Stuttgart. Zahlreiche einschlägige Karten zu verschiedenen Themenbereichen (jeweils mit Beiwort), v. a. von MUSALL & SCHEUERBRANDT (Karte VI. Siedlungszerstörungen und Festungswerke, 1674 - 1714) und SCHEUERBRANDT (Karte IV. 6: Stadtplan von Heidelberg 1773/74).
- JUNG, P. (1999): Amerikanische Soldaten in Heidelberg: Integration oder Segregation? Diplomarbeit bei Prof. Gebhardt. Geographisches Institut Universität Heidelberg, 124 S. Graph. Darstellungen u. Karten.

Artenvielfalt in Heidelberg

- KNOERR, K. H. (1999): Schlierbach. Geschichte und Geschichten. Guderjahn, 187 S. Heidelberg.
- KOENEMANN, F.-F. (1987): Der Heidelberger Stadtwald. Seine Geschichte vom 17. bis 20. Jahrhundert. HVA, 152 S. Heidelberg.
- Landesarchivdirektion Baden-Württemberg (Hrsg.) (1976): Das Land Baden-Württemberg: Amtliche Beschreibung nach Kreisen und Gemeinden, Bd V. Regierungsbezirk Karlsruhe. Stuttgart.
- LUDWIG, R. & MARZOLFF, P. (1999): Der Heiligenberg bei Heidelberg. Führer zu archäologischen Denkmälern in Baden-Württemberg, Bd. 20: 119 S. (mit viel Literatur)
- LURZ, M. & VOGT, D. (1990): Neuenheim im Wandel. Eine Sozialgeschichte in Bildern von 1870 bis 1950. Stadtteilverein Neuenheim (Hrsg.), 288 S. Heidelberg.
- MITTLER, E. (Hrsg.) (1996): Heidelberg - Geschichte und Gestalt. HVA, 579 S. Heidelberg. Mit zahlreichen Aufsätzen u. a. zur Geologie (SCHWEIZER), zur Geschichte (BECHERT, MARZOLFF, SCHEUERBRANDT) und zu Stadtgeographie (FRICKE). Dort ausführliche Literaturhinweise.
- PFEIFER, G., GRAUL, H. & OVERBECK, H. (Hrsg.) (1963): Heidelberg und die Rhein-Neckar-Lande. Festschrift zum 34. Deutschen Geographentag in Heidelberg, 292 S. Heidelberg - München. Mit mehreren relevanten Aufsätzen, v. a. die von OVERBECK, SCHAAB, TICHY.
- Ruprechts-Karl-Universität Heidelberg (Hrsg.) (1997): Heidelberg - Stadt und Universität. Carl Winter, 228 S. Heidelberg. Mit mehreren relevanten Aufsätzen, u. a. von P. MEUSBURGER zur Stadtgeographie von Heidelberg (mit ausführlichen Literaturhinweisen), M. SCHAAB (Anfänge der Stadt) und E. WÖLGAST (Universität).
- SCHAAB, M. (1988/1992): Geschichte der Kurpfalz. Kohlhammer, Bd. 1 (1988): 244 S., Bd. 2 (1992): 322 S. Stuttgart.
- SCHEUERBRANDT, A. (1972): Südwestdeutsche Stadttypen und Städtegruppen bis zum frühen 19. Jahrhundert. Heidelberger Geographische Arbeiten, 32: 440 S. Heidelberg.
- SCHULTIS, J. (1996): Heidelberg 2010 - Siedlungsentwicklung und Wohnungsbau. In: Badische Heimat 76: 381 - 390.
- Staatliche Archivverwaltung Baden-Württemberg (Hrsg.) (1966 - 1970): Die Stadt- und Landkreise Heidelberg und Mannheim. Amtliche Kreisbeschreibung. Bd. 1 (1966) Allgemeine Darstellung, Bd. 2 (1968) Stadt- und Landkreis Heidelberg, Bd. 3 (1970) Stadt- und Landkreis Mannheim. Karlsruhe.
- Stadt Heidelberg/Amt für Stadtentwicklung und Statistik (Hrsg.) (1992): Schützenswerte Flächen. Schriften zur Stadtentwicklung. 7 Pläne.
- Stadt Heidelberg/Amt für Stadtentwicklung und Statistik (Hrsg.) (1997): Stadtentwicklungsplan Heidelberg 2010. Leitlinien und Ziele. Schriften zur Stadtentwicklung, 32 S.
- Stadt Heidelberg/Stadtplanungsamt (Hrsg.) (2000): Heidelberg. Stadt der Zukunft. Modell Räumliche Ordnung.
- Stadt Heidelberg/Stadtplanungsamt (Hrsg.) (2000): Heidelberg. Stadt der Zukunft. Siedlungsstrukturkonzept, 76 S., Zahlreiche Pläne, 58 S. Zahlreiche Farbabbildungen.
- Stadt Heidelberg/Stadtplanungsamt (Hrsg.) (2000): Heidelberg. Stadt der Zukunft. Freiflächenstrukturkonzept. 105 S., 12 Farbkarten.
- Stadt Heidelberg/Amt für Umweltschutz (Hrsg.) (1991): Stadtbiotopkartierung Heidelberg. 84 S., 8 Farbkarten, zahlreiche Farbabbildungen. (Bearbeiter BECKER, R., OPPELT, A., OTT, H.)
- Stadt Heidelberg/Amt Für Umweltschutz (Hrsg.) (1999): Heidelberg. Stadt der Zukunft. Umweltplan.
- TUCKERMANN, W. (1953): Das altpfälzische Oberrheingebiet von der Vergangenheit zur Gegenwart. 2. Auflage von E. PLEWE (1. Auflage 1935). Abhandlungen der Wirtschaftshochschule Mannheim, Bd 1: 166 S. Mannheim. (viel ältere Literatur)
- WEINLEIN, D. (1967): Die kulturräumliche Entwicklung der Heidelberger Flur. Examensarbeit (bei Prof. Pfeifer) Geograph. Institut Universität Heidelberg, 185 S., 10 Karten, 8 Diagramme, 20 Abb., 27 Tab. (u. a. Waldrodungen, Flurbereinigungen u. Aussiedlungen, Struktur u. Zustand der Landwirtschaft 1965).
- ZIEGLER, S. (1993): Ökologische Bewertung von urbanen Flächennutzungen: Fallstudie Heidelberg Universitätsgelände „Im Neuenheimer Feld“. Diplomarbeit (bei Prof. Karrasch) Geograph. Institut Universität Heidelberg. 128 S. (Literatur!), Karten, Photos, Tabellen.
- ZIENERT, A. (1981): Geographische Einführung für Heidelberg und Umgebung. 112 S. Mit Exkursionsvorschlägen. 105 S., 12 Farbkarten.

Anschrift des Verfassers:

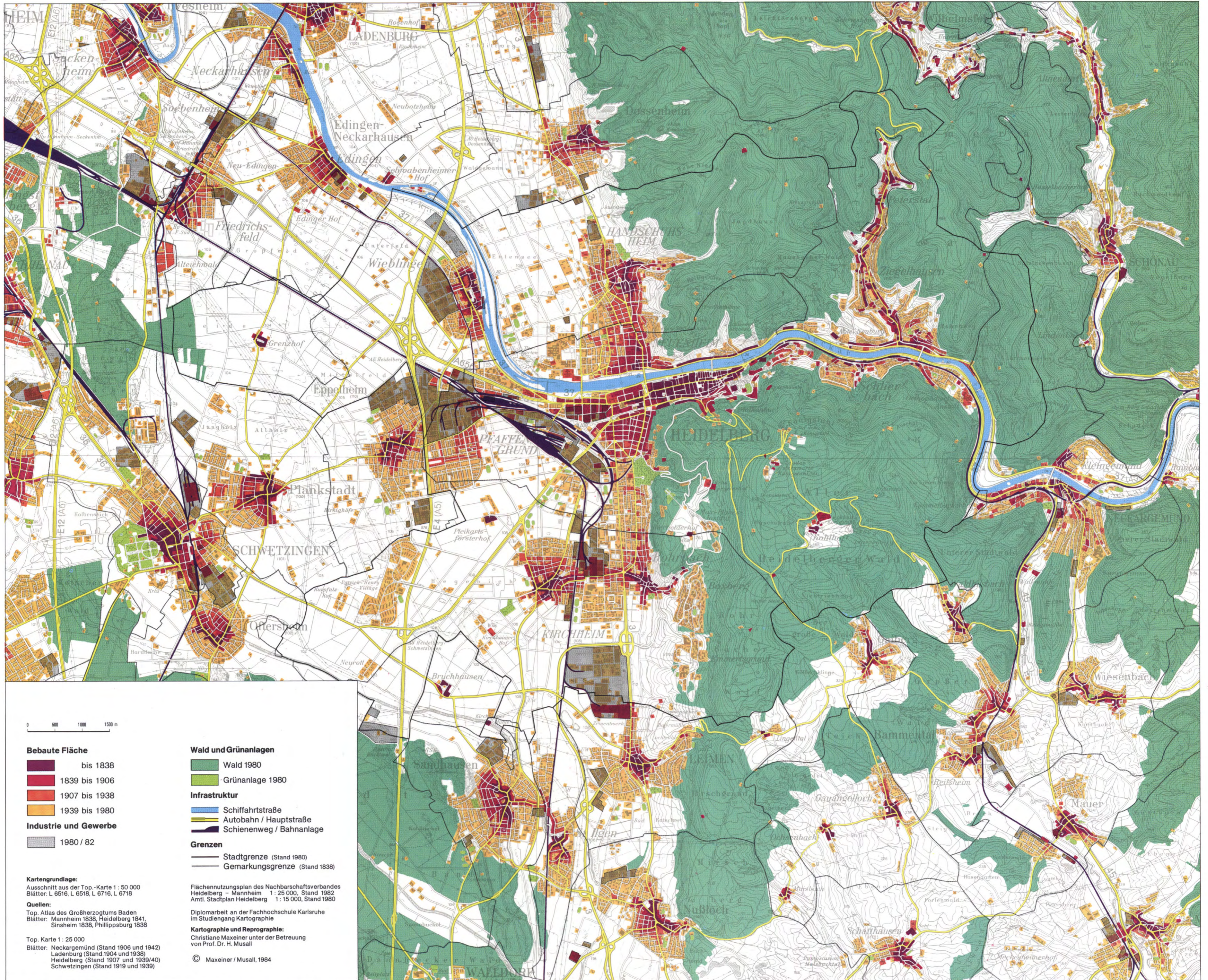
Dr. Arnold Scheuerbrandt, Geographisches Institut der Universität Heidelberg, Berliner Str. 48, 69120 Heidelberg.

Zusätzliche Informationen im Internet zu den Themen:

Stadtentwicklung: <http://www.heidelberg.de/stadtentwicklung>

Stadtinformation: <http://www.heidelberg.de/stadtinf/datufakt.htm>

Siedlungsentwicklung im Raum Heidelberg von 1838 bis 1980



Lebensräume

HORST EICHLER

Landschaft als Lebensraum

Das definitorische Landschafts-Problem

Landschaften sind Räume der Erde, die sich durch charakteristische physiognomische Merkmale voneinander unterscheiden, die ursächlich mit den jeweils eigenständigen klimatischen, petrographischen, tektonogenetischen sowie morphodynamischen und bodenkundlichen – also edaphischen – Verhältnissen vor Ort verknüpft sind. Im Idealfall ist das auf diesen Faktoren beruhende biotische Potential letztlich auch für die ortstypische und damit ebenfalls landschaftscharakteristische Artenvielfalt und Artenzusammensetzung eines geographischen Raumes verantwortlich.

Mit dem Auftreten des *Homo sapiens sapiens* als die (in der Gegenwart wichtigste und folgenschwerste) auf die Erde und somit auch auf ihre landschaftlichen Teilräume einwirkende Gestaltungskraft haben wir ein landschaftsdefinitorisches Problem: nämlich die Frage nach der Natürlichkeit einer Landschaft und/oder ihrer Teile. Durch das Kulturschaffen des Menschen (Agrar- und Forstwirtschaft, Industrie, Siedlung und Verkehr) haben sich in historischer Zeit nicht nur starke physiognomische Veränderungen von Landschaftsbildern ergeben. Auch landschaftliche Grenzen sind durch kulturbedingte Überlagerungen vielfältiger Art verwischt, wenn nicht sogar völlig ausgelöscht worden. Wesentlicher allerdings sind die anthropogen bedingten biotischen und abiotischen Umwelt-Modifikationen (wie edaphische, meso- und mikroklimatische sowie lufthygienische oder wasserchemische Faktoren, aber auch Artenverschleppungen zählen hierzu), die die natürlichen Habitatverhältnisse für die unterschiedlichsten faunistischen oder floristischen Lebensgemeinschaften bis an letale Grenzbedingungen hin zu verschlechtern – oder aber auch neue Nischen für landschaftsfremde Arten zu schaffen – im Stande sind. In der geographischen Literatur – der „Landschafts-Begriff“ war in der Geographie lange Zeit das zentrale interne Streitobjekt – finden sich zahlreiche Landschaftsbezeichnungen zur Charakterisierung des unterschiedlichen anthropogenen Überformungsgrades. Die drei häufigsten, heute verwendeten Fachtermini sind die der Natur-, Kultur- und der Urlandschaft.

Als Naturlandschaft wird in der Regel eine vom Menschen nicht wesentlich beeinflusste Raumeinheit verstanden, während der Begriff der Kulturlandschaft einen vom Menschen zwar in Anspruch genommenen und nach seinen Bedürfnissen geformten Landschaftsraum beschreibt, in dem sich aber dennoch ein Gleichgewicht zwischen menschlichem Raumanspruch (im weitesten Sinne) und der ökologischen Potenz (Leistungsfähigkeit) des (nun nicht mehr natürlichen) Naturraumes eingestellt hat. Den Zustand einer vom Menschen mehr oder weniger unberührten Naturlandschaft versucht der Begriff Urlandschaft zu beschreiben.

In der Landes- und Landschaftsplanung sowie im Umwelt- und Naturschutz werden Landschaftsattribute wie „natürlich“, „naturnah“, „halbnatürlich“, „naturbetont“ und „naturfern“ (mit Ausnahme des letzteren) häufig ohne tieferen ökosystemaren Sinn und in verwirrender Bedeutungsschwammigkeit verwendet (zumal in allen Kulturräumen der Erde das Wissen um das „natürliche“ faunistische und floristische Landschaftsinventar in den meisten Fällen ohnehin nur lückenhaft ist). Was wäre, wenn der Mensch die heutige von ihm stark veränderte Landschaft sich selbst überließe, ist ungewiß. Zur Beschreibung des mutmaßlich sich einstellenden Zustandes behelfen sich die Botaniker mit dem Begriff der „potentiellen natürlichen Vegetation“ (die aber wegen der zwischenzeitlich eingetretenen anthropogenen Umweltveränderungen keinesfalls mehr die „ursprüngliche natürliche“ Vegetation widerspiegeln würde).

Landschaft als Ökosystem

Zwischen „ursprünglicher natürlicher“ und „potentieller natürlicher“ Vegetation steht die heute vorkommende, die „reale Vegetationsgesellschaft“. Sie darf – auch wenn die planende Hand des Menschen bei ihrer Verbreitung im Spiel war – in den meisten Fällen als standorttypisch oder standortgebunden angesehen werden. Pflanzen – in viel stärkerem Maß als dies für den Faunenbestand gilt – haben ganz bestimmte, physiologisch genau definierbare Ansprüche an ihren Standort (Wärme, Wasser, Wurzelraum) und können folglich auch ökologische Zeigerfunktionen übernehmen.

In der heutigen Landschaftsforschung werden Landschaften (wegen der oben genannten anthropogenen Verwischung landschaftlicher Grenzen) nicht mehr vorrangig nach physiognomischen Kriterien bestimmt und abgegrenzt, sondern vielmehr als Ökosysteme¹ aufgefaßt (vgl. Abb. 1) und nach ökosystemaren

¹ In Anlehnung an W. TOMASEK (1979) wie folgt definiert: „Ein Ökosystem ist ein Wirkgefüge aus Lebewesen, unbelebten natürlichen Bestandteilen und technischen Elementen, die untereinander und mit ihrer Umwelt in energetischen, stofflichen und informativischen Wechselwirkungen stehen. Die drei Hauptbestandteile können auch eigene Subsysteme (im Sinne integrierter Einzelelemente) darstellen“.

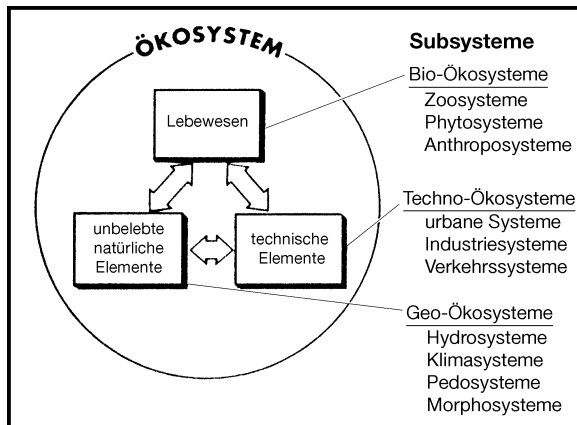


Abb. 1: Schematische Darstellung eines Ökosystems und seiner Hauptkomponenten, die selbst wiederum als aus Einzelelementen zusammengesetzte und vernetzte Subsysteme aufgefaßt werden können.

Gesichtspunkten nach ihrem inneren geosphärischen Wirkgefüge (also biotischer Wirkungskomplex in Relief-Klima-Boden-Wasser-Technik-Vernetzung) untersucht und in absteigender Reihung von Landschaftsgürteln (oder Großökosystemen) bis hin zu den landschaftlichen Kleinst- oder Kerneinheiten, den Ökotopten, hierarchisch gliedert (EICHLER 1993).

Ökotoptop – Geotop – Biotop

Danach werden auf der Mikroebene ökosystemare Landschaftszellen der untersten Ordnungsstufe (von wenigen bis zu einigen hundert Metern horizontaler Erstreckung) als Ökotope bezeichnet. Diese stellen die kleinsten denkbaren landschaftlichen Funktionseinheiten bei gleichzeitig größter Einheitlichkeit ihrer abiotischen und biotischen Systemelemente dar.

In räumlicher Sicht bilden innerhalb des als Raumeinheit aufgefaßten Systems „Ökotoptop“² die unter dem Terminus Geo- oder Physiotoptop zusammengefaßten abiotischen Gegebenheiten (pedologische, mikroklimatische, hydrologische und morphologische Kenngrößen) die auf das Leben bezogenen und deshalb als Biotop² bezeichneten Standortbedingungen der charakteristischen pflanzlichen und tierischen Ortsrepräsentanten des Ökotoptops (vgl. Abb. 2).

Wegen der im Vergleich zu einer größeren Landschaft nur geringen Artenvielfalt besitzen Ökotope auch eine dem entsprechende geringe ökologische Stabilität

² In der „Biotopkartierung“ nach dem am 01.01.1992 in Baden-Württemberg in Kraft getretenen sog. Biotopschutzgesetz werden in der Regel die Begriffe „Ökotoptop“ und „Biotop“ synonym verwendet.
³ Besondere Aufmerksamkeit gebührt dabei (neben den bekannten negativen anthropogenen Umweltmodifikationen) der Vielzahl heute noch weitgehend unbekannter chemischer Stoffverfrachtungen (z. B. in Grund- und Bodenwasser) oder den bislang wenig beachteten, sich als „Schadstoffsenken“ darstellenden Sedimenten diverser Still- und Fließgewässer und ihrer biotisch unbekannteren Folgewirkungen. Allein in der Europäischen Gemeinschaft wurden vor Inkrafttreten eines einheitlichen Chemikaliengesetz-

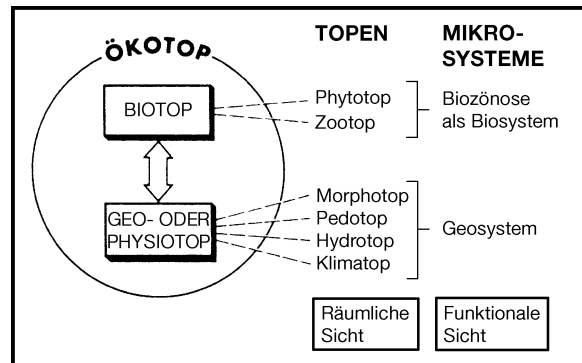


Abb. 2: Die Merkmalelemente eines Ökotoptops: In räumlicher Sicht bilden innerhalb des Systems „Ökotoptop“ die zum „Biotop“ zusammengefaßten „Phyto-“, und „Zootop“ die Ortsrepräsentanten der jeweils für diesen Raumausschnitt charakteristischen pflanzlichen und tierischen Gemeinschaften. Diese wiederum stellen in funktionaler Sicht als „Biosphäre“ ein Subsystem (Biosystem) der niedrigsten Integrationsstufe dar. Das „Geo-“ oder „Physiotoptop“ ist die räumlich verstandene Gesamtheit der abiotischen Ökotoptopausstattung, die in ökosystemarer Sicht als mit dem Biosystem in Wechselwirkung stehendes Sub- oder Mikrosystem fungiert und deshalb die Bezeichnung „Geosystem“ trägt (ebenefalls auf der niedrigsten Integrationsstufe).

und zeichnen sich – im Gegensatz zu landschaftlichen Ökosystemen höherer Ordnung – auch durch eine höhere Sensitivität gegenüber externen Beeinflussungen aus. Selbst wenn sich zuweilen einzelne Biosphären in Nischensituationen länger als die sie umschließenden Systeme höherer Ordnung zu halten vermögen, können sie ohne diesen ökologischen Rahmen ihre Funktionstüchtigkeit auf Dauer nicht aufrecht erhalten. Der Ökotoptop- oder Biotopsschutz, bedarf deshalb auch eines peripheren Begleitschutzes.

Die hohe Anzahl der in der Folge des Biotopsschutzgesetzes in unserem Raum ausgewiesenen so genannten „schützenswerten Biotop“ (im Rhein-Neckar-Kreis auf einer Gesamtfläche von ca. 500 Quadratkilometern sind es rund 5000, auf der Gemarkung des Stadtkreises Heidelberg 555) vermag eine Vorstellung von der ökologischen Vielfalt und landschaftlichen Kammerung der Heidelberger Umgebung zu vermitteln. In ihrer Gesamtheit stellen diese Schutzbiotop durch ihre faunistische und floristische „Trittsteinfunktion“ theoretisch zwar ein dichtes, ökologisch sicher wirksames Vernetzungsmuster zwischen gleichen, ähnlichen oder auch verschiedenen Klein-Lebensräumen dar, werden diese Funktion innerhalb des Großraumes Rhein-

zes (1981) über 100 000 verschiedene chemische Verbindungen vertrieben, die heute als sogenannte „Altlasten“ wegen ihrer z. T. hohen chemischen Reaktivität hochreaktive Verbindungen eingegangen sind oder wegen sehr langer Reaktionszeiten erst in den nächsten Jahrzehnten eingehen werden, ohne dass ein Chemiker auch nur annäherungsweise in der Lage wäre, ihr Schädigungspotential für die Biosphäre angeben zu können. Die hohen, in urbanen Ökotoptop auftretenden Schadstoffbelastungen werden z. B. in den extrem hohen Bleibelastungen der städtischen Vegetation von bis zu 21,1 mg/kg Trockensubstanz aus Blattproben in Heidelberger Straßenzügen ersichtlich (DÄUBLER 1990).

Neckar aber bei weiter um sich greifenden negativen Umweltveränderungen auf Dauer nicht erfüllen können³.

Die naturräumlichen Einheiten

Kleinere geographische Raumeinheiten – Landschaften niederer Ordnung also – die sich aus ähnlich gearteten Biotopen zusammensetzen und in denen mehr oder weniger einheitliche natürliche Faktoren die Systemstruktur und demnach auch ihren ökologischen Charakter bestimmen – was sich nicht zuletzt auch wieder in der floristisch bestimmten Physiognomie ausdrückt – werden als sog. naturräumliche Einheiten bezeichnet. In der Bundesrepublik sind diese Einheiten sogar amtlicherseits in einem hierarchischen Ordnungsschema numerisch im „Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands“ erfaßt (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1953 - 1962) und bilden eine wichtige Grundlage der Raumplanung. (vgl. auch Karte der naturräumlichen Einheiten im Anhang).

Die Lebensräume der Heidelberger Landschaft – Geökologische und landschaftliche Vielfalt

Die allgemeinen physiogeographischen Grundlagen

Wenige Gegenden Deutschlands können sich solch einer mannigfaltigen physiogeographischen Raumausstattung und eines darauf beruhenden bunten Spektrums landschaftlicher Vielfalt rühmen, wie sie die Umgebung Heidelbergs bietet (vgl. hierzu auch den Beitrag von SONNBERGER).

Landschaftliche Mannigfaltigkeit – wiewohl normalerweise von Tausenden von Faktoren beeinflusst und gesteuert – ist im Heidelberger Raum vorrangig in geologisch-tektonischen Gegebenheiten begründet (vgl. hierzu „Geologische Karte von Heidelberg“ im Anhang). Ohne Kenntnis der kräftigen, mit der Rheingraben-Entstehung einhergehenden und heute noch andauernden Krustenbewegungen (bis zu 0,7 mm/Jahr im Bereich der nördlichen Bergstraße) und der sich daraus ergebenden Bruchtektonik ist die Heidelberger Landschaft nur schwerlich zu begreifen. Entlang kräftiger N-S verlaufender Verwerfungslinien herausgehoben oder abgesunken, bestimmen geologisch bedeutsame Schollenstrukturen (Königstuhl- und Gaisbergscholle südlich und Heiligenberg- und Heidenknörzelscholle nördlich des Neckars) nicht nur das Reliefbild des Heidelberger Landschaftsrahmens. Der zwischen Rheinebene und Königstuhl tektonisch bedingte Höhenunterschied von nahezu 470 Metern bewirkt auch die dazwischen liegende, für die floristische Artenvielfalt nicht unbedeutende Spanne der thermischen Verhältnisse: Macht doch die Differenz

der Jahresmittel der Temperatur beider Bezugslokalitäten immerhin 3,1 °C oder einen gegenüber der Rheinebene auf dem Königstuhl um runde dreieinhalb Wochen verspäteten Frühlingseinzug aus (RIPPBERGER 1992).

In diesem Zusammenhang ist es erstaunlich, dass sich für die Heidelberger Gemarkung trotz zahlreicher hier ansässiger geo- und bio- und umweltwissenschaftlicher Institute und Institutionen kaum brauchbare gemarkungsdeckende geländeklimatologische Daten und Datenreihen finden lassen⁴.

Ein Bild der sommerlichen (allerdings nur relativen) Temperaturverhältnisse Heidelbergs mit all ihren urbanen Überhitzungsphänomenen und der sich aus den topographischen Einflußgrößen von Hoch- und Tieflagen ergebenden Differenzierungen läßt sich allerdings sehr anschaulich aus Satelliten-Thermalaufnahmen gewinnen (vgl. Abb. 3).

Der westliche Steilabfall des Odenwaldes, in seiner Höhe aber nur etwa einem Zehntel der gesamten, unter tertiären und pleistozänen Sanden und Schottern versteckten Grabentiefe entsprechend, fungiert als orographische Regenfalle (Steigungsregen) für die aus Westen heranziehenden atlantischen Luftmassen. Und wiederum ist letztlich in der Tektonik der Grund für die im Vergleich zur Ebene um bis zu 45 Prozent höheren Niederschläge (KREUTZ & SCHUBACH 1952) auf den Randhöhen des Odenwaldes (Königstuhl und Weißer Stein) zu suchen. Liegt das hundertjährige Jahresmittel des Niederschlags im Stadtgebiet Heidelbergs im Beobachtungszeitraum von 1891 bis 1990 bei 758,8 mm (SCHUSTER 1991), so liegen die Angaben für den mittleren Niederschlag im Gebiet Königstuhl/Kohlhof zwischen 928 und 976 mm (Deutscher Wetterdienst 1964). Bemerkenswert ist dabei die Tatsache, daß die Stauwirkung des Odenwaldes nördlich des Neckars wegen der hier viel stärkeren Heraushebung relativ weit in die Ebene hinausreicht (vgl. die „Karte der naturräumlichen Gliederung“ im Anhang). Anders die Situation am Gaisbergfuß, wo die nach Süden hin kräftig in die Kraichgaumulde abtauchende, dem Königstuhl vorgelagerte Gaisbergscholle anscheinend stärkere Steigungsregen nicht zu initiieren vermag (KREUTZ & SCHUBACH 1952).

⁴ Eine Vielzahl von im Geographischen Institut der Universität Heidelberg vorhandenen gelände-klimatologischen, im Rahmen von Diplom-, Magister- und Staatsexamensarbeiten, aber auch als Dissertationen durchgeführten Untersuchungen befaßt sich mit urbanen Klimamodifikationen des Heidelberger Stadtgebietes. Aus dem umfangreichen Datenmaterial ist es aber wegen mangelnder Harmonisierung der Datenerhebung oder wegen „Datenlöchern“ dennoch nicht möglich, gemarkungsdeckende Klimakarten oder Karten der einzelnen Klimaelemente (wie z. B. mittlerer Jahresniederschlag, Jahresmitteltemperaturen u. ä.) zu entwerfen. Über das Stadtgebiet gleichmäßig verteilte und klimatisch interessante Sonderstandorte dokumentierende Klimastationen fehlen in Heidelberg (vgl. hierzu auch SCHUSTER 1991).

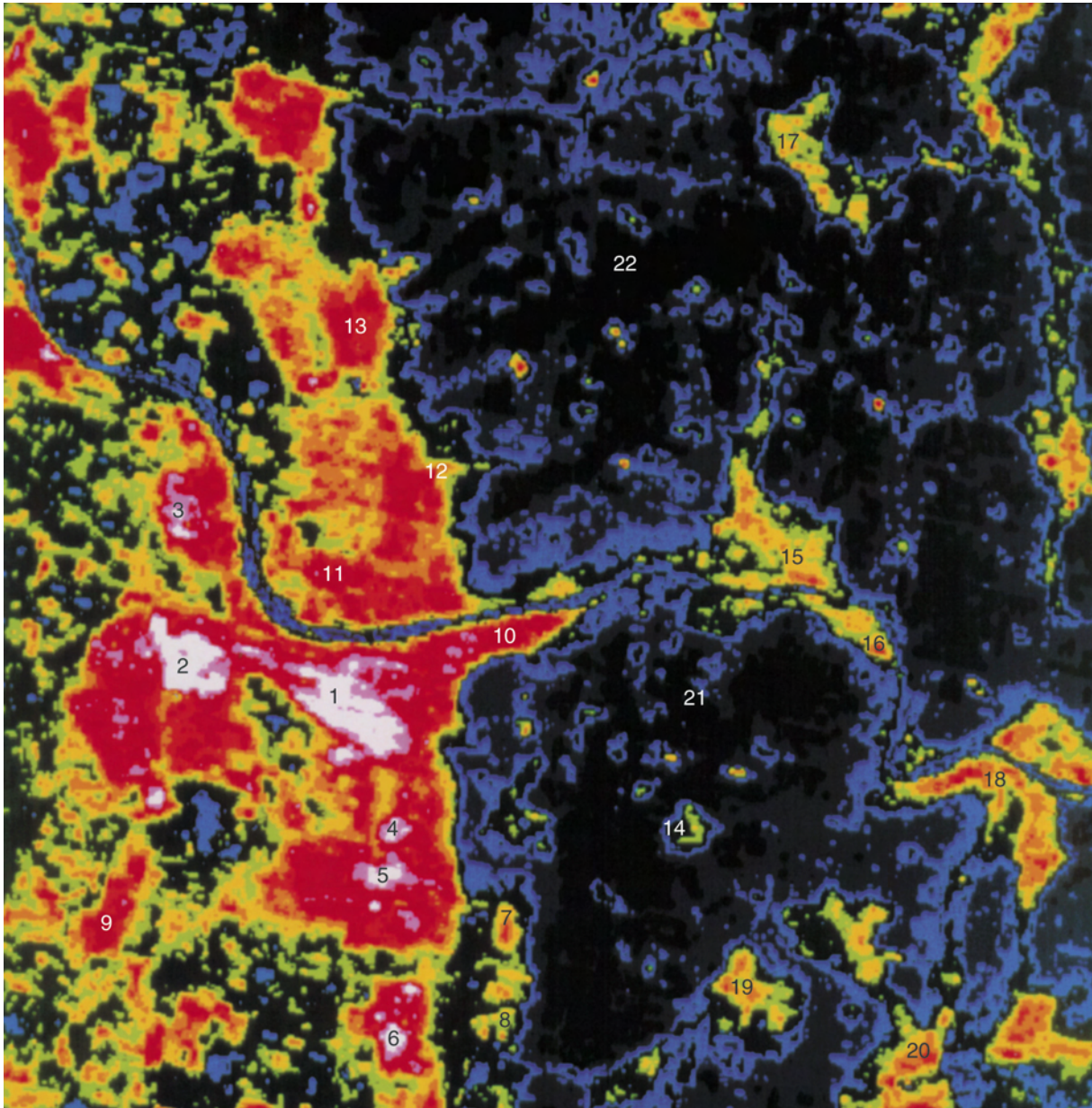


Abb. 3: Satelliten-Thermalbild Heidelberg (ca. 120 Quadratkilometer) Aufgenommen am 7.7.1984 um 9.30 Uhr bei wolkenlosem Strahlungswetter. Die Wärmeuntersuchungen wurden mit Landsat Thematic Mapper Daten (Kanäle 5 und 6) durchgeführt. Digitale Bildverarbeitungsmethoden erlauben eine Auflösungsgenauigkeit der Thermalsituation von 30 m x 30 m. Die acht deutlich erkennbaren Farbstufen zeigen von tiefblau und blau über grün, gelb, hellrot und dunkelrot über rosa bis weiß zunehmende Temperaturwerte an. Die einzige für diesen Zeitpunkt über Thermographen-Streifen mit zeitgenauen Daten zur Verfügung stehende Referenzstation war die nur sporadisch mit Meßgeräten belegte Wetterstation der Pädagogischen Hochschule Heidelberg (Gebäudenaher Freiland-Standort zwischen PH und Südasieninstitut im Neuenheimer Feld). Das im Thermalbild mit der Nummer 11 bezeichnete Areal (dunkelrot) zeigt den für das Baugebiet von PH und Theoretikum bei klarem Strahlungswetter anscheinend repräsentativen Temperaturwert (Wetterhütte) von 16 °C. Die mit 1 und 2 bezeichneten Flächen repräsentieren zweifelsfrei die für Heidelberg erstaunlich weitflächigen, stark durch urbane Klimamodifikationen aufgeheizten „Bahnhofs“- und „Industriepark-Klimate“. Das aus dem Thermalbild ablesbare maximale städtische Überhitzungsphänomen dürfte bei dieser Wetterlage und zu diesem Zeitpunkt (nach verschiedenen Temperaturinterpolationen) fast auf der gesamten überbauten Fläche bei etwa 1,5 bis 3 °C gelegen haben. Die anthropogen induzierten, thermisch bedingten Ökotoptomodifikationen sind enorm, in ihren Folgen jedoch kaum faßbar.

Zur Orientierung werden die im Thermalbild eingeblendeten Nummern folgenden Lokalitäten zugeordnet:

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1 | Bahnhofsgelände mit anschließendem Gewerbegebiet um die Carl-Benz- und die Hebel-Straße | 11 | Neuenheimer Feld |
| 2 | Pfaffengrunder Industrie- und Gewerbegebiet | 12 | Handschuhsheim |
| 3 | Wieblinger Gewerbegebiet | 13 | Dossenheim |
| 4 | Kasernengelände der Südstadt | 14 | Kohlhof (Königstuhl thermisch unauffällig) |
| 5 | Ehemaliges Industriegelände „Fuchs'sche Waggonfabrik“ zwischen Fabrik- und Heinrich-Fuchs-Straße | 15 | Ziegelhausen |
| 6 | Gewerbegebiete Rohrbach-Süd/Familia Center | 16 | Orthopädische Klinik / Schlierbach |
| 7 | Boxberg-Siedlung | 17 | Wilhelmsfeld |
| 8 | Emmertsgrund-Siedlung | 18 | Neckargemünd |
| 9 | Patrick-Henry-Village | 19 | Gaiberg |
| 10 | Altstadt | 20 | Bammental |
| | | 21 | Königstuhl |
| | | 22 | Weißer Stein |

(Das Thermalbild wird mit Genehmigung der DLR (Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V.) in Oberpfaffenhofen veröffentlicht. Herrn Dr. R. Winter sei an dieser Stelle herzlich für die Bildbeschaffung gedankt.)

West-Ost verlaufende tektonische Störungen (vgl. „Geologische Karte“ im Anhang), sind nicht nur für die Breite und die Richtung des Neckar-Taltrichters, sondern auch für eine ganze Reihe steiler, von den Odenwaldrändern in die Ebene hinabführenden (tektonisch gesteuerten) Taleinschnitte verantwortlich. Diese wiederum fungieren als Abflußbahnen nächtlicher, von den Odenwald-Hochflächen herabfließenden Kaltluftströme (besonders in Strahlungsnächten). Als klimatisches Regional-Phänomen ist dabei der bis zu 200 Meter Mächtigkeit erreichende „Heidelberger Talwind“ (eigentlich ein „Bergwind“) zu nennen, dessen bioklimatische Wirkung sich nicht nur auf die Durchlüftung der Heidelberger Altstadt beschränkt, sondern über den Neckarschwemmkegel weit in die Ebene reicht (vgl. hierzu Karte der naturräumlichen Einheiten und klimatischer Charakteristika im Anhang und FEZER u.a. 1974).

Wiewohl die Bedeutung von Windbahnen und Windfeldern im human-klimatologischen Kontext hinreichend – bei Planungsfragen zuweilen in entwicklungs-hemmender Überbewertung – berücksichtigt wird, scheint ihre floristisch-phänologische Relevanz oft vergessen zu werden. Luftbewegungen, Winde also, sorgen nicht nur für einen rascheren Wärmetausch (Wärmezu- und -abfuhr). Sie beschleunigen auch die Abkühlung bestimmter Standorte als Folge verstärkter Transpiration der in bestimmten Windfeldern liegenden Vegetation. Diese erleidet bei kräftiger Durchlüftung eines Standorts (Ökotope) durch die windbedingt erhöhte Evaporation unbewachsener Bodenstellen noch zusätzliche Wasserverluste. Und lokale Windfelder werden fast durch jede bauliche Veränderung im Umfeld betroffener Ökotope – zuweilen auch durch solche in der ferneren Peripherie – mehr oder weniger stark beeinflusst.

Neben den in der Heidelberger Landschaft morphologisch dominant hervortretenden Taleinschnitten des Odenwaldrandes und den ebenfalls tektogenetisch bedingten Talkerben des Stein- und des Schweinsbachs (Hirschgassental) sorgen sowohl tektonisch (z. B. die auffallende Hangschulter am Bismarckturm) wie petrographisch bedingte Hangreliefierungen (besonders ausgeprägt im Granit der unteren Hangbereiche der nördlichen Flanke des Neckartales zwischen Hirschgasse und der Abtei Stift Neuburg) für ein breites Spektrum von Hangneigungsklassen und Expositionunterschieden. Beide Faktoren – Hangneigung und Exposition – bestimmen im wesentlichen die strahlungsenergetischen Habitatbedingungen des jeweiligen Standorts. Nach RIPPBERGER (1992) soll die optimale phänologische Gunstsituation in der Heidelberger Landschaft in einer Kombination von 11 - 15 Grad Neigung und westexponierter Lage gegeben sein. West-Expositionen sollen sich bei vergleichbaren Randbedingungen der Ökotope (Höhenlage, Neigung) gegenüber den strahlungsenergetisch am

stärksten benachteiligten Nordost Expositionen durch eine im Schnitt 13 - 14 Prozent betragende phänologische Begünstigung abheben.

Aussagen über die edaphischen Verhältnisse lassen sich auf größere Flächen bezogen kaum in befriedigender Weise machen, finden sich doch im Bodenmosaik der Heidelberger Gemarkung (mit wenigen Ausnahmen) kaum noch Bodenprofile, die einer der Klimasituation und dem geologischen Untergrund entsprechenden Pedogenese zuzuordnen wären. Zu stark hat sich der Eingriff des wirtschaftenden Menschen im Rahmen des kulturlandschaftlichen Wandels gerade auch in unserem Raum auf die ursprünglich hier entwickelt gewesene nacheiszeitliche Bodendecke ausgewirkt (zum kulturlandschaftlichen Wandel vgl. den Beitrag SCHEUERBRANDT und die entsprechenden Hinweise in den folgenden Ausführungen).

Der Verlust der Natürlichkeit der Heidelberger Landschaft

Nachweislich schon vor mindestens 2500 Jahren sind sogar die klimatisch und edaphisch benachteiligten Sandsteinhöhen des Heiligenbergs von Kelten besetzt gewesen (zwei und drei Kilometer lange Ringwälle auf dem Heiligenberg) und somit ihrer „Natürlichkeit“ beraubt worden (hierzu ausführlich MARZOLFF 1996), während sich frühgeschichtliche Bauern bereits seit der Jungsteinzeit des Naturpotentials der fruchtbaren Böden sowohl der klimabegünstigten Ebene als auch der unteren Odenwaldhänge der Bergstraße durch frühbäuerliches agrarisches Wirtschaften (Ackerbau und Viehhaltung) reichlich bedienten (hierzu BECHERT 1996).

Fast kontinuierlich über Römer, Alemannen und Franken setzen sich die durch zahlreiche Funde und diverse Bodenzeugnisse belegten „Kulturlandschaft“ schaffenden Aktivitäten bis in die Gegenwart fort (vgl. hierzu den Beitrag von SCHEUERBRANDT). Nicht nur in der Ebene werden die natürlichen Waldbestände seit dem späten Mittelalter bis zum 18. und frühen 19. Jahrhundert (hauptsächlich durch Bauholz-Einschlag, Waldweide, Köhlerei u. ä.) vernichtet und die ihres schützenden Vegetationsmantels beraubten spätglazialzeitlichen Dünensande auf den Niederterrassen-Flächen der Rheinebene wieder mobilisiert und zum neuerlichen Wandern veranlaßt. Bodenerosionsschäden in Form von Ausblasung und Übersandungen sind als pedologische Katastrophe allenthalben morphologisch und sedimentologisch dokumentierbar (LÖSCHER 1994; LÖSCHER & HAAG 1989).

Auch in den Odenwaldtälern, an den Hängen des Heidelberger Taltrichters und oben auf den plumpen Sandsteinrücken verschwindet das natürliche Waldkleid durch die bis ins 19. Jahrhundert hineinreichende

extensive Waldnutzung oder – wie für Heidelberg und die Umgebung des Schlosses typisch – auch durch strategisch vom 16. bis zum 18. Jahrhundert für notwendig gehaltenen Kahlschlag (hierzu besonders KOENEMANN 1987). Der berühmte und häufig reproduzierte Kupferstich von MERIAN („Großes Panorama von Norden“, 1620, vgl. hierzu SCHEUERBRANDT, Abb. 2 vorhergehender Beitrag) zeigt photographisch genau das ganze bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts schon eingetretene ökologische Elend der Heidelberger Landschaft: Wo einst dichter Laubmischwald, jetzt nurmehr schwache Reminiszenzen an vormalige Natur. Königstuhl und Gaisberg sind kahle, von Erosionsrinnen durchzogene Glatzen. Verschwunden sind mit dem Waldkleid nunmehr auch die in nahezu 10 000 Jahren gewachsenen Böden, hinausgespült in die Ebene von den an den nackten Hängen nach heftigen Niederschlägen nagenden Sturzwässern. Die heutige, forstlich angelegte Waldecke verschleiert das Faktum des großflächigen Fehlens der auch auf den Buntsandstein- und Grundgebirgshängen in guter Entwicklungstiefe vorhanden gewesenen Böden – und damit eigentlich auch die anthropogen bedingte, ökologisch bedeutsame Standortverarmung und der mit ihr zusammenhängenden Probleme des floristischen Artenschwundes.

Die gleiche Feststellung gilt auch für die ausgedehnten, sicherlich mehr „naturfern“ denn „naturnah“ zu nennenden Kiefernforste der draußen in der Ebene liegenden Hardtflächen. Sind doch auch sie das ökologische Erbe vom Hochmittelalter bis in die Neuzeit hineinreichender dramatischer Walddevastierungen. Wie sich die Heidelberger Landschaft seit der im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts einsetzenden, gesetzlich geregelten Forstwirtschaft (Badisches Forstgesetz von 1833) langsam zu erholen scheint (z. B. Erosionsrückgang und Wiederbelebung pedogenetischer Prozesse durch Hangstabilisierung, Dämpfung der Abflußamplituden der zahlreichen kleineren Fließgewässer), so beanspruchen andererseits nunmehr die rasant wachsenden Siedlungsflächen immer mehr „Landschaft“ und damit faunistische und floristische Lebensräume.

Waren im Jahre 1840 nur runde 225 Hektar der heutigen, 10883 Hektar großen Heidelberger Gemarkungsfläche durch Siedlungsflächen beansprucht (RIPPBERGER 1992), so hatte sich dieser Nutzungsanteil bis Anfang der 90er Jahre bereits auf 2970 Hektar (Stadt Heidelberg 1991) vergrößert, was einem Zuwachs von „Landschaftsverbrauch“ (oder extremer Landschaftsumgestaltung in Richtung „absoluter Naturferne“) um runde 1320 Prozent entspricht.

Die naturräumlichen Einheiten der Heidelberger Landschaft

In landeskundlichen Übersichtsdarstellungen werden üblicherweise drei Landschaftseinheiten – nämlich

Odenwald, Rheinebene und Bergstraße – genannt, an denen die Heidelberger Landschaft Anteil hat. Wenn allerdings Flora und Fauna sowie das Ökotop/Biotop-Inventar Gegenstand einer kleinräumigen (also großmaßstäblichen) Untersuchung und Kartierung sind, so bedarf es notwendigerweise einer feineren landschaftlichen Analyse und naturräumlichen Gliederung.

Die im Anhang beigegebene „Karte der naturräumlichen Gliederung der Heidelberger Gemarkung“ dient diesem Zweck. Sie zeigt die in der amtlichen Kartierung im Maßstab 1 : 20 000 (SCHMITHÜSEN 1952) ausgewiesenen Einheiten in einer vom Verfasser nach eigener Orts- und Faktorenkenntnis vorgenommenen Raumbegrenzung⁵ auf der Maßstabbasis 1 : 35 000.

Dabei werden – im Gegensatz zu den oben genannten Landschaftsnamen – die übergeordneten Einheiten amtlicherseits mit den Bezeichnungen Sandstein-Odenwald (Haupteinheit Nr. 144), Neckar-Rheinebene (Haupteinheit Nr. 224) und Bergstraße (Haupteinheit Nr. 226) belegt und die nur randlich angeschnittenen Oftersheimer Dünensande als Hardtebenen bezeichnet. Die Haupteinheiten wiederum werden – durch die ihnen beigegebenen Dezimalstellen – in naturräumliche Subsysteme und damit in Lebensräume ähnlichen oder gleichen Ökotopcharakters gegliedert.

Nach diesem naturlandschaftlichen Gliederungsverfahren werden im Folgenden die Acht den Heidelberger Raum (s. anliegende Karte) charakterisierenden naturräumlichen Einheiten in ihren wesentlichen physiogeographischen Kenngrößen dargestellt und damit die wesentlichen, die faunistischen und floristischen Habitatbedingungen bestimmenden physischen Faktoren aufgezeigt. Es sind dies:

- Westlicher kleiner Odenwald als Einheit 144.1
- Odenwald-Neckartal als Einheit 144.3
- Zertalter Sandstein-Odenwald als Einheit 144.6
- Neckarschwemmkegel als Einheit 224.2
- Gaisbergfuß als Einheit 226.1
- Heidelberger Taltrichter als Einheit 226.2
- Nördliche Bergstraße als Einheit 226.3
und als flächenmäßig nur von randlicher Bedeutung die
- Hockenheimer Hardt als Einheit 223.9

Der westliche kleine Odenwald

Der Name bezeichnet den durch den Neckar abgeschnittenen südlichen Teil des Odenwaldes. Die Einheit wird von dem insgesamt etwa 350 - 400 Meter

⁵ Wie bei allen derartigen ökologisch relevanten Kartierungen handelt es sich eigentlich nur um die Darstellung von Übergängen, also Grenzsäumen, die im Gelände selbst als definierbare Linie weder erlebt noch kartiert werden können. Je größer der Maßstab, desto problematischer in der Regel auch die kartographische Linienfestlegung.

mächtigen Schichtkomplex des mittleren Buntsandsteins aufgebaut, der wiederum durch eine grabenparallele Verwerfungslinie (vgl. „Geologische Karte“) in die beiden nach Süden in die (geologische) Kraichgaumulde abtauchenden Schollen des Gaisbergs (Gaisbergscholle) und des Königstuhls (Königstuhlscholle) gegliedert wird. Aus dieser tektonischen Situation heraus und aus der Tatsache des tief eingeschnittenen Neckars ergibt sich das Gesamtbild einer leicht nach Süden geneigten, im Norden steil in das Neckartal abfallenden und im Westen stufenartig über die Zwischenverebnung der maximal 296,4 m hohen Gaisbergschulter vom Rheingraben abgesetzten, bei maximal 567,8 Höhenmetern liegenden Hochfläche.

Geologisch und morphologisch bemerkenswert sind die sich in der Hanggestaltung bemerkbar machenden petrographischen Eigenschaften der 30 - 40 m mächtigen Schichtgruppe des auch Haupt- oder C₂-Konglomerat genannten Oberen Geröllhorizontes. Dieses stark verkieselte, also quarzhaltiges Bindemittel enthaltende Gesteinspaket zeichnet sich durch eine sowohl extreme physikalische als auch morphologische Härte aus und bildet das bandartig die Königstuhlscholle im Norden und Westen umgürtende Liefergebiet der für die unterhalb dieses petrographischen Leithorizontes⁶ liegenden Hänge so charakteristischen, durch pleistozänzeitliche Frostsprengungs- und Solifluktionsprozesse dorthin verfrachteten Fels- und Blockschuttmassen. Sie bilden in besonders dichter Packung die so genannten „Felsenmeere“ (nach geomorphologischer Terminologie eigentlich „Blockströme“) oberhalb von Ziegelhausen, von denen eines wegen seiner besonderen geologischen Bedeutung und Ökotoptqualität als „flächenhaftes Naturdenkmal“ ausgewiesen ist.

Während die ins Neckartal und nach Westen hin steil abfallenden Hänge der Königstuhlscholle wegen der starken anthropogenen Bodenschädigungen (vgl. hierzu die oben gemachten Ausführungen) mineralarme Sandsteinböden nur geringer Entwicklungstiefe aufweisen, liegen den verwitterungsanfälligen Plattensandsteinen und den Röttonen des oberen Buntsandsteins im südlichen Hochflächenteil z. T. mehrere Meter mächtige pleistozänzeitliche Löß- und Lößlehmdecken unterschiedlichen Alters (auch aus älteren Eiszeiten stammend) auf, die zusammen mit den meist wassersperrenden Röttonen besonders bei Fichtenbestockung (flachgründige Tellerwurzeln) zu lokalen Vernässungen und Versauerungen neigen.

Ganz anders dagegen die übergeordneten Ökotoptverhältnisse der westlich an die hier 200 Meter steil zum Rheingraben hin abbrechende Königstuhlscholle ange-

lagerten Gaisbergscholle. Innerhalb des oben beschriebenen Staffelbruchsystems bildet sie als weniger stark hochgeschleppte Einheit zwischen Heidelberg und Leimen eine morphologisch deutliche, 1 bis 1,5 Kilometer breite, mit der Hochfläche des Königstuhls gleichsinnig nach Süden abtauchende Hangschulter. Im konkaven Übergangsbereich zwischen Fläche und Rückhang sind periglaziale (pleistozänzeitliche) Hangschuttmassen und verschieden alte Löss- und Lößderivate (Lößlehme, Fließlöss, Schwemmlöss) in einer Mächtigkeit von über 40 Metern in z. T. auffälliger Verschuppung und Verzahnung zur Ablagerung gekommen (EICHLER 1974). Als viele Meter mächtige Schürze ziehen sich insbesondere die Löss- und lößartigen Sedimente bis zum Fuß der Gaisbergscholle hinab und geben auch hier – wie oben auf der Schulter der Gaisbergscholle selbst – das Substrat für fruchtbare Lößböden ab. Eine Besonderheit des Westabfalles des kleinen Odenwaldes bilden die am Fuß der Bruchstufe zwischen Königstuhlscholle und Gaisbergverebnung austretenden, stark schüttenden Stauquellen (Forstquelle, Schweinsbrunnen u. a.), die nicht nur die Existenz kleinerer Feuchtbiopte bewirken, sondern auch für das seltene Phänomen der auf subkutane Ausspülvorgänge (in den mächtigen, stark verlehnten Blockschuttmassen) beruhenden Erdfälle verantwortlich sind. Diese hier entlang des so genannten „Dolinenweges“ (oberhalb der Emmertsgrundsiedlung) sehr zahlreichen, heute immer wieder plötzlich nachsackenden Einbruchskrater sind nachgewiesenermaßen keine auf Kalklösung zurückzuführenden (und nur dann „Dolinen“ zu nennende) Sackungserscheinungen (EICHLER 1974).

Starke, anthropogen bedingte Veränderungen des biotischen und abiotischen Milieus sind indessen für den gesamten Westanstieg des kleinen Odenwaldes (Gaisbergscholle und Königstuhlabhang) zu beachten. Nicht nur dass hier eine seit der Römerzeit über das Mittelalter bis in die frühe Neuzeit benutzte, zwischen Wimpfen und Worms (bzw. Ladenburg) über die Gaisbergverebnung und durch das Steigerweg-Tälchen in die Ebene hinabführende Wege- bzw. Straßenverbindung im Bereich des Steigerweges eine noch heute gut erkennbare Altwegelandschaft mit tiefen parallel laufenden Wegekernen hinterlassen hat, das Hofgut „Bierhelderhof“ große Flächen unter landwirtschaftlicher Nutzung hält und die Siedlungen Boxberg und Emmertsgrund riesige Flächenareale belegen. Ökologisch bedeutsam sind insbesondere die durch die mehrstaffelige hangparallele Scheibehausbebauung der Emmertsgrundsiedlung bewirkte Störung des Hangwindsystems und die dadurch verursachte thermische Belastung weiter Hangbereiche durch die Unterbindung hangab fließender Kaltluftströme, was sich an Strahlungstagen im Baugebiet selbst in einer baukörperbedingten Überhitzung von 9 °C (gegenüber dem benachbarten Freiland) bemerkbar macht (EICHLER 1977, 1984).

⁶ Erkennbar an seinen zahlreichen Quarzgeröll-Bändern und seiner „Verquarzung“, die bei der Bearbeitung mit dem Geologenhammer zum „Funktensprühen“ führt.

Anthropogene Habitatmodifikationen – obgleich in ihren Auswirkungen auf Flora und Fauna ähnlich schwer abschätzbar wie die der thermischen Veränderungen – betreffen auch und ganz besonders den edaphischen Bereich der Gaisbergscholle und der West-Flanke des Königstuhlmassivs. Beide Gebiete liegen bei den hier vorherrschenden Südwestwinden in der Staub- und Abgasfahne des Zementwerkes Leimen (EICHLER 1975), dessen drei bis 1994 in Betrieb gewesenen Kamine (seit diesem Jahr durch einen mit Elektrofiltern ausgestatteten Zentralkamin ersetzt) bis Mitte der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts für enorm hohe Immissionsbelastungen und Zementkalk-Depositionen der zur Diskussion stehenden Hangbereiche verantwortlich waren. Zementstaubablagerungen⁷ in der Größenordnung von 1,4 g/m²/24 Stunden hatten dazu geführt, dass immissionsexponierte Baumstämme dicke Kalkkrusten in der Zentimeterdimension aufwiesen und Maiglöckchen-Rasen (als Kalkzeiger) lößfreie Buntsandsteinflächen überzogen. Depositionsmessungen im Einwirkungsbereich des Zementwerkes haben wegen der dabei festgestellten hohen Konzentrationen von Blei und Bleiverbindungen, Cadmium und Thallium regelmäßig zu behördlicherseits ausgesprochenen Anbaubeschränkungen in den betroffenen Gebieten geführt.

Die Frage, inwieweit die „Waldparksiedlung“ Boxberg und der am Rand des geschlossenen, als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesenen südlichen Stadtwaldes gelegene Emmertsgrund durch starke nächtliche Lichtemissionen den Faunenbestand (etwa durch nächtliche Ausdünnung von bestimmten Fluginsekten) negativ beeinflusst, wird hier – im Zusammenhang mit Lebensraumbeschreibungen – aufgeworfen.

Der zertalte Sandstein-Odenwald

Anders als im südlich des Neckars gelegenen Odenwaldgebiet ist hier die gesamte Gesteinsabfolge vom paläozoischen Grundgebirge (besonders Granite und Porphyre) bis hin zum oberen Hauptbuntsandstein (mittlerer Buntsandstein) vertreten (vgl. „Geologische Karte“). Wegen der stärkeren Heraushebung und der darauf beruhenden stärkeren Abtragung fehlen hier auf den bis 548 Höhenmeter erreichenden Hochflächen um den Weißen Stein und den Hohen Nistler allerdings auch der obere Buntsandstein sowie die für die Königstuhlscholle so charakteristischen C₂-Bänke mit ihren Blockschutthalden. Löss sind hier – außer an den unteren, zur Bergstraße hinabführenden Hangpartien wegen der im Vergleich zum südlich des Neckars gelegenen Verbreitungsgebiet größeren Höhenlage nicht vertreten. Saure, in der Regel nährstoffarme,

aber wegen des Fehlens der tonigen Schichten des oberen Buntsandsteins trockene und flachgründige Böden können als typisches Standortmerkmal der Höhen angesehen werden.

Auch hier trennen in rheinischer Richtung ziehende Störungslinien (Hirschgassenverwerfung und die vom Peterstaler Bach nachgezeichnete Peterstaler Störung) einzelne Schollen (Heiligenberg- und Heideknörzelscholle), die – ebenfalls im Gegensatz zum Königstuhl- und Gaisberggebiet – durch kräftig eingetieft Täler (deshalb der Name der naturräumlichen Einheit) bis zu ihren paläozoischen Sockeln zerschnitten werden. Infolge dessen ergibt sich besonders in den unteren Hangpartien von Mühlbach-, Hirschgassen-, Mausbach- sowie Steinbach- und Peterstaler Bach-Tal zusammen mit den aus höheren Hangpartien stammenden Schuttschürzen oft nicht nur ein kleinräumiges petrographisches, sondern auch ein edaphisch meist buntes Mosaik.

Tiefgreifende anthropogene Eingriffe in den floristischen Bestand und das Kleinrelief sind allenthalben nachweisbar. Flurnamen wie etwa Brandplatte, Kühruh, Kohlplattenhang, Viehtrieb und ähnliche Bezeichnungen für heute geschlossene Waldgebiete lassen ihre ehemalige wirtschaftliche Nutzung erkennen. Starke, wegen der Walddevastierung besonders gesteigerte mittelalterliche bis neuzeitliche Abflußereignisse und Bodenerosionsprozesse haben die natürlichen Tiefenlinien und schmalen Talböden vieler Talkerben in vielfältiger Weise – auch durch z. T. nicht unbedeutende Verschüttungen – umgestaltet. Neben den schon geschilderten Heiligenberg-Anlagen fallen im Gelände besonders die aus dem Jahre 1849 stammenden Freischärler-Schanzanlagen (badische „Freiheitskämpfer“ gegen preußische Bundestruppen) im Bereich Zollstock, Heideknörzel und östlicher Philosopherweg auf.

Die aus der Zechsteinzeit stammenden, im oberen Mausbachtal angeschnittenen Dolomitvorkommen (vgl. „Geologische Karte“) enthalten schwächliche Manganerzlager, die zwischen 1893 und 1896 durch die Röchling-Stahlwerke (Völklingen) in einem 460 Meter langen Stollen bergmännisch abgebaut wurden. Spuren dieser Bergbautätigkeit sind im Gelände in Form von Abraumhalden konserviert.

Das Odenwald-Neckartal

Innerhalb der Heidelberger Gemarkung zeichnet sich diese naturräumliche Einheit durch ihre scharf in das Sandsteingebirge eingeschnittene Kerbtalform aus, die (mit Ausnahme der Ziegelhäuser Talweitung) östlich der Karlstorschleuse nur einen schmalen Talboden aufweist und nicht nur als Hauptentwässerungsbahn des Neckareinzugsgebietes, sondern auch als Windgasse für die nächtlichen, aus den Odenwaldhöhen in die Ebene abfließenden Kaltluftmassen dient. Die

⁷ Von der Stadtverwaltung Heidelberg in Auftrag gegebenes Gutachten des Deutschen Wetterdienstes (Agrarmeteorologische Versuchs- und Beratungsstelle Gießen) vom 26.3.1956: Zementstaubablagerungen im Süden der Gemarkung Heidelberg, insbesondere des Stadtteils Rohrbach durch das Zementwerk Leimen, in Abhängigkeit von der Strömungsrichtung des Windes.

Beantwortung der Frage nach der oberen Grenze dieser Einheit ergibt sich aus eben dieser meteorologischen Funktion: Die landschaftsökologische Grenze zwischen Tal und Gebirge wird vom Verfasser dort gesehen, bis wohin die Obergrenze der als kräftiger „Bergwind“ abfließenden maximal 200 Meter mächtigen Kaltluftmasse (des so bezeichneten „Neckartalwindes“) reicht. Dies ist bei rund 300 Metern ü. N. N. der Fall. Diese Höhenlage kann auch als phänologisch bedeutsame Obergrenze der so genannten „kalten Hangzone“ angesehen werden (VOGT et al. 1977).

Anders als dieses beide Talseiten gleich stark beeinflussende Talphänomen muß im Odenwald-Neckartal die expositionsbedingte Modifikation des Mikro- und Lokalklimas durch strahlungsenergetisch begünstigte Süd- oder Südwestlagen (und ebensolche Benachteiligungen der Nordlagen) berücksichtigt werden, wofür die gegensätzliche Situation des feucht-schattigen Schloß-Wolfsbrunnen-Hanges und die sonnenwarmen, trockenen Ziegelhäuser Büchsenäcker als Beispiele dienen mögen.

Besondere Hangverhältnisse stellen sich auch im Kontaktbereich zwischen granitischem Grundgebirge und dem jüngeren Deckgebirge (Rotliegendes und Buntsandstein) ein, wo in der Regel die als Stauhohizont wirkende Granitoberfläche das tiefsitzende Buntsandstein-Grundwasser entlang wasserreicher Quellschichten (wie z. B. im Schloßgraben oder unterhalb des östlichen Philosophenweges zwischen Hirschgasse und Haarlaß) zum Austritt zwingt.

Morphologisch wirkt sich dieser petrographische Unterschied zwischen Ober- und Unterhang – wie auf jeder topographischen Karte durch die „knittrig“ erscheinenden Höhenlinien ersichtlich – so aus, dass die granitischen Unterhänge im Gegensatz zu den aus Sandstein aufgebauten, wenig gegliederten und deshalb relativ glatten Oberhängen eine starke, auf aquatische Rinnenbildung zurückgehende Kleinreliefierung und damit für Ökotoptkartierungen vielfältige Expositionsmuster aufweisen.

Überdeckt wird das anstehende Gestein im Gebiet der Ziegelhäuser Büchsenäcker und im Hangfußbereich des nördlichen Neckarufers zwischen der Abtei Neuburg und dem Haarlaßweg von mächtigen Löß-Paketen⁸.

⁸ Der Name „Löß“ wurde 1824 durch den Heidelberger Geowissenschaftler Karl Cäsar von Leonhard in seinem Werk „Charakteristik der Felsarten. III. Abteilung“ in die geologisch-mineralogische Terminologie eingeführt. Dem wissenschaftlichen Terminus „Löß“ liegt der mundartliche Ausdruck „Loesch“ zugrunde, mit dem im Oberrheingebiet ein leicht zu bearbeitender gelblicher Boden bezeichnet wurde. Der „Haarlaß“, der heutige Unternehmenssitz der Firma SAS, ist der weltweit gültige „locus typicus“ des äolischen Lockersedimentes „Löß“.

Eine für Stadt, Schloß und Landschaftsbild maßgebliche petrographische Besonderheit bildet die dem Schloß als natürliches Fundament dienende Granitschulter. Sie erklärt sich aus der gegenüber dem kristallinen Sockel viel rascheren Erodierbarkeit der zwischen Grundgebirge und Buntsandstein lagernden, morphologisch sehr weichen Sedimente des Rotliegenden, die von den hier zahlreich vorhandenen Quellaustritten relativ leicht ausgewaschen und über der granitischen Basis – diese vor sich als „Schloßterrasse“ freigebend – zurückverlegt wurden.

Der Neckar – als Hauptelement dieser naturräumlichen Einheit – von Natur aus einer der wildesten Zuflüsse des Rheins (wovon heute noch die Bezeichnung „Hackteufel“ für eine verwerfungsbedingte Schnellenbarriere unterhalb der Karlstorschleuse spricht), hat mit dem 1922 begonnenen Ausbau zur damaligen Reichswasserstraße (und heutigen Bundeswasserstraße) durch die 27, seinen Lauf begleitenden Staustufen, Kanäle und die sich an den Bedürfnissen der Schifffahrt, des Hochwasserschutzes und der Wasserkraftgewinnung orientierenden Uferbefestigungen seine Natürlichkeit weitgehendst verloren. Und damit im Auen- und Uferbereich auch viele Lebensräume für Fauna und Flora eingebüßt.

Trotz vieler ökologischer Verbesserungsmaßnahmen werden heute nur 2 % der Gewässerstruktur und des morphologischen Zustandes des Neckars als „naturnah“, dagegen aber 64,7 % als „naturfern“ und 33,3 % als „beeinträchtigt“ eingestuft (Gewässerdirektion Neckar 2000).

Die Wasserführung des Neckars bei Heidelberg zeigt eine Amplitudenweite von 12 m³/s bei Niedrigwasser, über 140 m³ bei Mittelwasser und bis zu 3000 m³ bei Hochwasser. Die jahreszeitliche Temperaturspanne des Neckarwassers – durch zahlreiche Kühl- und Abwasserleitungen thermisch beeinflusst – beträgt 3 - 26 °C und ist neben der immer weiter zurückgehenden chemischen Belastung ein wesentlicher Habitatfaktor für die im Neckar anzutreffenden Lebensgemeinschaften. Diese erfreut sich allerdings kurioser „Fremdlinge“: so auch der in Neuseeland beheimateten Zebrawuschel, die wahrscheinlich im Ballastwasser von Schiffen ihren Weg nach Europa gefunden hat.

Der Heidelberger Taltrichter

Er bildet das nach Westen zur Ebene hin geöffnete, durch tektonische Vorgaben jetzt breitsohlig entwickelte Schlußstück des flußaufwärts größtenteils nur als antezedente Talenge in Erscheinung tretenden Neckartales. Die asymmetrische Belegung des Talbodens (nähere Angaben hierzu bei SINN 1997) durch Stadt (auf der Südseite) und Fluß (auf der Nordseite) mag zweierlei Ursachen zugeschrieben werden: 1.) Der Neckar kann durch den Klingenteich-Schwemmkegel auf die gegenüberliegende Seite abgedrängt

worden sein. 2.) Der in den Eiszeiten schotterüberladene Rhein kann für die Nordverschleppung (des in der letzten Eiszeit noch in der Darmstädter Gegend in den Rhein mündenden) Neckars verantwortlich gemacht werden.

Die breite Talweitung ist besonders auf den südexponierten Hängen der nördlichen Talseite einer hohen Strahlungsgunst ausgesetzt und soll entlang des westlichen Philosophenweges nach TISCHER (1992) mit einem Jahresmittel der Lufttemperatur von 11,5 - 12 °C (und extremen Winterminima von nur -12 °C) als die „wärmste Klimainsel“ Deutschlands gelten. Sie gleicht damit dem Jahresmittel von Lugano und liegt nur um 1 °C unter dem von Meran. Die lokalen meteorologischen und die wiederum darauf basierenden floristischen Besonderheiten der hier weitgehend künstlich angesiedelten Mediterran-Gesellschaften werden ausgiebig bei TISCHER diskutiert.

Der Weinbau hat diese Lagen schon seit dem Hochmittelalter genutzt und hierzu die Südabdachung des Michelsberges kultiviert und terrassiert. Westlich der heutigen Hölderlin-Anlage ist die Existenz einer kleinen Kirche („Engelskirche“) nachgewiesen, die einer für das Jahr 1286 letztmals bezeugten und später aufgegebenen Siedlung „Dagersberg“ (am unteren Ende der Hirschgasse) zuzuordnen ist.

Der durch die Entwaldung geringere biotische Hangwasserverbrauch bei gleichzeitig schlechter Drainage ist wohl der Grund für die Instabilität der gesamten nördlichen Flanke des Neckartales. Sich in der Millimeter-Dimension vollziehende jährliche Absatzbewegungen zum Neckar hin sind nachgewiesen, enorme Bauschäden und kostspielige bauliche Sanierungsmaßnahmen im unteren Hangbereich bekannt.

Wie die Asymmetrie des Talbodens, so ist auch der klimatische Gegensatz der beiden sich gegenüberliegenden Hänge des Heidelberger Taltrichters zu vermerken: Zu den trocken-warmen, oben beschriebenen Südhängen bilden die schattig-feuchten nordexponierten Hanglagen über der Heidelberger Altstadt das ökologische Kontrastprogramm, während sich die Altstadt selbst als urbanes, naturfernes Ökosystem einer naturräumlichen Beschreibung entzieht.

Hauptsächlich die thermische und damit auch phänologische Sondersituation des das ganze Jahr über irgendwelche blühenden Pflanzen zeigenden Philosophenwegs ist der Grund dafür, dass der Heidelberger Taltrichter nicht der Einheit „Neckartal“, sondern der naturräumlichen Einheit „Bergstraße“ zugeordnet wird. Letztere kann nach oben hin mit Obergrenze des geschlossenen Vorkommens der Edelkastanie begrenzt werden. Physiognomisch am besten Mitte Juni zu erkennen, wenn sich die auffällig gelbgrün blühenden

Kastanien als ein heller, bis in etwa 300 Meter Höhe reichender Kragen im dunkleren Grün des Stadtwaldes zu erkennen geben.

Der Gaisbergfuß

Das auch als „südliche Bergstraße“ bezeichnete Gebiet zwischen Römer- bzw. Karlsruher Straße in der Ebene und der oben schon beschriebenen Gaisbergscholle ist im nördlichen Bereich nur als schmaler, gänzlich durch die Siedlungsgebiete Südstadt und Rohrbach belegter Geländestreifen ausgebildet und durch den etwa 150 - 180 Meter hohen östlich gelegenen, zur Gaisbergschulter führenden Steilanstieg begrenzt. Der südliche, unterhalb der Boxberg- und der Emmertsgrund-Siedlung liegende Teil bildet eine nur flach ansteigende, ohne scharfe Grenze in die (hier viel tiefer liegende) Gaisbergschulter übergehende, mehr als doppelt so breite Hangzone.

Obgleich die Obergrenze der winterlichen, sich im Rheingraben bildenden Inversionslagen bis etwa 250 Meter Höhe reicht, gehört die etwa zwischen 120 und 230 Metern Höhe liegende Hangzone der (nördlichen und südlichen) Bergstraße im langjährigen Mittel dennoch zur meteorologisch so benannten „warmen Hangzone“. Sie liegt einerseits über den Früh- und Spätfröste verursachenden herbstlichen und frühjährlichen Kaltluftseen der Ebene, profitiert andererseits aber auch von eben diesen meist nächtlich sich bildenden Kaltluftpolstern, die die Warmluft der Ebene unterströmen und in höhere Hangbereiche der Bergstraße anheben. Die Einheit Bergstraße ist besonders bei niedrigem Sonnenstand (im Herbst und im Frühjahr) gegenüber der flachen Ebene durch die dann fast senkrecht auf die Hänge auftreffenden Sonnenstrahlen strahlungsenergetisch bevorzugt, was sich in einer insgesamt höheren Wärmesumme und einer im Vergleich zur nicht urban überhitzten Ebene um mindestens 1 - 2 Wochen verlängerten Vegetationsperiode bemerkbar macht.

Mächtige mehrgliedrige Lößdecken und daraus entwickelte Lößderivate (vor allem mehrere Meter dicke Fließlöß-Lagen am Hangfuß) sowie die besondere wuchsklimatische Gunstlage (Wärmestufen I bis II nach ELLENBERG 1974, vgl. auch Karte der naturräumlichen Gliederung) sind hier die Voraussetzungen für den bis über 200 Meter – in südexponierten Lagen (z. B. beim Dormenackerhof) auch bis 280 Meter – reichenden Weinbau.

Eine an der südlichen Gemarkungsgrenze unter Lößdecken liegenden Muschelkalkscholle wurde in einem zwischenzeitlich stillgelegten, dann als Mülldeponie benutzten und heute „renaturierten“ Steinbruch als Rohstoffquelle für die Zementherstellung des Leimener Zementwerkes genutzt. Die bezüglich der Immisionsbelastungen der Gaisbergscholle durch das Zementwerk gemachten Aussagen gelten uneinge-

schränkt auch für den gesamten südlichen Bereich der Einheit „Gaisbergfuß“.

Die nördliche (oder Weinheimer) Bergstraße

Wie bei der südlichen Bergstraße sind auch hier die durch die westexponierte Hanglage bewirkte Klimagunst und die edaphische Ausstattung die charakteristischen naturräumlichen Merkmale. Eine Modifikation erfahren sie hier allerdings durch eine Vielzahl von kleineren, am Ausgang der zahlreichen Tälchen und Täler flach in die Ebene auslaufenden Schwemmkegel, die hier – wenn sie nicht unter Bebauungsflächen zu liegen kommen – sehr trockene, meist dem Obstbau vorbehaltene Standorte abgeben.

Die auf den ersten Blick recht einheitlich erscheinende Naturausstattung der schon von den Römern als Bergstraße („strata montana“) bezeichneten Hangfußregion zeigt starke lokalklimatische Differenzierungen. Während sich die Talausgänge einer fast dauernden Durchlüftung und damit weitgehenden Nebel- und Frostarmut erfreuen, sind die dazwischen liegenden Hangabschnitte durch nachmittägliche Sommerhitze, Dunst und Schwüle charakterisiert (SEITZ et al. 1977).

Im Unterschied zur südlichen Bergstraße treten hier im nördlichen Bereich die mächtigen paläozoischen Quarzporphyre in den als dominante Kulturlandschaftselemente geltenden Dossenheimer Steinbrüchen zutage. Die starke kulturlandschaftliche Überprägung dieses Raumes und die damit einhergehenden, in ihren Folgewirkungen kaum abschätzbaren, aber ökologisch sicher bedeutsamen Milieuveränderungen lassen sich allein schon durch die im Thermalbild dieser Region (vgl. Abb. 3) überdeutlich hervortretenden urbanen Klimamodifikationen erahnen.

Der Neckarschwemmkegel

Er stellt die größte zusammenhängende Einheit der Heidelberger Landschaft dar (vgl. hierzu die „Geologische Karte“ und die „Karte der naturräumlichen Gliederung“), wohl aber auch die „naturfernste“, weitgehend von urbanen Technosystemen und „agrari-industriellen“ Landschaftseingriffen bestimmte „Kulturlandschaft“.

Der natürliche Bauplan dieses Gebietes zeigt den Neckarschwemmkegel als einen den pleistozänenzeitlichen, sehr kalkhaltigen Rheinkiesen und -sanden aufgesetzten und sich teilweise mit ihnen verzahnenden Schotterkörper gleichen oder in weiten Teilen jüngeren Alters. Nur an wenigen Stellen treten indes die an ihrem hohen Sandsteinanteil kenntlichen Neckarschotter offen zutage. Mächtige spät- bis postglazial vom Neckar und den vielen, heute nicht mehr existenten, (damals aber wegen des durch den Frostboden verstärkten oberflächlichen Abflusses kräftig fließenden) Odenwald-Randbächen herangeführten Lehm-, Schlick- und Schwemmlößdecken überlagern sie.

Eingetieft in diese lehmigen Deckschichten sind wiederum die den ehemals hier aktiven Gewässern zuzuordnenden Gerinnebetten, die sich (wie die geologische Karte deutlicher als das Gelände selbst zeigt) besonders südlich des Neckars oft in einem verwirrenden Netzwerk feuchter bis anmooriger Tiefenlinien darstellen.

Wo fleckenhaft aufgeblasene Flugsande in der Nachbarschaft dieser alten Rinnensysteme auftreten, ergeben sich auf kleinstem Raum nicht nur sehr kleingekammerte Bodenverhältnisse höchst unterschiedlicher Bodengüte. Auch die mikroklimatischen Verhältnisse würden – hätte der Mensch nicht die gesamte Ebene durch sein „Kulturschaffen“ mehr oder weniger „egalisiert“ – einen außerordentlichen Reichtum an natürlichen Ökotope hervorgebracht haben.

Der gesamte, früher sehr grundwasserhöfliche Neckarschwemmkegel ist durch zahlreiche – auch illegale – Wasserentnahmestellen hydrologisch verarmt. Das in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts im östlichen Schwemmkegelbereich in etwa in 7 Meter Tiefe vorhanden gewesene Grundwasser ist stellenweise auf über 15 Meter Tiefe abgesunken.

Starke Evaporationsverluste auf den landwirtschaftlichen Flächen führen leicht zu Bodenaustrocknung und folgender Windverblasung. Allenthalben wird in der Landwirtschaft mit kräftiger Bewässerung der z. T. sehr infiltrationsstarken Sand- und Kiesböden gearbeitet.

Die Hockenheimer Hardt

Die auf der Karte der naturräumlichen Gliederung nur randlich vertretene Einheit liegt bereits außerhalb des Neckarschwemmkegels und stellt die letzteiszeitliche Aufschüttungsfläche (oder Niederterrasse) des Rheins dar. Die spät- bis postglazial aufgeblasenen Düensande waren einstmals bewaldet und sind dort, wo sie heute als trocken-warme Standorte steppenartiger und deshalb schutzwürdiger „Dünenökotope“ dienen, eigentlich das Beispiel einer über Jahrhunderte hinweg betriebenen, zur Devastierung ehemaliger Laubwaldflächen führenden Mißwirtschaft anzusehen. Vergleichbar dem Problem der Lüneburger Heide.

Die Neckar-Rheinebene als denaturierte Gesamtheit

Großflächige Überbauungen – oft ohne Rücksichtnahme auf lokale Windfelder (wie z. B. die im Jahre 2001 errichteten Gebäude des Heidelberger Technologiezentrums im Neuenheimer Feld) - intensiver Gartenbau mit ökologisch grenzwertigem Chemieeinsatz und ein dichtes Netz von Autobahnen, Straßen, Wegen, Schienensträngen, Starkstromleitungen, nächtlichen Lichtbändern, Fluglärm und anderen technologischen



Abb. 4 Typische Ruderalgesellschaft auf dem Gelände des aufgelassenen Bahngeländes im Bereich der projektierten „Bahnstadt“. Solche Flächen sind für den Artenschutz von unschätzbarem ökologischen Wert, da sie sich als Rückzugsgebiet für viele Tier- und Pflanzenarten anbieten.

Elementen sind hier die tiefgreifendste Form des ökosystemaren Eingriffs in einen Naturraum. Das Satelliten-Thermobild (vgl. Abb. 3) legt davon ein beredtes Zeugnis ab.

Mit Spannung und wissenschaftlicher Neugier wird deshalb das Bemühen der Neckaranrainer begleitet, eine „nachhaltige Entwicklung des Landschaftsraumes am Neckar“ durch das „Entwicklungsprojekt Neckar“ herbeizuführen (Stadt Heidelberg 1998). Das Ziel soll sein, die Erholungsqualität und den Naturschutz der Neckarauen im Bereich des Neckarschwemmkegels über die schon heute entlang der Wieblinger und Handschulsheimer Neckarufer bestehenden Landschafts- und Naturschutzgebiete hinausgehend auszuweiten. Ob es gelingen kann, die Entwicklung einer heute noch nicht – oder eben nicht mehr – vorhandenen Neckar-Hartholzaue durch die Pflanzung von Eichen, Eschen, Linden und Ulmen zu initiieren und in diesem neu zu schaffenden Lebensraum auch wieder den Biber anzusiedeln, ist bei den geschilderten ökologischen Rahmenbedingungen eine spannende Frage.

Exkurs: Großprojekt „Bahnstadt“

In den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden im Zuge des Ausbaus des schienengebundenen Güterverkehrs und der damit zusammenhängenden Einrichtung des Güter- und Rangierbahnhofs sowie eines Bahnbetriebswerkes im Westen Heidelbergs riesige Flächenareale des Neckarschwemmkegels einer technischen Nutzung zugeführt, die sich stadtklimatisch und damit auch im ökologischen Sinn als urbane „Hitze-Insel“ und thermisch extremer Lebensraum im Satelliten-Thermalbild Heidelbergs zu erkennen gibt (vgl. Abb. 3, die mit der Ziffer 1 bezeichnete Fläche).

Mit dem Funktionsverlust dieser Flächen und der Stilllegung des Bahnbetriebs steht dieses heute noch mit einzelnen Gewerbetrieben und Brachflächen durchsetzte Areal südlich des Hauptbahnhofes als eine der größten Konversionsflächen der Bundesrepublik nunmehr einer städtebaulichen Überplanung und der Errichtung eines neuen Heidelberger Stadtteils zur Verfügung.

Das Projekt „Bahnstadt“ (mit über 114 Hektar Fläche größer als die Heidelberger Altstadt) sieht auf der Grundlage eines im Jahre 2001 durchgeführten städtebaulichen Realisierungswettbewerbes ein „urbanes, dichtes und gemischt genutztes Stadtquartier im Sinne der europäischen Stadt“ (Stadt Heidelberg 2003) in 4 bis 6 stöckiger Regelbebauung für 5000 bis 5500 Bewohner und 7000 Arbeitsplätze vor. Mit einem Realisierungszeitraum von 20 bis 30 Jahren wird gerechnet.

Das im Wurzelbereich des Neckarschwemmkegels (naturräumliche Einheit 224.2) gelegene Planungsgebiet stellt gegenwärtig zwar – wie oben genannt – einen besonders in den Sommermonaten ausgeprägten thermischen Sonderstandort dar, vermag aber die aus dem Neckartaltrichter (naturräumliche Einheit 226.2) austretende Luftströmung der besonders nachts aus dem Gebirge weit in die Rheinebene hin abfließenden Kaltluft des sog. Heidelberger Neckartalwindes mangels eines vertikalen Luftwiderstandes (bislang fehlende Querverbauung) nicht wesentlich zu bremsen (vergl. Karte der naturräumlichen Gliederung und klimatischer Charakteristika im Anhang). Mit der Realisierung der „Bahnstadt“ werden sich infolge der Baumassenverdichtung im heutigen Schienen- und Brachflächenareal nicht nur die Strömungsverhältnisse im Wurzelbereich des Neckarschwemmfächers

verändern. Es ist vielmehr als Folge des projektierten „Bebauungsriegels“ und der damit ausgelösten Unterbrechung des Kaltluftaustausches auch eine gravierende Änderung der thermischen und damit auch hygri-schen, edaphischen und somit auch gesamtökologischen Habitatbedingungen im heute als „Klimausgleichsfläche“ und „Kaltluft-Entstehungsgebiet“ bezeichneten Agrargebiet im Zwickel zwischen Diebsweg und Speyerer Straße – auch als „Pfaffengrund Ost“ oder „Mittelfeld“ benannt – zu erwarten (vergl. hierzu das als dunkle Kaltluft-Insel gekennzeichnete Areal zwischen den Ziffern 1 und 2 in Abb. 3). Die heute existierende sommerliche Wärmeinsel des überplanten Bahnstadt-Gebietes wird sich den benachbarten stadtklimatischen Verhältnissen der Weststadt, Rohrbachs oder denen von Kirchheim angleichen und damit letztlich als stadtklimatisches Sonderphänomen verschwinden. Im bislang planerisch quasi als „Klimaschutzgebiet“ behandelten Gebiet „Pfaffengrund Ost“ allerdings wird längerfristig wegen der dann fehlenden nächtlichen Durchlüftung während der Sommermonate mit einer Erhöhung der Temperaturen im bodennahen, also im mikroklimatischen Bereich zu rechnen

sein. In den Übergangszeiten Spätherbst und Frühjahr ist aus gleichem Grund (mangelnde Durchwirbelung der bodennahen Luftschicht) eine erhöhte Bodenfrostdgefahr im weiterhin agrarisch genutzten Mittelfeld mit allen ökologisch und anbautechnisch daraus erwachsenden Konsequenzen zu erwarten.

Dem heutigen floristischen und faunistischen Bestand der in beiden genannten Arealen gelegenen diversen Ökotypen und Lebensräumen (heutige Bahnbrache des Planungsgebietes „Bahnstadt“ und Agrargebiet „Pfaffengrund Ost“) stehen zumindest im Mikrobereich erhebliche ökologische Umwelt-Modifikationen bevor, die sich in einer Flächendimension von mindestens zwei Quadratkilometern in die Gesamtheit der gravierenden anthropogenen Umwelt-Überprägungen der Neckar-Rheinebene einreihen. Das Projekt „Bahnstadt“ kann somit exemplarisch als „pars pro toto“ des in historischer Zeit zum wiederholten Male stattfindenden Wandels „menschgemachter“ Umweltbedingungen in einer alten Kulturlandschaft gelten, denen sich Fauna und Flora immer wieder neu anzupassen gezwungen sind.

Literatur

- BECHERT, T. (1996): Die Frühzeit bis zu den Karolingern. In: MITTLER, E. (Hrsg.): Heidelberg. Universitätsverlag C. Winter: 20 - 37. Heidelberg.
- DAEUBLER, R. (1990): Herbstphänologische Beobachtungen an der Roßkastanie/*Aesculus hippocastanum* L. im Gemarkungsgebiet von Heidelberg sowie blattanalytische Untersuchungen hinsichtlich der Schwermetallbelastung durch bleihaltige Immissionen. Mag. Arbeit. Geographisches Institut der Universität Heidelberg.
- Deutscher Wetterdienst (Hrsg.) (1964): Das Klima der Bundesrepublik Deutschland. Lieferung 1. Mittlere Niederschlagshöhen für Monate und Jahre, 1931 - 1960. Offenbach.
- EICHLER, H. (1974): Die pleistozänen Hangsedimente des Odenwaldes südlich Heidelberg. Heidelberger Geographische Arbeiten, H. 40 (= Hans-Graul-Festschrift): 147 - 166.
- (1977): Planungsfaktor Hitzestress. Studie zu material- und baukörperbedingten Überhitzungsphänomen am Beispiel des Bundesdemonstrativbauvorhabens Heidelberg-Emmertsgrund. In: FEZER, F. & SEITZ, R.: Klimatologische Untersuchungen im Rhein-Neckar-Raum (= Heidelberger Geographische Arbeiten, H. 47): 182 - 216.
- (1984): Heidelberg-Emmertsgrund: „Klimabesserung“. *Ruperto Carola*, Jg. 36., H. 71: 123 - 128.
- (1993): Ökosystem Erde. Der Störfall Mensch – eine Schadens- und Vernetzungsanalyse (Meyers Forum Bd. 14). Bibliographisches Institut. Mannheim, Leipzig u. a.
- ELLENBERG, H. & CH. (1974): Ökologische Klimakarte Baden-Württemberg 1 : 35 0000 (= Wuchsklimakarte). In: Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg): Landschaftsrahmenprogramm, Karte 1.
- FEZER, F. et al. (1974): Klimatologie und Regionalplanung. Untersuchungen im Rhein-Neckar-Raum. Geographisches Institut der Universität Heidelberg (Manuskript).
- Gewässerdirektion Neckar (Hrsg.) (2000): Ökologische Verbesserungen am Neckar. (= Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet IKONE H. 2). Besigheim.
- GRAUL, H. (1977): Exkursionsführer zur Oberflächenformung des Odenwaldes. Heidelberger Geographische Arbeiten H. 50.
- KOENEMANN, F.-F. (1987): Der Heidelberger Stadtwald. Seine Geschichte vom 17. bis 20. Jahrhundert. Heidelberger Verlagsanstalt. Heidelberg.
- KREUTZ, W. & SCHUBACH, K. (1952): Lokalklimatische Geländekartierung der südlichen Bergstraße unter besonderer Berücksichtigung der Gemarkung Heidelberg In: Mitt. des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone. Nr. 13/April: 3 - 11. Bad Kissingen.
- LÖSCHER, M. (1994): Zum Alter der Dünen auf der Niederterrasse im nördlichen Oberrheingraben. *Beih. Veröff.*

Artenvielfalt in Heidelberg

- Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemberg Bd. 80: 17 - 22.
- LÖSCHER, M. & HAAG, T. (1989): Zum Alter der Dünen im nördlichen Rheingraben bei Heidelberg und zur Genese ihrer Bänderparabraunerden. *Eiszeitalter und Gegenwart* Bd. 39: 98 - 108.
- MARZOLFF, P. (1996): Der Heiligenberg. In: MITTLER, E. (Hrsg): Heidelberg. Universitätsverlag C. Winter: 38 - 45 Heidelberg.
- RIPPBERGER, N. (1992): Das Bioklima von Heidelberg. Diss. Heidelberg. (Hrsg. Stadt Heidelberg).
- RÜGER, L. (1928): Geologischer Führer durch Heidelbergs Umgebung. Universitätsverlag C. Winter. Heidelberg.
- SCHMITHÜSEN, J. (1952): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 161 Karlsruhe (Geographische Landesaufnahme 1 : 200 000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands). Herausgegeben vom Amt für Landeskunde. RV Verlag. Stuttgart.
- SCHUSTER, H. (1991): Geschichte der instrumentellen Klimabeobachtungen in Heidelberg. In: HGG-Journal, H. 5/91. Heidelberger Geographische Gesellschaft: 34 - 45. Heidelberg.
- SEITZ, R., HILLE, R. & FEZER, F. (1977): Das Klima der Bergstraße. In: FEZER, F. & SEITZ, R.: Klimatologische Untersuchungen im Rhein-Neckar-Raum (= Heidelberger Geographische Arbeiten H. 47): 86 - 104.
- SINN, P. (1997): Das geologische Fundament Heidelbergs. In: Heidelberg – Jahrbuch zur Geschichte der Stadt (hrsg. vom Heidelberger Geschichtsverein), Jg. 2: 75 - 103.
- Stadt Heidelberg (1991): Stadt-Biotopkartierung 1991. Heidelberg.
- (1998): Umweltbericht 1995 bis 1998. Heidelberg.
- (2003): Städtebauliche Rahmenplanung Heidelberg Bahnstadt. Abschlussbericht. Heidelberg.
- TISCHER, A. (1992): Der Heidelberger Philosophenweg – eine warme Klimainsel. In: HGG-Journal, H. 6/92. Heidelberger Geographische Gesellschaft: 7 - 20. Heidelberg.
- TOMASEK, W. (1979): Die Stadt als Ökosystem – Überlegungen zum Vorentwurf Landschaftsplan Köln. In: *Landschaft u. Stadt* 11: 51 - 61.
- VOGT, G., SEITZ, R. & FEZER, F. (1977): Lokalwinde im Pfälzer Wald und Odenwald. In: FEZER, F. & SEITZ, R.: Klimatologische Untersuchungen im Rhein-Neckar-Raum (= Heidelberger Geographische Arbeiten, H. 47): 60 - 85.
- ZIENERT, A. (1981): Geographische Einführung für Heidelberg und Umgebung. Universitäts Verlag C. Winter. Heidelberg

Anschrift des Verfassers:

Dr. Horst Eichler M. A., Dautestraße 4, 69120 Heidelberg. E-Mail: eichler-heidelberg@t-online.de

Karte der naturräumlichen Gliederung (und klimatischer Charakteristika) der Umgebung Heidelbergs
von H. EICHLER (2001)

Naturräumliche Einheiten:

- 144.1 westl. kleiner Odenwald
- 144.3 Odenwald - Neckartal
- 144.6 zertalter Sandstein - Odenwald
- 223.9 Hockenheim Hardt
- 224.2 Neckarschwemmekegel
- 226.1 Gaisbergfuß
- 226.2 Heidelberger Taltrichter
- 226.3 Nörtl. Bergstraße

— Grenzen der naturräumlichen Einheiten

566 maximale bzw. mittlere Höhenlagen in Meter ü. N. N.

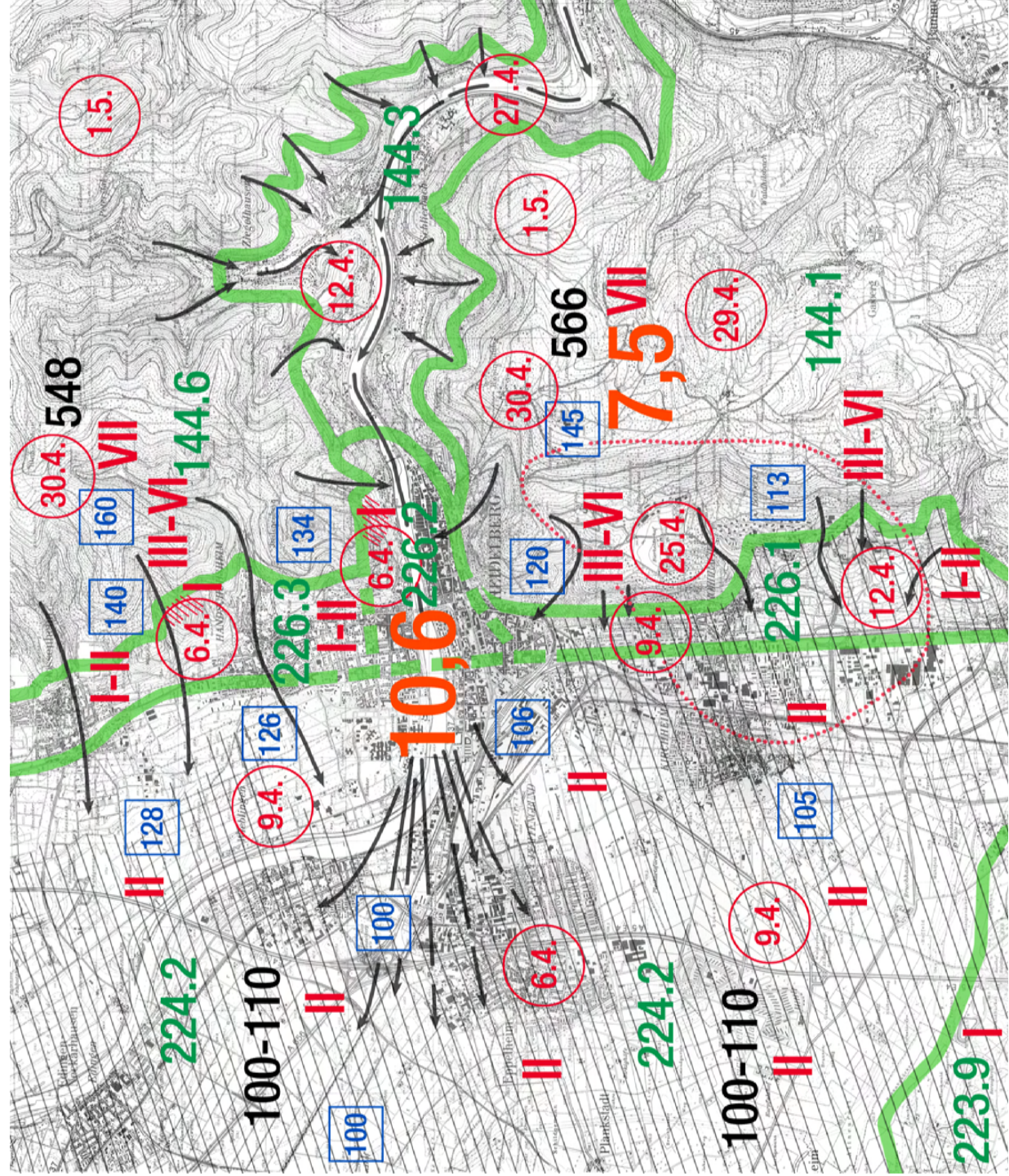
Meteorologische bzw. klimatologische Kenngrößen und Phänomene:

10,6 mittlere Jahrestemp. (1891 - 1990)

7,5 mittlere Jahrestemp. (1901 - 1960)

105 mittlerer Niederschlag (in % im Vergleich zur Referenzstation (= 100))

9.4. Frühlingseinzug (Beginn der Apfelblüte) im Jahr 1990 (nach RIPPERBERGER 1992)



↔ ökologisch bedeutsame Windbahnen



winterliche Inversionsschicht im Mittel bei 250 m ü. N. N.



lokalklimatische Wärmepole

Wuchsklima-Stufen: (nach H. u. Ch. ELLENBERG 1955)

Wärmestufe	Jahresmittel-Lufttemp. (°C)	Vegetationszeit* in Tagen
I	sehr heiß > 10	> 252
II	heiß 9,5 - 10	245-252
III	sehr warm 9 - 9,5	238-245
IV	warm 8,5 - 9	231-238
V	mäßig w. 8 - 8,5	224-231
VI	mittelmäßig 7,5 - 8	217-224
VII	mäßig kühl 7 - 7,5	210-217

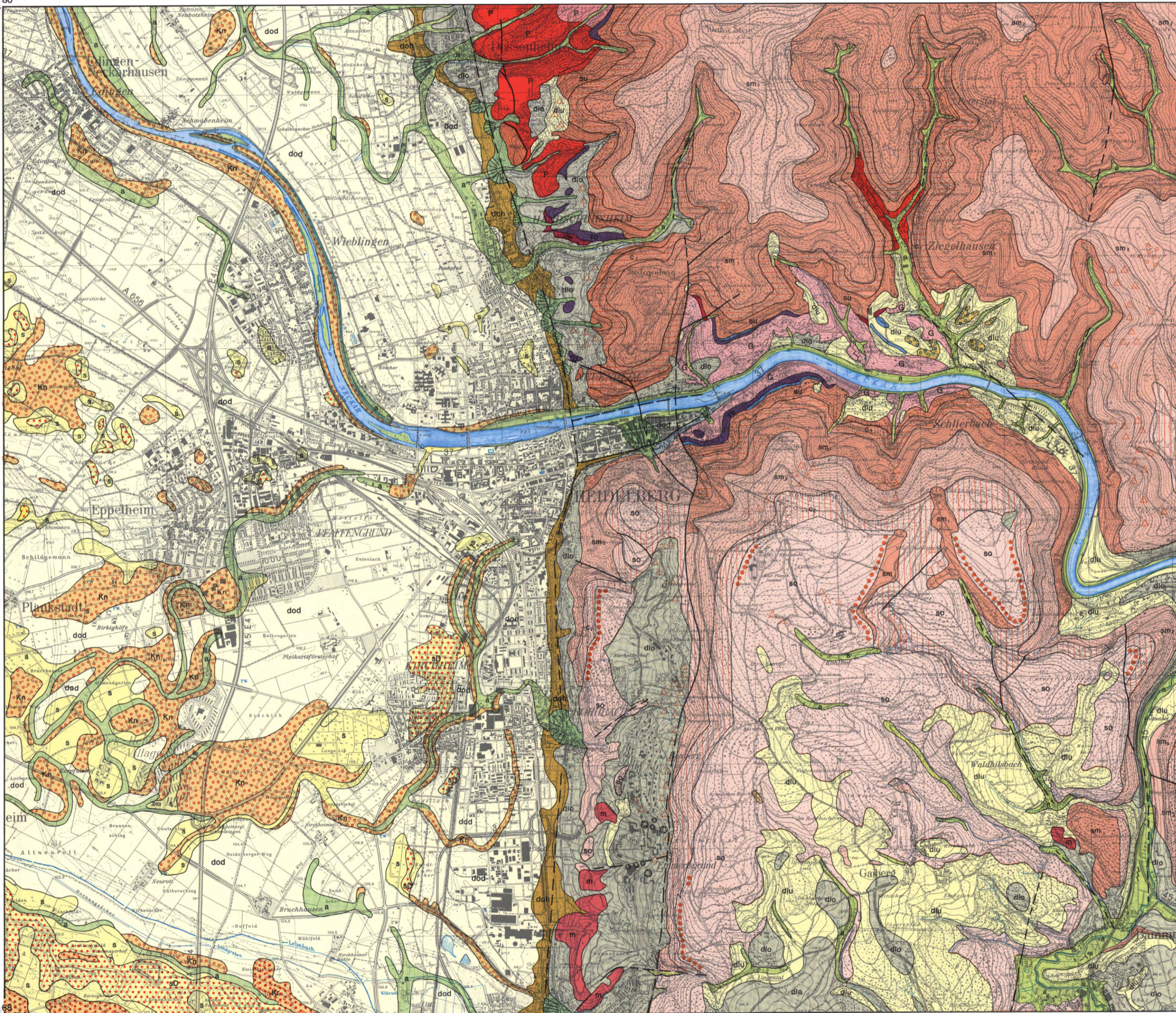
* Tage mit einem Temperaturmittel von > 5 °C

○ Gebiet bedeutsamer Bodenmodifikationen besonders durch Kalk- und Thallium-Einträge (in geringerem Ausmaß auch durch Blei und Cadmium) teils als Altlast, teils als rezentes Immissionsgebiet in der Rauch- und Abgasfahne des Zementwerkes Leimen.

2 Kilometer

Geologische Karte von Heidelberg

54 80



QUARTÄR

- a jüngste Ablagerungen (haupts. Lehme) in Talauen und Niederungen und verlandete Rinnen in der Rheinebene
- junger Schutt- und Schwemmkegel kleiner Flüsse und Bäche
- dod Lehm-, Schlack- und Schwemmlößdecken der Rheinebene (pleistozän bis holozän)
- s jungpleistozäne Sande (haupts. Flugsande)
- sd Sanddünen
- Kn jungpleistozäner Neckarschotter (Kiese und Sande, z.T. unter dünnen Deckschichten)
- Kna altpleistozäner und älterer Neckarschotter
- Kc Rheinschotter (Kiese und Sande, z. T. unter dünnen Deckschichten)
- doh umgelagerter Löß und Lößlehm („Fließ“- und/oder „Schwemmlöß“) an den Hängen der Bergstraße
- dlo junger Löß und Lößlehm
- dlu älterer Löß und Lößlehm
- Blockschutt (pleistozän, ungliedert)
- Erdfälle in pleistozänen Hangschuttmassen (z.T. noch aktiv)

TRIAS

MUSCHELKALK

- m Muschelkalk (unggliedert)

BUNTSANDSTEIN

Oberer Buntsandstein

- so Oberer Buntsandstein (unggliedert)
- Karneolbank (an der Basis von so)

Mittlerer Buntsandstein

- c₂ Oberer Geröllhorizont
- Horizont der Kugelsandsteine (sm₂)
- sm₂ Oberer Hauptbuntsandstein
- sm₁ Unterer Hauptbuntsandstein (oder Pseudomorphosen-Sandstein)
- c₁ Unterer Geröllhorizont

Unterer Buntsandstein

- su Unterer Buntsandstein (unggliedert)

PERM

ZECHSTEIN

- Z Dolomite, Tone und Eisenkiesel

ROTLLIEGENDES

- rd sandige Agglomerate des Oberrotliegenden
- P Quarzporphyr (Decke von Dossenheim)
- P derselbe, reich an Einsprenglingen
- rm Porphyrtuff

KARBON

- G Granite (unggliedert)

VERWERFUNGEN

- nachgewiesen
- vermutet

GEOLOGISCHE GRUNDLAGEN
Geologische Spezialkarten des Großherzogtums Baden: Bl. 22 Ladenburg, Bl. 23 Heidelberg, Bl. 31 Schwetzingen und Bl. 32 Neckargemünd. Teilgeneralisierung und Ergänzungen: H. Eichler

KARTOGRAPHISCHE GRUNDLAGEN
Topographische Karten 1:25000 Bl. 6517 Mannheim-Südost, Bl. 6518 Heidelberg-Nord, Bl. 6617 Schwetzingen und Bl. 6618 Heidelberg-Süd. Vervielfältigung genehmigt unter Az.: 5.11/302.
Diplomarbeit im Studiengang Kartographie an der Fachhochschule Karlsruhe. Entwurf, kartographische und reproduktionstechnische Bearbeitung von H. Küsters unter der Betreuung von Prof. Dr. H. Musall und Dr. H. Eichler M. A.

KÄNOZOIKUM

MESOZOIKUM

PALÄOZOIKUM

54 80

34 80

Tiere aus dem Grundwasser von Heidelberg

HANS JÜRGEN HAHN

Im Grundwasser, dem wohl größten und ältesten Lebensraum Mitteleuropas, findet sich eine artenreiche, hochangepasste und äußerst interessante Tierwelt. Man kennt in Europa mittlerweile fast 2000 Tierarten, die ausschließlich im Grundwasser vorkommen (RUMM & SCHMINCKE 2000). Viele dieser Tiere sind lebende Fossilien. Ihre Lebensweise, Ökologie, Verbreitung, aber auch ihre Gefährdung ist jedoch noch immer weitgehend unbekannt (HAHN & FRIEDRICH 1999).

Eigentlicher Lebensraum ist das wassergesättigte Lückensystem der Sedimente (Abb. 1), bzw. der Klüfte in den Felszonen. Nahrungsgrundlage sind Bakterienrasen, sog. Biofilme, die das Substrat überziehen und den im Wasser gelösten, organischen Kohlenstoff aufnehmen. Diese Biofilme werden von den Grundwassertieren abgeweidet. Dadurch halten sie einerseits das Lückensystem des Grundwasserleiters offen und regen andererseits die Stoffwechsellistung der Bakterien an. Letzteres erhöht die Selbstreinigungskraft des Grundwasserleiters und damit die Grundwasserqualität (DANIELOPOL 1989).

Grundwassertiere sind hervorragend an die besonderen Umweltverhältnisse im Grundwasser wie räumliche Enge, Dunkelheit und Nahrungsarmut angepasst. Die Tiere sind, von Ausnahmen abgesehen, sehr klein (< 1 mm) sowie augen- und pigmentlos. Ihr Grundumsatz sowie die Fortpflanzungsraten sind, bei einer langen Lebensdauer von oft mehreren Jahren, gering. Grundwasser wird bislang ausschließlich als Ressource und nicht als Lebensraum betrachtet. Konsequenterweise findet es deshalb weder im Arten- und Biotopschutz noch in der Eingriffsregelung Berücksichtigung.

Das Heidelberger Grundwasser

Im Stadtgebiet Heidelberg berühren sich zwei sehr unterschiedliche Grundwasserlandschaften: der Buntsandstein des Odenwaldes, ein Kluft- und Porenleiter mit sehr weichem, oft saurem Wasser und die quartären Schotter der Oberrheinebene mit dem Neckarschwemmfächer. Das Grundwasser des Neckarschwemmfächers ist deutlich kalkreicher als das Odenwaldwasser.

Für die Stadt Heidelberg liegen bislang keinerlei Daten über die Tierwelt des Grundwassers vor. Anlässlich des Tages der Artenvielfalt wurden stichprobenhaft sieben Grundwassermeßstellen im Neckarschwem-

fächer (Tiefe: ca. 20 m unter Flur) sowie eine Buntsandsteinquelle bei Schlierbach, alle im Stadtgebiet von Heidelberg gelegen, untersucht. Die Beprobung von Kluftgrundwasserleitern wie dem Buntsandstein ist schwierig. Quellen stellen dort oft die einzige Zugangsmöglichkeit zum Grundwasser dar. Da vom Quellwasser meist nur die verdrifteten Tiere mitgeführt werden, vermitteln sie vermutlich nur ein sehr unvollständiges Bild von den Lebensgemeinschaften im Grundwasser. Der Schwerpunkt der Untersuchung lag deshalb auf dem Neckarschwemmfächer, mit seiner großen Zahl an Grundwassermeßstellen.

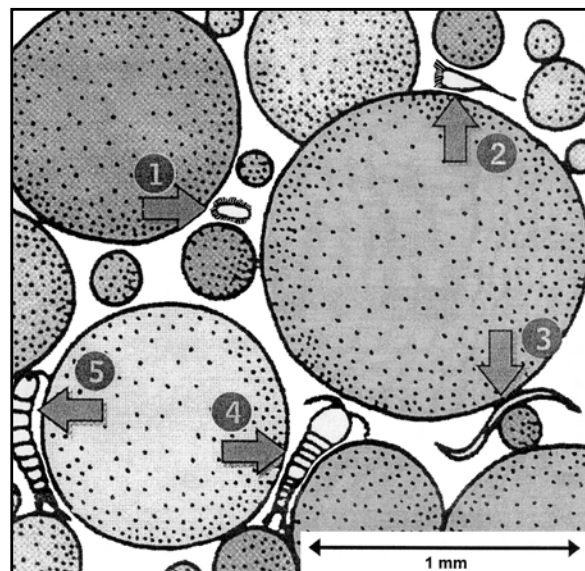


Abb. 1: Lebensraum der Grundwasserfauna ist das wassergesättigte Lückensystem zwischen den Bodenteilchen. 1. Ciliat (Wimpertierchen), 2. Rotatorie (Rädertierchen), 3. Nematode (Fadenwurm), 4. und 5. Harpacticoida (Ruderfußkrebsechen). Aus HAHN & FRIEDRICH (1999) nach RONNEBERGER (1975).

In der Schlierbacher Quelle wurde mit *Niphargus aquilex* nur ein echter Grundwasserorganismus gefunden, während die Grundwassermeßstellen des Neckarschwemmfächers, wo weitere zehn Taxa auftraten, reich besiedelt waren. Sechs der insgesamt sieben Meßstellen wiesen eine typische Grundwasserfauna auf. In manchen wurden hunderte von Copepoden der Art *Diacyclops languidoides* gefunden.

Besonders interessant war ein CKW-belasteter Brunnen im Industriegebiet Pfaffengrund. Mit insgesamt 6 Taxa war dies der artenreichste aller untersuchten Standorte. Dieser zunächst überraschende Befund, weist darauf hin, daß ein gutes Nahrungsangebot im

Artenvielfalt in Heidelberg

sonst nährstoffarmen Grundwasser ein wesentliches Kriterium für die Besiedlung darstellt, während die Tiere recht tolerant gegenüber stofflichen Belastungen zu sein scheinen (HAHN & FRIEDRICH 1999). Tatsächlich fanden sich in der Probe dichte Flocken von vermutlich CKW-abbauenden Bakterien.

Zwar ist aufgrund der geringen Probenzahl die ermittelte Taxazahl von 11 noch verhältnismäßig niedrig, jedoch läßt der hohe Anteil besiedelter Standorte eine um ein Vielfaches höhere Artenzahl erwarten. Das weitgehende Fehlen grundwasserfremder Arten läßt darüber hinaus vermuten, daß das Grundwasser insbesondere des Neckarschwemmfächers gut gegen den Einfluß von Oberflächenwasser abgeschirmt ist.

Liste der nachgewiesenen Arten und Taxa (Gesamtzahl der Taxa: 11)

Oligochaeta

Crustacea

Amphipoda

Niphargus aquilex

Crangonyx sp. c.f.

Isopoda

Proasellus cavaticus

Copepoda

Diacyclops languidoides

Acanthocyclops kieferi c.f.

Graeteriella sp. c.f.

Acari

Gamasina

Trombidiformes

Collembola

Diplopoda

Literatur

DANIELOPOL, D. (1989): Groundwater fauna associated with riverine aquifers. J. N. Am. Benth. Soc. 8:18 - 35.

HAHN, H. J. & FRIEDRICH, E. (1999): Brauchen wir ein faunistisch begründetes Grundwassermonitoring und was kann es leisten? Grundwasser 4: 147 - 154.

RONNEBERGER, D. (1975): Zur Kenntnis der Grundwasserfauna des Saale-Einzugsgebietes (Thüringen). Limnologica 9, 3: 323 - 319.

RUMM, P. & SCHMINCKE, H. K. (2000): Bestimmungswerk für die deutsche Grundwasserfauna. - KA-Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 47, 11: 1658 - 1664.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hans Jürgen Hahn, Institut für regionale Umweltforschung und Umweltbildung an der Universität in Landau, Im Fort 7, D-76829 Landau. E-Mail: hjhahn@uni-landau.de

Für die Einladung zu dieser Veranstaltung sowie die ausgezeichnete Organisation danke ich Herrn Prof. Dr. V. Storch, Herrn Dipl.-Biol. H. Hollert und Herrn Dr. D. Brandis. Den Stadtwerken Heidelberg, namentlich den Herren Kochowski, Martin und Mühlbauer, bin ich für die Unterstützung bei der Besammlung der Grundwassertiere zu Dank verpflichtet. Herrn Dr. R. Gerecke, Tübingen, danke ich für die Bestimmung der Wassermilben.

Parasitische Würmer in Heidelberg: gibt es die denn?

URSULA HERTER und ANDREAS RUPPEL

Ja, aber nur noch sehr selten. Und bis auf eine Ausnahme stellen sie auch kein relevantes medizinisches Problem dar. Während früher Parasiten in unseren Breiten sehr häufig vorkamen, sind sie heute in den Industrienationen eher eine Seltenheit. Eine Vielzahl der Parasitenerkrankungen sind auf die Tropen beschränkt, also auf die Mehrzahl der Menschheit (!). Es sind meist Erkrankungen unter Bedingungen von Armut und schlechten hygienischen Verhältnissen. Parasitäre Erkrankungen, die aus den Tropen mitgebracht werden, sind in der Regel nur für den Patienten von Bedeutung, unter unseren Verhältnissen aber nicht auf andere Personen übertragbar.

Was ist ein Parasit?

Parasiten leben in oder auf anderen Lebewesen, den sogenannten Wirten, und ernähren sich von ihnen. Dies geschieht immer zum Nutzen des Parasiten und zum Nachteil des Wirtes. Ein gut angepaßter Parasit schädigt seinen Wirt aber nur wenig und beide können lange gemeinsam leben. Andere Parasiten schädigen ihren Wirt stark und verkürzen so das Leben des Wirtes. Außer diversen zweibeinigen Parasiten gibt es einzellige Parasiten (hierzu gehören u. a. die Malaria-Erreger) und eine Vielzahl von parasitischen Würmern (Plathelminthes und Nematelminthes). Einzeller und Würmer leben im Menschen, man bezeichnet sie daher als Endoparasiten, während z. B. Läuse und Flöhe, die ja auf dem Menschen sitzen, bzw. nur kurz verweilen, als Ektoparasiten bezeichnet werden.

Parasitische Würmer - Lebensformen und Übertragungswege

Eine besondere Eigenart vieler Würmer ist ihr Entwicklungs- oder auch Lebenszyklus. Im Laufe ihrer Entwicklung benötigen Parasiten manchmal nur einen, aber oft zwei oder mehr verschiedene Wirte. Im sogenannten Endwirt leben die geschlechtsreifen Würmer, und zwar oft im Darm. Mit dem Stuhl gelangen die Wurmeier ins Freie, eine Larve schlüpft und kann die Infektion weiter tragen. Hier gibt es zwei Situationen: entweder sind die Larven wieder direkt für den Menschen infektiös oder sie brauchen noch eine weitere Entwicklung in einem anderen Organismus, ihrem Zwischenwirt, in dem sie sich ungeschlechtlich, d. h. durch einfache Zellteilung, vermehren. Daraus entstehen neue Larven, die sich dann wieder im Endwirt zum geschlechtsreifen Wurm entwickeln können: der

Zyklus beginnt von neuem. Der Mensch dient bei einigen Parasiten als Endwirt, bei anderen als Zwischenwirt.

Wie gelangt der Parasit nun in den Menschen? Hier gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten:

- **passiv**, durch orale Aufnahme von Eiern oder Larven
 - mit der Nahrung (ungenügend erhitztes Fleisch - z. B. Rinderbandwurm, Trichine)
 - durch fäkale Verunreinigungen, d. h. über verunreinigte Nahrung oder aufgrund mangelnder Hygiene, „von der Hand in den Mund“ - z. B. Madenwurm, Spulwurm, Hunde- und Fuchsbandwurm)
- **aktiv**, indem sich der Parasit in den Wirt durch die Haut einbohrt
 - im Wasser (Schistosomen)
 - auf dem Land (Hakenwürmer)

Bei Würmern ohne Zwischenwirt nimmt der Mensch die ausgeschiedenen Wurmeier oder Larven direkt wieder auf (z. B. Madenwurm). Manchmal ist auch eine gewisse Reifezeit im Freien notwendig, damit die Larven infektiös werden (Spulwurm).

Im folgenden werden einige parasitische Würmer, die bei uns noch von Bedeutung sind oder dies früher waren, kurz mit ihren Infektionswegen und Krankheitsbildern dargestellt. Die größte Chance, einen dieser Zeitgenossen zu beherbergen, haben Sie bei dem Madenwurm. Wesentlich geringer liegen Ihre Chancen beim Rinderbandwurm und Hundespulwurm oder gar dem Fuchsbandwurm. Alle anderen hier aufgeführten Würmer können Sie sich allenfalls in den Tropen einhandeln, aber nicht mehr hier in Heidelberg.

Der Madenwurm (*Enterobius vermicularis*) - der „häufigste“ Wurm bei uns, aber ungefährlich -

Hier beschränkt sich der Lebenszyklus auf den Menschen. Er ist Endwirt, einen Zwischenwirt gibt es nicht. Die erwachsenen Würmer leben (und lieben sich) im Darm. Nach erfolgreicher Befruchtung legt das Weibchen die Eier (meist nachts) am Darmausgang ab*. Dies juckt oft, und kratzt man sich dann an entsprechender Stelle, bleiben die Wurmeier an Fingern und unter den Nägeln kleben. So gelangen die Eier, besonders bei Kindern, schnell von der Hand in den Mund. Aber auch Unterwäsche, Schlafanzug und Bettwäsche

können kontaminiert sein. Bleiben die Wurmeier an der nächsten Türklinke hängen, können sich weitere Familienmitglieder infizieren. Besonders erfolgreich sind die Madenwürmer bei der Übertragung im Kindergarten. Medizinisch ist der Madenwurm von geringer Bedeutung. Er läßt sich medikamentös gut behandeln. Allerdings sollten während der Therapie Unterwäsche und Bettwäsche täglich gewechselt werden, um eine Neuinfektion im eigenen Haushalt zu unterbinden. Außerdem sollte man in dieser Zeit nicht „von der Hand in den Mund leben“!

*Die Diagnostik ist hier sehr einfach. Mittels eines Klebestreifens, den man morgens, vor dem ersten Gang zur Toilette, kurz auf den Darmausgang drückt, kann man die Wurmeier einfach aufnehmen. Der Klebestreifen wird auf ein Glasplättchen aufgeklebt und dann unter dem Mikroskop angeschaut. Die Eier haben eine sehr charakteristische Form und können leicht diagnostiziert werden. Aber Achtung: Nach der Prozedur Händewaschen nicht vergessen!!!

Der Fuchsbandwurm (*Echinococcus multilocularis*) - der „gefährlichste“ Wurm, aber sehr selten bei uns! -

Normalerweise läuft der Lebenszyklus zwischen Fuchs (Endwirt) und Maus (Zwischenwirt) ab. Der Fuchs scheidet mit den Fäkalien infektiöse Wurmeier aus, die von Mäusen aufgenommen werden. Die daraus schlüpfende Larve wächst in der Maus heran. Der Kreislauf schließt sich, wenn ein Fuchs wieder eine infizierte Maus frißt.

Der Mensch gehört eigentlich nicht in den Kreislauf und tritt hier als Fehlwirt auf, wenn er sich mit infektiösen Eiern infiziert. Hier stellt sich nun häufig die Frage, ob man sich beim Pilzesammeln im Wald oder beim Genuß von frischen Waldbeeren infizieren kann. Theoretisch ja. Allerdings weiß man nicht genau, wo sich die Menschen am häufigsten infizieren. Füchse jagen mehr im offenen Kulturland und setzen dort auch mehr Losung ab. Und Menschen, die in der Landwirtschaft arbeiten, haben ein erhöhtes Infektionsrisiko. Auch beim direkten Kontakt mit Füchsen besteht ein erhöhtes Risiko, mit Wurmeiern in Kontakt zu kommen (Jäger). Außer dem Fuchs können aber auch Hunde und auch Katzen als Endwirt dienen (falls sie eine infizierte Maus gefressen haben).

Der Mensch nimmt also Wurmeier auf. Die daraus schlüpfende Larve wandert vor allem in die Leber und wächst dort in Form vieler dicht aneinander liegender Bläschen infiltrativ in das Gewebe herein. Im Laufe einiger Jahre wird so die Leber letztendlich zerstört. Das macht die Echinokokkose zu einer wirklich gefährlichen Wurmerkrankung. Denn medikamentös kann man das Wachstum nur verlangsamen, aber nicht vollständig hemmen. Und aufgrund des invasiven

Wachstums kann man den Parasiten auch nicht herausoperieren ohne große Teile der Leber zu entfernen. Dennoch sollten Sie sich durch diese Ausführungen von Ihrem Waldspaziergang nicht abhalten lassen. Da es bisher keine Anzeigepflicht für Echinokokkose gab, liegen keine genauen Zahlen über die Anzahl der Erkrankungen vor. Man kann aber davon ausgehen, daß die Erkrankung sehr selten auftritt. In Süddeutschland ist vor allem die Schwäbische Alb betroffen. Aus der weiteren Heidelberger Umgebung sind uns in den vergangenen Jahren aber nur zwei Fälle von Echinokokkose bekannt geworden.

Der Hundebandwurm (*Echinococcus granulosus*) - nur importiert -

Der Zyklus des Hundebandwurmes läuft zwischen Hund und Schaf ab (auch Rind, Kamel und Pferd), wobei der Mensch auch wieder ein Fehlwirt ist, indem er sich mit Eiern aus dem Hundekot infiziert. Hundebandwürmer kommen kosmopolitisch, vor allem in Schafzucht-Gebieten vor und dort, wo Hunde mit rohen Schlachtabfällen gefüttert werden. In Mitteleuropa ist dieser Parasit selten, er kommt in Heidelberg nur als „Import“ vor. Eine Hundebandwurmlarve kann, genau wie eine Fuchsbandwurmlarve, medikamentös nur im Wachstum verlangsamt werden, jedoch nicht abgetötet werden. Im Gegensatz zum Fuchsbandwurm entwickelt sich die Larve im Menschen allerdings zu einer einheitlichen flüssigkeitsgefüllten Blase, die wesentlich besser behandelt werden kann. In Gegenden, wo der Hundebandwurm häufig vorkommt, ist es sinnvoll, Hunde regelmäßig zu entwurmen.

Der Rinderbandwurm (*Taenia saginata*) - weltweit häufigster Bandwurm beim Menschen, aber bei uns selten -

Häufig trifft man den Rinderbandwurm nicht mehr an, und in Zeiten von BSE und sich änderndem Verbraucherverhalten wird er vielleicht in unseren Breiten ganz vom Aussterben bedroht. Die infektiösen Larven des Bandwurmes, die Finnen, sitzen beim Rind (hier Zwischenwirt) besonders in der Zunge, Kehlkopf, Zwerchfell, Rücken- und Schenkelmuskulatur sowie Herz und Bauchfell. Aber auch Leber, Lunge und Hirn des Rindes können befallen sein. Der Mensch (als Endwirt) infiziert sich an rohem oder ungenügend erhitzten Fleisch. Die im Rindfleisch abgekapselte Finne setzt während der Magen-Darm-Passage den jungen Wurm frei, der dann im oberen Dünndarm des Menschen zum erwachsenen Tier heranwächst. Der Rinderbandwurm kann bis zu 20 m lang werden und besteht dann aus hunderten von aneinandergereihten Gliedern (Proglottiden). Ernste klinische Beschwerden sind sehr selten. Meist bemerkt man die Infektion erst dann, wenn man die weißen Proglottiden sich im Stuhl bewegen sieht.



Pärcheneigel (*Schistosoma mansoni*): Das Weibchen (der dünne und glatte Wurm) liegt in der Bauchfalte des Männchens (raue Oberfläche). Diese Parasiten leben in den Venen zwischen Darm und Leber und halten sich mit ihren beiden Saugnäpfen, die beim Männchen gut sichtbar sind, an der Gefäßwand fest. Die Würmer sind fast 2 cm lang und werden im Schnitt 5 Jahre alt.

**Der Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*)
- weltweit verbreitet, aber bei uns
ausgestorben -**

Der Spulwurm des Menschen ist weltweit stark in genügend bodenfeuchten Gebieten verbreitet (ein Fünftel der Menschheit ist möglicherweise infiziert). Während des letzten Krieges noch ein wichtiger Parasit bei uns, kommt er heutzutage in unseren Breiten kaum noch vor.

Entwicklungszyklus und Infektionsweg des Spulwurmes: Die erwachsenen Würmer leben im Dünndarm, wo sie bis über 30 cm lang werden und täglich mehrere 100 000 Eier legen. Die Eier werden mit dem Stuhl ausgeschieden, und die infektiöse Larve entwickelt sich dann im Laufe von wenigen Wochen im Ei. Für die Verbreitung ist zum Großteil die Düngung mit menschlichen Fäkalien verantwortlich, wodurch z. B. Salat und Gemüse kontaminiert werden. Bei Genuß von kontaminiertem, ungewaschenem Salat oder ungekochtem Gemüse kann sich der Mensch mit den Eiern infizieren. Im Dünndarm schlüpfen die Larven aus den Eiern und wandern dann auf ungewöhnlich komplizierte Weise durch den Menschen: sie durchdringen die Darmschleimhaut und gelangen über den Blutweg

in die Lunge. Dort wandern sie in die Lungenbläschen, werden abgehustet und dann wieder geschluckt. Im Dünndarm setzen sich die Larven dann fest und reifen zu erwachsenen Würmern heran, die wieder mit der Eierablage beginnen.

**Der Hundespulwurm (*Toxocara canis*)
- Achtung, kommt bei uns vor! -**

Häufiger Parasit bei Hunden. Der Entwicklungsweg des Hundespulwurmes verläuft beim Hund ähnlich wie der des Spulwurmes beim Menschen. Im Unterschied zum menschlichen Spulwurm findet hier häufig eine Übertragung von der Hundemutter auf die Jungen statt.

Infektion des Menschen:

Wie schon bei anderen Würmern, ist der Mensch auch hier ein Fehlwirt. Er infiziert sich mit Wurmeiern aus dem Hundekot. Und da der Mensch nicht der richtige Wirt ist, finden die im Darm aus den Eiern schlüpfenden Larven nicht ihren „normalen Weg“ wie im Hund, sondern „irren“ durch den Körper. Man spricht von der Larva migrans visceralis. Dabei können sie in die verschiedensten Organe gelangen. Probleme entstehen vor allem dann, wenn Larven in Gehirn oder

Augen dringen. Der Nachweis erfolgt serologisch, die Behandlung medikamentös.

Die Trichine (*Trichinella spiralis*) - durch Fleischbeschau in Deutschland im Grunde ausgerottet! -

Obwohl Trichinen bei einer Vielzahl von Säugetieren vorkommen können, sind Schweine die Hauptüberträger für Menschen. Ihr Risiko für eine Infektion ist (in Deutschland) verschwindend gering. Denn durch die Anfang des 20. Jahrhunderts eingeführte Fleischbeschau sank die Zahl der Erkrankten innerhalb von 50 Jahren von vielen Tausend auf Null. Wir wissen von keinem Trichinenfall mehr aus Heidelberg.

Die Pärchenegel *Schistosoma mansoni* und *S. haematobium* - Erreger der Bilharziose und Souvenir aus dem Urlaub in den Tropen -

Diese Würmer sind in vielen (subtropischen) Ländern weit verbreitet und stellen dort ein großes Gesundheitsproblem dar. Pärchenegel (Schistosomen) benötigen bestimmte Süßwasserschnecken als Zwischenwirt, welche auch die für die Menschen infektiösen Larven (Zerkarien) produzieren. Dafür müssen andererseits erst die Schnecken selbst durch Larven infiziert werden, die aus den Parasiteneiern schlüpfen, welche mit den menschlichen Fäkalien ins Wasser gelangen. Wo keine geregelte Wasserversorgung existiert (und das ist in vielen Gebieten Afrikas der Fall), ist die Übertragung der Bilharziose daher sehr einfach. Wer dagegen von uns, z. B. als Tourist, in die Tropen reist, begibt sich jedoch meist in „geordnete“ Situationen, wo die hygienischen Verhältnisse eine Übertragung verhindern. So kommt es zwar selten, aber doch immer weiter regelmäßig vor, daß wir in auch in Heidelberg Bilharziose diagnostizieren.

Die Krankheit verläuft chronisch über Jahre und ist im Wesentlichen eine Folge der Ablagerung von Parasiten-Eiern in unendlich vielen winzigen Entzündungsherden. Die befallenen Organe sind bei der Darmbilharziose (*S. mansoni*) vor allem Darm und Leber, bei der Blasenbilharziose (*S. haematobium*) die Wand der Harnblase. Für uns Touristen aus einem reichen Land mit funktionierender medizinischer Versorgung ist dies keine Gefahr, da Diagnose und Therapie sicher und billig sind. In Endemiegebieten wo in dieser Hinsicht oft desolate Zustände herrschen, bedeutet die Bilharziose oft Leiden und eingeschränkte Arbeitsfähigkeit über Jahr(zehnt)e hinweg.

Einen Schutz vor den infektiösen Zerkarien gibt es dort nicht, wo Wasserkontakt unumgänglich ist (z. B. Landwirtschaft, Fischerei, Waschen): die Larven dringen innerhalb weniger Minuten in die menschliche

Haut ein, ohne daß man dies im Augenblick bemerken würde. Dieser Infektionsvorgang ist physiologisch-biochemisch gesehen ein Wunder an Effizienz, so daß Touristen, die zum Schutz vor einer Infektion den Wasserkontakt zwar meiden könnten, aber sich nicht daran halten, weil „ein kurzes Bad ja nicht so schlimm sein kann“, die Pärchenegel dann mitbringen. Diese leben -höchst ungewöhnlich für einen Wurm - innerhalb der Blutgefäße um Darm oder Harnblase. Sie leben paarweise zusammen und erfüllen ihre biologische „Aufgabe“ ununterbrochen - sofern sie nicht durch Chemotherapie getötet werden – über viele Jahre: alle fünf Minuten ein Ei. Die Abbildung zeigt ein solches Wurmpärchen.

Wissenschaftlich gesehen sind Schistosomen diejenigen Parasiten, an denen erstmalig erkannt wurde daß IgE, also diejenige Antikörperklasse, die wir hier nur unter dem Aspekt der lästigen Allergien kennen, eine zentrale Rolle bei der immunologischen Abwehr von Parasiten spielt. Allerdings verursacht die Immunantwort gegen die Parasiteneier auch direkt oder indirekt alle pathologischen Erscheinungen der Bilharziose (Hepatomegalie, Splenomegalie, Ascites, Ösophagusvarizen, bzw. Verkalkung der Blasenwand, Deformation der Harnwege, Nierenschäden). Die Immunantwort macht also auch krank - eine Situation, die übrigens auch für die Flußblindheit gilt (diese Wurmerkrankung wird praktisch nie aus den Tropen „importiert“ und daher hier auch nicht berücksichtigt). Schließlich haben Schistosomen die Wissenschaft noch gelehrt, daß Parasiten die Immunantwort auch zum eigenen biologischen Erfolg ausnutzen können: die Immunantwort beschleunigt die Wanderung der Schistosomen-Eier aus den Adern durch die Darmwand in den Stuhl und verhilft den Würmern damit zu einer erfolgreichen Übertragung!

In aller Kürze, da eigentlich nicht unser Thema, aber dennoch wichtig:

Malaria

Der Erreger der Malaria ist ein einzelliger Parasit, *Plasmodium*, der von Stechmücken der Gattung *Anopheles* auf den Menschen übertragen wird. Diese Mücken leben zwar auch im Oberrheingebiet, aber sie können keine Malaria übertragen, weil diese bei uns ausgerottet ist, und die Mücken also keine Patienten finden, von denen sie die Parasiten aufnehmen und auf einen anderen Menschen übertragen könnten. Daher kommt in Heidelberg die Malaria ausschließlich als „Mitbringsel“ aus den Tropen vor. Dies geschieht zwar selten. Aber wenn es so ist, müssen Sie dies sehr ernst nehmen! Wenn Sie nach einem Tropenaufenthalt Fieber haben, gehen Sie sofort zum Arzt! Sagen Sie auch, daß Sie in den Tropen waren! Sie können sich auch direkt an die Tropenmedizinische Ambulanz in unserer Abteilung wenden.

Läuse und Zecken

Obwohl diese Ektoparasiten nicht zu den Würmern und auch nicht in das Arbeitsgebiet unserer Abteilung gehören, sollten zwei davon wenigstens erwähnt werden, da sie immer häufiger hier vorkommen.

Die Kopflaus ist in Heidelberg präsent. Bei Kindern in Kindergärten und Schule findet immer wieder Übertragung statt. Sobald dies bemerkt wird, werden entsprechende Reihenuntersuchungen und Maßnahmen veranlaßt. Läuse sind bei uns nur lästig, aber nicht gefährlich.

Die Zecken als Blutsauger richten an sich keinen Schaden an, aber als Überträger von Bakterien (Erreger der Lyme-Borreliose) und Viren (Erreger der FSME, Frühsommermeningoenzephalitis) sind sie von medizinischer Bedeutung. Sollte sich nach einem Zeckenbiß ein rötlicher Ring um die Einstichstelle bilden, gehen Sie auf jeden Fall zum Arzt. Die Erreger der Lyme-Borreliose lassen sich mit Antibiotika behandeln. Und gegen die Erreger der FSME hilft eine Impfung. Lassen

Sie sich von Ihrem Arzt beraten, ob das für Sie wichtig ist. In jedem Fall sollte die Zecke sofort nach Entdecken entfernt werden.

Insgesamt ist der Befall mit Parasiten bei uns in Deutschland und insbesondere in Heidelberg ein relativ seltenes Ereignis. Epidemien gibt es nicht, sondern nur Einzelfälle. Die meisten Infektionen sind ohnehin nicht gefährlich und bei den wirklich gefährlichen (Echinococcose und Malaria) kann man in den allermeisten Fällen Schlimmes verhindern. Dagegen sind Parasiteninfektionen in den meisten Ländern der Welt noch die Regel; in armen Entwicklungsländern oder armen Bevölkerungsschichten stellen Parasiten eine ganz wesentliche Bedrohung der Gesundheit dar. Die Menschheit hat in ihrer Evolution immer mit Parasiten gelebt: im rein statistischen Mittel hat sogar heute noch jeder Mensch mehr als einen Parasiten. Daß wir in Deutschland unter Parasitenbefall nicht mehr zu leiden haben, verdanken wir im wesentlichen unserem hohen Lebensstandard.

Literatur

Zu weiterführenden parasitologischen Informationen empfehlen wir:

R. LUCIUS & B. LOOS-FRANK (1997): Parasitologie: Grundlagen für Biologen, Mediziner und Veterinärmediziner. Spektrum Akad. Verlag.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Ursula Herter und Prof. Dr. Andreas Ruppel, Abteilung Tropenhygiene und öffentliches Gesundheitswesen, Klinikum der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 324, 69120 Heidelberg.

Bei medizinischen Fragen können Sie sich an unsere tropenmedizinische Ambulanz wenden und ggf. Beratungstermine vereinbaren (Tel. 0 6221-56 29 05).

Regenwürmer – Leben im Boden

Allgemeine Informationen zu Regenwürmern

CLAUDIA WEIN

Regenwürmer sind in fast allen Böden der Erde verbreitet. Neben der Familie der Lumbricidae, zu denen die in Deutschland vorkommenden Arten zählen, gibt es noch eine Reihe tropischer und subtropischer Regenwurm-Familien. Die Regenwürmer (Lumbricidae) umfassen in Deutschland etwa 40 Arten, in Europa über 100 Arten und in ihrem ganzen Verbreitungsgebiet, der nördlichen gemäßigten Zone, etwa 180 Arten. Die Lumbriciden gehören zur Makrofauna des Bodens und gelten mit bis zu 60 cm Länge als die größten einheimischen wirbellosen Bodentiere. Einheimische Lumbriciden-Arten sind überwiegend im Frühjahr und Herbst aktiv und bringen in der Regel jährlich nur eine Generation hervor. Frost, Hitze und Feinde (z. B. Vögel, Maulwürfe) bewirken, dass die Tiere meist nicht älter als 2 Jahre werden (GRAFF 1953).

Die Populationsdichte und damit die Biomasse von Regenwürmern im Boden hängt weitgehend von dessen Wasser- und Nährstoffgehalt, sowie der Bodenbearbeitung ab. In ungestörten Böden (z. B. Wiesen) kommen die Lumbriciden meist in hoher Anzahl und Biomasse vor. Auf solchen Flächen konnten pro Hektar 8 Millionen Tiere mit einem Lebendgewicht von mehr als 3 Tonnen nachgewiesen werden. Im Volksmund heißen Regenwürmer auch „unterirdische Kühe“. Damit soll veranschaulicht werden, dass das Gewicht der Regenwürmer auf einer Weidefläche, die zur Ernährung einer Kuh ausreicht, in etwa dem Gewicht dieser Kuh entspricht (THIELEMANN 1993).

Die Regenwürmer leben in verschiedenen Stockwerken des Bodens und können den folgenden drei Lebensformen (ökologische Gruppen) zugeordnet werden (BOUCHÉ 1977): Arten, die überwiegend in der Streuschicht auf der Bodenoberfläche bzw. im organischen Oberboden leben (epigäische Spezies), Arten, die hauptsächlich im Wurzelbereich des Bodens leben und selten an die Oberfläche kommen (endogäische Spezies) sowie vertikal grabende Arten, die bis zu mehrere Meter tiefe Wohnröhren anlegen (anecische Spezies). Während sich die epigäischen Spezies von totem Pflanzenmaterial oder Tierkot auf der Bodenoberfläche ernähren, fressen sich die endogäischen Spezies geradezu durch den Boden und nehmen dabei abgestorbene Wurzelreste auf. Die anecischen Spezies ernähren sich vom Streumaterial an der Bodenoberfläche, das zum Verzehr in die Wohnröhren gezogen wird.

Bedeutung der Regenwürmer für den Naturhaushalt

Den Regenwürmern kommt eine große Bedeutung in terrestrischen Ökosystemen zu. So sind wichtige ökologische Funktionen im Boden in ihrem Ablauf an das Vorhandensein von Regenwürmern gebunden. Dazu gehören v. a. Kreislaufprozesse, die mit der Einarbeitung der Laubstreu in den Mineralboden und deren Zersetzung beginnen. Die aktive Wühlarbeit der Tiere bedeutet Bodenumschichtung und -vermischung (Bioturbation) und führt dazu, dass die jährlich anfallende Gesamtmenge abgestorbener Pflanzenreste über den Weg durch den Regenwurmdarm in den Boden eingearbeitet wird. Durch die Schaffung günstiger bodenklimatischer Verhältnisse steigern die Regenwürmer das Wachstum der mineralisierenden Mikroorganismen, so dass die Zersetzungs- und Mineralisierungsprozesse um ein Mehrfaches schneller verlaufen als ohne Würmer (KURCHEVA 1960, PEREL et al. 1966, ATLAVINYTE 1975). Durch die Grabtätigkeit der Tiere entsteht ein Röhrensystem im Boden. Dieses Röhrensystem bewirkt, dass die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens deutlich erhöht wird, was Erosionsvorgängen entgegenwirkt (HOOGERKAMP et al. 1983, THIELEMANN 1989). Es findet zudem eine gute Belüftung des Bodens statt, wodurch für die Pflanzenwurzeln günstige Wachstumsbedingungen mit optimaler Sauerstoffversorgung entstehen (KRETZSCHMAR 1982). Die grobporigen Regenwurmgänge ermöglichen dabei den Pflanzenwurzeln ein leichtes Vordringen in tiefere Bodenschichten.

Da die Regenwürmer bei der Nahrungsaufnahme auch mineralische Bodenbestandteile fressen, entstehen in den Kothäufchen die sogenannten Ton-Humus-Komplexe, die die Stabilität des Bodens erhöhen und die Bodenfruchtbarkeit verbessern. Die Regenwurmlosung stellt ein durch Mikroorganismen angereichertes Nährstoffkonzentrat dar, in dem die Pflanzennährelemente im Vergleich zum Umgebungsboden um ein Vielfaches erhöht (GRAFF 1971) und leicht für Pflanzen verfügbar sind. Die Losungsaggregate besitzen nach der Darmassage im Vergleich zum Umgebungsboden eine mehrfach erhöhte Wasserstabilität mit der Folge der Entstehung eines stabilen Krümelgefüges. Die Losungsaggregate werden sowohl auf der Bodenoberfläche als auch in Hohlräumen des Bodens abgelegt. Zudem werden die Wohnröhren der Tiere mit einer Losungstapete ausgekleidet, die noch lange Zeit nach

dem Verlassen des Bewohners weiterbesteht. Das bedeutet für die Pflanzenwurzeln nicht nur erleichtertes Tiefenwachstum, sondern gleichzeitig beste Nährstoffversorgung.

Bedeutung der Regenwürmer für den Menschen

In vielen Ländern galten die Regenwürmer in früheren Zeiten als schädlich. Erst DARWIN verlieh in einer Veröffentlichung von 1881 den Regenwürmern eine wissenschaftliche Wertschätzung, indem er ihre Bedeutung für die Bildung der Ackererde hervorhob (DARWIN 1881). In alten Kulturen wurden sie hingegen heilig gesprochen oder in der Volksmedizin eingesetzt.

Im Glauben vieler europäischer und exotischer Völker spielen Regenwürmer heute noch als Träger geheimer Kräfte eine Rolle. So sollen z. B. zerstoßene trockene Regenwürmer, die dem Schießpulver beigemischt werden, für Treffsicherheit sorgen oder gegen Haarfall wirken. Bei manchen Naturvölkern sowie in Ostasien stehen Regenwürmer als Delikatesse auf dem Speiseplan (GRAFF 1983). In Mitteleuropa werden Regenwürmer eher zum Fischfang als Angelköder oder als ein eiweißreiches Tierfutter (Geflügelfütterung) genutzt.

Vor allem aufgrund ihres Beitrags zur Bodenbildung und Bodenverbesserung besitzen die Regenwürmer Bedeutung für die (biologische) Landwirtschaft. Über die bodenhygienischen Effekte der Regenwurm-tätigkeit ist z. B. bekannt, dass in regenwurmreichen Böden ein deutlicher Rückgang phytoparasitärer Nematoden zu verzeichnen ist (RÖSSNER 1981, EL TITI 1988). Manche Regenwurm-Arten haben sich zudem an das Leben in Komposthaufen angepasst. Sie beschleunigen die Kompostierung und machen den Kompost feinkrümelig, gut streufähig und nährstoffreich.

Im Rahmen von wissenschaftlichen Untersuchungen (z. B. Prüfung von Agrochemikalien) werden Regenwürmer als Indikatororganismen eingesetzt.

Tag der Artenvielfalt Erfassung der Regenwürmer

Für die Artenerhebung der Regenwürmer am Tag der Artenvielfalt wurden als Untersuchungsflächen mit Bäumen bestandene Wiesen im Raum Heidelberg ausgewählt.

Die Extraktion der Lumbriciden aus dem Boden erfolgte elektrisch mit der Oktett-Methode nach THIE-

LEMANN (1986a). Bei Anwendung dieser Methode werden acht 60 cm lange Elektroden (Elektrodenoktett) um eine runde Schablone mit definiertem Durchmesser angeordnet und in den Boden eingebracht. Alle acht Elektroden haben eine separate Stromzufuhr und können getrennt voneinander ein- oder ausgeschaltet werden. Es sind abwechselnd immer nur zwei oder drei einander gegenüber liegende Elektrodenpaare bzw. -triplets eingeschaltet, die den Elektroden eines Plattenkondensators entsprechen. Durch fortlaufendes Umspringen dieser Elektrodenkonfigurationen auf die nächsten Elektroden im Kreis entsteht eine Rotationsbewegung in der Ausrichtung des elektrischen Feldes mit achtmaliger Richtungsänderung. Unter Verwendung aufsteigender Spannungen (Impulsstrom mit Spitzenwerten von bis zu 700 V) werden die Regenwürmer nahezu quantitativ aus dem Boden getrieben. Die Tiere erreichen unbeschädigt die Bodenoberfläche.

Die Determination der lebenden Tiere bis zur Art erfolgte durch Anwendung der Glasröhrchenmethode (THIELEMANN 1986b) auf der Grundlage publizierter Bestimmungsliteratur (GRAFF 1953, BOUCHÉ 1972, SIMS und GERARD 1985) sowie unveröffentlicher Aufzeichnungen von Herrn Dr. THIELEMANN.

Ergebnisse

Am Tag der Artenvielfalt konnten auf den ausgewählten Untersuchungsflächen im Raum Heidelberg insgesamt 13 Lumbriciden-Arten mit der Oktett-Methode erfaßt werden (s. Artenliste). Alle an diesem Tag ermittelten Arten gelten als typisch für den Biotoptyp „Baumbestandene Wiese“ in Süddeutschland und repräsentieren die drei bekannten ökologischen Gruppen der Lumbriciden.

Auffällig war, dass im Juni 2004 auf den Wiesen des Universitätsgeländes im Neuenheimer Feld mit drei Lumbriciden-Arten und maximal 40 Individuen pro Quadratmeter nur eine vergleichsweise geringe Anzahl von Arten und Individuen gefunden werden konnte und die vertikal grabenden Spezies fehlten. Diese Ergebnisse deuteten auf ungünstige Biotopbedingungen für Regenwürmer hin. Im Rahmen des Artenvielfaltstages 2000 stellte sich bereits heraus, dass auf den untersuchten Flächen des Universitätsgeländes nur eine etwa 20 - 30 cm mächtige Bodenschicht existiert, die für Lumbriciden als Lebensraum überhaupt geeignet ist. Unterhalb dieser Schicht liegt steiniges Material, das mit großer Wahrscheinlichkeit Bauschutt darstellt und als Lebensraum für Lumbriciden nicht in Frage kommt. Im Gegensatz dazu wiesen andere, relativ ungestörte Wiesen im Raum Heidelberg einen erwartungsgemäß hohen Regenwurmbesatz auf.

Literatur

- ATLAVINYTE, O. (1975): The effect of chemical substances on the activity of Lumbricidae in the process of straw disintegration. In: VANEK J (ed) *Progress in Soil Zoology*, Academia Publishing House, Prague: 515 - 519.
- BOUCHÉ, M. B. (1972): *Lombriciens de France. Écologie et Systématique*. Institut National de la Recherche Agronomique Paris.
- BOUCHÉ, M. B. (1977): Stratégies lombriciennes. In: U. LOHM et T. PERSSON *Soil organisms as components of ecosystems, proc. 6th Int. coll. soil zool. Ecol. bull (Stockholm)*, 25, 122 - 132.
- DARWIN, C. (1881): Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Regenwürmer.
- EL TITI (1988): Nützlingschonende Bodenbearbeitung und ihre Folgewirkung auf einige Schadorganismen der Zuckerrüben im integrierten Pflanzenschutz. Schonung und Förderung von Nützlingen. *Schriftenr BMFT 365*: 284 - 299.
- GRAFF, O. (1953): *Die Regenwürmer Deutschlands. Ein Bilderatlas für Bauern, Gärtner, Forstwirte und Bodenkundler*. Hannover: Schaper.
- (1971): Stickstoff, Phosphor und Kalium in der Regenwurmlosung auf der Wiesenversuchsfläche des Sollingprojektes. *Ann Zool Ecol Anim* 4: 503 - 319.
 - (1983): *Unsere Regenwürmer: Lexikon für Freunde der Bodenbiologie*. Hannover: Schaper.
- HOOGERKAMP, M., H. ROGAAR, H. J. P. ELSACKERS (1983): Effect of earthworms on grassland on recently reclaimed polder soils in the Netherlands. In: SATCHEL J. E. (ed) *Earthworm Ecology*, Chapman and Hall, London: 85 - 105.
- KRETZSCHMAR, A. (1982): Description des galeries des vers de terre et variation saisonnière des réseaux (observations et conditions naturelles): *Rev Ecol Biol Sol* 19: 579 - 591.
- KURCHEVA, G. F. (1960): The role of invertebrates in the decomposition of the oak leaf litter. *Pocouvedenic* 4: 16 - 23.
- PEREL T. S., L. O. KARPACHEVSKY, S. V. YEGOROVA (1966): Experiments for studying the effect of earthworms on the litter horizon of forest soils. *Pedobiologia* 6: 269 - 276.
- RÖSSNER, J. (1981): Einfluß von Regenwürmern auf phytoparasitäre Nematoden. *Nematologica* 27: 340 - 348.
- SIMS, R. W. & GERARD B. M. (1985): Earthworms. In: *Synopsis of the British fauna (New Series) No. 31*. Edited by KERMACK D. M. & BARNES R. S. K.
- THIELEMANN, U. (1986a): Elektrischer Regenwurmfang mit der Oktett-Methode. *Pedobiologia* 29/4: 296 - 302.
- (1986b): Glasröhrchenmethode zur Lebendbestimmung von Regenwürmern. *Pedobiologia* 29: 341 - 343.
 - (1989): Untersuchungen zur Lumbricidenfauna mit neu entwickelten Methoden in erosionsgefährdeten Gebieten des Kraichgaus. *Diss Universität Heidelberg*: pp 132.
 - (1993): Die „wühlenden“ Kühe unter der Erde. In: *DLG-Mitteilungen/agrar inform* 1: 54 - 56.

Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Biol. Claudia Wein, GefaÖ-Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf. E-Mail: info@gefaoe.de

Schnecken (Gastropoda)

WERNER DIETER SPANG

Artenzahlen: Die Schnecken (Gastropoda) gehören zum Tierstamm der Weichtiere (Mollusca). Dieser umfaßt ca. 70 000 Arten (UNEP - WCMC 2000). In Deutschland leben etwa 270 land- und süßwasserbewohnende Schneckenarten, davon sind ca. 215 Arten für Baden-Württemberg nachgewiesen (BÜRK und JUNGBLUTH 1982).

Lebensräume: Die ursprünglichen Schnecken lebten aquatisch, sie besaßen ein Gehäuse und Kiemen. Im Laufe der Evolution haben manche Arten eines oder beide der genannten Merkmale eingebüßt. Schnecken besiedeln sowohl Salz- als auch Süßwasser und sind in fast allen Landlebensräumen der Erde anzutreffen, selbst in Wüsten.

Nahrung: Im Gegensatz zur landläufigen Meinung, alle Schnecken seien Pflanzenschädlinge, trifft dies nur für sehr wenige Arten, besonders für manche Nacktschnecken, zu. Die meisten Schneckenarten sind nicht in der Lage grüne Pflanzenteile zu fressen, sondern ernähren sich von toter organischer Substanz. Sie übernehmen damit beim Streuabbau eine ähnliche ökologische Funktion wie die Regenwürmer. Einige Schneckenarten, z. B. aus der Familie der Glanzschnecken (Zonitidae), ernähren sich bevorzugt von anderen Schnecken, Würmern oder Insektenlarven.

Natürliche Feinde: Zu den Feinden der Schnecken zählen Vögel, z. B. die Singdrossel, die auch größere Gehäuseschnecken frißt, Kleinsäuger, z. B. Spitzmäuse und Igel, Käfer, wie z. B. der Schaufellaufkäfer *Cychnus attenuatus*, Käferlarven, z. B. diejenigen des Glühwürmchens *Lampyrus noctiluca*, oder Spinnentiere, z. B. die Schneckenkanker der Gattung *Iphyrop-salis*.

Alter: Je nach Art erreichen Schnecken ein Alter von wenigen Monaten bis zu mehreren Jahren. Insbesondere große Arten, wie z. B. die Weinbergschnecke *Helix pomatia*, besitzen eine Lebenserwartung von etwa fünf Jahren.

Eiablage und Entwicklung: Die Gelege der Schnecken umfassen, u. a. in Abhängigkeit der Größe der jeweiligen Arten, etwa 5 bis 300 Eier. Die Entwicklungsdauer der Eier, die von der Umgebungstemperatur abhängig ist, beträgt bei den meisten einheimischen Arten wenige Wochen.

Gehäuse: Das Gehäuse der Schnecken besteht im wesentlichen aus Kalk, dem eine äußere Schicht aus

Eiweißstoffen aufgelagert ist. Diese Schicht schützt das Gehäuse vor äußeren Einflüssen, läßt die Gehäuseoberfläche oft glänzend erscheinen und gibt den Gehäusen die charakteristische Färbung.

Das Gehäuse der Gehäuseschneckenarten wird bereits im Ei angelegt, so daß frisch geschlüpfte Individuen ein kleines Gehäuse besitzen. Unterschiedliche Wachstumsphasen während des Gehäusewachstums führen zur Ausbildung unregelmäßiger Zuwachsstreifen, die bei vielen Gehäuseschnecken zu sehen sind. Sind die Tiere ausgewachsen und ist das Gehäuse größtmäßig vollständig ausgebildet, wird dessen Mündung oft durch Kalkeinlagerung verstärkt. Manche Arten bilden charakteristische Falten, Zähnen oder Lippen an der Gehäusemündung aus.

Abhängigkeit der Landschnecken von Umweltfaktoren

Schnecken besitzen eine stets feuchte Haut und sind deshalb von vielen Umweltfaktoren in ihren Lebensräumen unmittelbar abhängig. Die Landschnecken verlieren nicht nur durch Verdunstung, sondern auch bei ihrer Fortbewegung Körperflüssigkeit durch die Absonderung von Schleim. Bei Trockenheit in ihren Lebensräumen können sie sich vor dem Austrocknen nur dadurch schützen, daß sie geeignete Verstecke aufsuchen oder sich in ihr Gehäuse zurückziehen und inaktiv werden. Zur weiteren Verdunstungsreduktion verschließen viele Arten ihr Gehäuse durch ein Häutchen, das aus eingetrocknetem Schleim besteht. Manche Arten optimieren den Verdunstungsschutz durch Kalkeinlagerung in dieses Häutchen.

Landschnecken sind in besonderem Maße von bodenkundlichen und klimatischen Rahmenbedingungen in ihren Lebensräumen abhängig. Hierzu gehören der pH-Wert, der Carbonatgehalt sowie die Feuchtigkeit des Bodens, Bodenart und Bodentyp, Temperatur und Belichtungsintensität sowie die relative Luftfeuchte. Niedrige pH-Werte der Böden stellen einen begrenzenden Faktor für die Verbreitung von Schnecken dar. Meist nehmen die Arten- und Individuenzahlen bei steigenden pH-Werten zu.

Auch der Carbonatgehalt der Böden beeinflusst das Leben der Gastropoden. Im allgemeinen beherbergen kalkreiche Böden eine reiche Molluskenfauna. Die Kalziumaufnahme erfolgt sowohl über die Nahrung als auch über die Epidermis des Schneckenfußes. Die

Artenvielfalt in Heidelberg

Schale der Gehäuseschnecken stellt für diese einen Kalkspeicher dar, dem bei erhöhtem Bedarf, z. B. zur Reparatur der Schale, Kalk entnommen und an anderer Stelle eingebaut werden kann.

Neben der relativen Luftfeuchte ist die Bodenfeuchtigkeit für die Landschnecken von verbreitungsbestimmender Bedeutung. Vor allem viele kleine Gehäuseschneckenarten sowie die Nacktschnecken nutzen im Boden vorhandenes Kapillarwasser zur Deckung ihres Feuchtigkeitsbedarfs. Auch für die Eientwicklung ist die Bodenfeuchtigkeit entscheidend. Die Eier mancher Arten, z. B. die des Schwarzen Schnegels (*Limax cinereoniger*), sind auf das Vorhandensein von Kontaktwasser zur Entwicklung angewiesen. Die Bodenfeuchtigkeit und die relative Luftfeuchtigkeit beeinflussen nicht nur das Vorkommen bestimmter Landschneckenarten sondern auch deren Aktivität.

Temperatur und Belichtungsintensität sind zwei Parameter, die häufig eng miteinander verbunden sind und sich nur schwer differenziert betrachten lassen. In Mitteleuropa ist die Temperatur vor allem für wärmeliebende Arten, die hier an der Nordgrenze ihres Areals vorkommen, ein begrenzender Faktor. Extremtemperaturen, sowohl Hitze als auch Kälte, wirken sich für die Mehrzahl der einheimischen Arten negativ aus. Einige der Schneckenarten sind ausgesprochen lichtliebend, z. B. die Bernsteinschneckenarten der Gattung *Succinea*, die jedoch gleichzeitig eine hohe Luftfeuchtigkeit benötigen.

Schnecken Heidelbergs

Zur Vorbereitung des Tages der Artenvielfalt in Heidelberg am 3. Juni 2000 wurde eine Exkursion zur Erfassung von Landschnecken in der Umgebung des Heidelberger Schlosses durchgeführt. Diese Ergebnisse sowie diejenigen, die von den Arbeitsgruppen am Tage der Artenvielfalt 2000 erfaßt wurden, sind gemeinsam mit denen aus dem Prodomus zu einem Atlas der Mollusken Baden-Württemberg (BÜRK und JUNGBLUTH 1982) und aus eigenen Aufsammlungen im folgenden als vorläufige Gesamtartenliste für Heidelberg zusammengestellt. Für Heidelberg und seine Umgebung sind damit mindestens 78 Landschnecken- und 25 Wasserschneckenarten bekannt.

Familie Neritidae - Kahnschnecken

Theodoxus fluviatilis (LINNAEUS 1758) - Gemeine Kahnschnecke

Familie Viviparidae - Fluß- und Sumpfdeckelschnecken

Viviparus contectus (MILLET 1813) - Stumpfe Sumpfdeckelschnecke

Viviparus viviparus (LINNAEUS 1758) - Spitze Sumpfdeckelschnecke

Familie Pomatiasidae - Landdeckelschnecken

Pomatias elegans (O. F. MÜLLER 1774) - Schöne Landdeckelschnecke

Familie Hydrobiidae - Wasserdeckelschnecken

Potamopyrgus antipodarum (GRAY 1843) - Neuseeländische Deckelschnecke

Familie Bithyniidae - Schnauzenschnecken

Bithynia tentaculata (LINNAEUS 1758) - Gemeine Schnauzenschnecke

Familie Valvatidae - Federkiemenschnecken

Valvata cristata O. F. MÜLLER 1774 - Flache Federkiemenschnecke

Valvata pulchella STUDER 1820 - Niedergedrückte Federkiemenschnecke

Valvata piscinalis (O. F. MÜLLER 1774) - Gemeine Federkiemenschnecke

Familie Lymnaeidae - Schlamm-schnecken

Galba truncatula (O. F. MÜLLER 1774) - Kleine Sumpfschnecke

Stagnicola palustris (O. F. MÜLLER 1774) - Gemeine Sumpfschnecke

Radix auricularia (LINNAEUS 1758) - Ohr-Schlamm-schnecke

Radix peregra (O. F. MÜLLER 1774) - Gemeine Schlamm-schnecke

Radix ovata (DRAPARNAUD 1805) - Eiförmige Schlamm-schnecke

Lymnaea stagnalis (LINNAEUS 1758) - Spitzhorn-Schlamm-schnecke

Familie Physidae - Blasenschnecken

Aplexa hypnorum (LINNAEUS 1758) - Moosblasenschnecke

Physella acuta DRAPARNAUD 1805 - Spitze Blasenschnecke

Familie Planorbidae - Tellerschnecken

Planorbarius corneus (LINNAEUS 1758) - Posthornschnecke

Planorbis planorbis (LINNAEUS 1758) - Gemeine Tellerschnecke

Planorbis carinatus (O. F. MÜLLER 1774) - Gekielte Tellerschnecke

Anisus leucostoma (MILLET 1813) - Weißmündige Tellerschnecke.

Anisus vortex (LINNAEUS 1758) - Scharfe Tellerschnecke

Anisus vorticulus (TROSCHEL 1834) - Zierliche Tellerschnecke

Bathymorphalus contortus (LINNAEUS 1758) - Riementellerschnecke

Gyraulus albus (O. F. MÜLLER 1774) - Weißes Posthörnchen

Familie Ancyliidae - Flußnapfschnecken

Ancylus fluviatilis (O. F. MÜLLER 1774) - Flußnapfschnecke

Familie Carychiidae - Zwerghornschncke

Carychium minimum (O. F. MÜLLER 1774) - Bauchige Zwerghornschncke

Familie Cochlicopidae - Glattschncken

Cochlicopa lubrica (O. F. MÜLLER 1774) - Gemeine Glattschncke

Familie Chondrinidae - Kornschncken

Granaria frumentum (DRAPARNAUD 1801) - Wulstige Kornschncke.

Chondrina avenacea (BRUGUIÈRE 1792) - Haferkorn-schncke

Familie Pupillidae - Puppenschncken

Pupilla muscorum (LINNAEUS 1758) - Moospuppen-schncke

Familie Valloniidae - Grasschncken

Vallonia costata (O. F. MÜLLER 1774) - Gerippte Gras-schncke

Vallonia pulchella (O. F. MÜLLER 1774) - Glatte Gras-schncke

Acanthinula aculeata (O. F. MÜLLER 1774) - Stachel-schncke

Familie Vertiginidae - Windelschncken

Columella edentula (DRAPARNAUD 1805) - Zahnlose Windelschncke

Truncatellina cylindrica (FÉRUSAC 1807) - Zylinder-windelschncke

Vertigo pusilla (O. F. MÜLLER 1774) - Linksgewundene Windelschncke

Vertigo antivertigo (DRAPARNAUD 1801) - Sumpfwindelschncke

Vertigo pygmaea (DRAPARNAUD 1801) - Gemeine Windelschncke

Familie Buliminidae - Turmschncken

Chondrula tridens (O. F. MÜLLER 1774) - Dreizahn-turmschncke

Ena montana (DRAPARNAUD 1801) - Bergturmschncke

Merdigera obscura (O. F. MÜLLER 1774) - Kleine Turmschncke

Zebrina detrita (O. F. MÜLLER 1774) - Weiße Turmschncke

Familie Clausiliidae - Schließmundschncken

Cochlodina laminata (MONTAGU 1803) - Glatte Schließmundschncke

Charpentieria itala (G. V. MARTENS 1824) - Italienische Schließmundschncke

Macrogastra attenuata (ROSSMÄSSLER 1835) - Mittlere Schließmundschncke

Macrogastra plicatula (DRAPARNAUD 1801) - Gefältele Schließmundschncke

Clausilia rugosa (DRAPARNAUD 1801) - Kleine Schließmundschncke

Laciniaria plicata (DRAPARNAUD 1801) - Faltige Schließmundschncke

Balea perversa (LINNAEUS 1758) - Zahnlose Schließmundschncke

Balea biplicata (MONTAGU 1803) - Gemeine Schließmundschncke

Familie Succineidae - Bernsteinschncken

Succinea putris (LINNAEUS 1758) - Gemeine Bernstein-schncke

Succinella oblonga (DRAPARNAUD) 1801 - Kleine Bernstein-schncke

Familie Ferussacidae - Bodenschncken

Cecilioides acicula (O. F. MÜLLER 1774) - Blind-schncke

Familie Punctidae - Punktschncken

Punctum pygmaeum (DRAPARNAUD 1801) - Punkt-schncke

Familie Discidae - Schüsselschncken

Discus rotundatus (O. F. MÜLLER 1774) - Gefleckte Schüsselschncke

Familie Gastrodontidae - Dolchschncken

Zonitoides nitidus (O. F. MÜLLER 1774) - Dolch-schncke

Familie Euconulidae

Euconulus fulvus (O. F. MÜLLER 1774) - Helles Kegeln

Familie Vitrinidae - Glasschncken

Vitrinobrachium breve (FÉRUSAC 1821) - Kurze Glas-schncke

Eucobresia diaphana (DRAPARNAUD 1805) - Ohrförmige Glasschncke

Vitrina pellucida (O. F. MÜLLER 1774) - Kugelige Glas-schncke

Familie Zonitidae - Glanzschncken

Vitrea crystallina (O. F. MÜLLER 1774) - Gemeine Kristallschncke

Aegopinella pura (ALDER 1830) - Kleine Glanzschncke

Aegopinella nitens (MICHAUD 1831) - Weitmündige Glanzschncke

Aegopinella nitidula (DRAPARNAUD 1805) - Rötliche Glanzschncke

Nesovitrea hammonis (STRÖM 1765) - Braune Streifen-glanzchncke

Oxychilus cellarius (O. F. MÜLLER 1774) - Kellerglanz-schncke

Oxychilus draparnaudi (BECK 1837) - Große Glanz-schncke

Familie Daubebardiidae - Daubebardien

Daubebardia brevipes (DRAPARNAUD 1805) - Kleine Daubebardie

Artenvielfalt in Heidelberg

Familie Milacidae - Kielschnegel

Tandonia rustica (MILLET 1843) - Großer Kielschnegel
Tandonia budapestensis (HAZAY 1881) - Boden-Kielschnegel

Familie Limacidae - Schnegel

Limax cinereoniger WOLF 1803 - Schwarzer Schnegel
Limax maximus LINNAEUS 1758 - Großer Schnegel
Malacolimax tenellus O. F. MÜLLER 1774 - Pilzschnegel
Lehmannia marginata (O. F. MÜLLER 1774) - Baumschnegel

Familie Agriolimacidae - Ackerschnecken

Deroceras laeve (O. F. MÜLLER 1774) - Wasserschnegel
Deroceras sturanyi (SIMROTH 1894) - Hammerschnegel
Deroceras agreste (LINNAEUS 1758) - Einfarbige Ackerschnecke
Deroceras reticulatum (O. F. MÜLLER 1774) - Genetzte Ackerschnecke

Familie Boettgerillidae - Wurmnahtschnecken

Boettgerilla pallens SIMROTH 1912 - Wurmnahtschnecke

Familie Arionidae - Wegschnecken

Arion rufus (LINNAEUS 1758) - Rote Wegschnecke
Arion lusitanicus MABILLE 1868 - Spanische Wegschnecke
Arion subfuscus (DRAPARNAUD 1805) - Braune Wegschnecke
Arion distinctus MABILLE 1868 - Garten-Wegschnecke
Arion circumscriptus JOHNSTON 1828 - Graue Wegschnecke
Arion intermedius NORMAND 1852 - Kleine Wegschnecke

Familie Bradybaenidae - Strauchschnecken

Bradybaena fruticum (O. F. MÜLLER 1774) - Genabelte Strauchschnecke

Familie Hygromiidae

Helicodonta obvoluta (O. F. MÜLLER 1774) - Riemenschnecke
Euomphalia strigella (DRAPARNAUD 1801) - Große Laubschnecke
Monacha cartusiana (O. F. MÜLLER 1774) - Kartäuserschnecke
Trichia hispida (LINNAEUS 1758) - Gemeine Haarschnecke
Trichia (sericea) plebeia (DRAPARNAUD 1801) - Seidenhaarschnecke
Trichia striolata (C. PFEIFFER 1828) - Gestreifte Haarschnecke
Helicella itala (LINNAEUS 1758) - Gemeine Heideschnecke
Candidula unifasciata (POIRET 1801) - Quendelschnecke
Xerolenta obvia (MENKE 1828) - Weiße Heideschnecke
Monachoides incarnatus (O. F. MÜLLER 1774) - Rötliche Laubschnecke

Familie Helicidae - Schnirkelschnecken

Arianta arbustorum (LINNAEUS 1758) - Gefleckte Schnirkelschnecke
Helicigona lapicida (LINNAEUS 1758) - Steinpicker
Isognomostoma isognomostoma (SCHRÖTER 1784) - Maskenschnecke
Cepaea nemoralis (LINNAEUS 1758) - Schwarzmündige Bänderschnecke
Cepaea hortensis (O. F. MÜLLER 1774) - Weißmündige Bänderschnecke
Helix pomatia LINNAEUS 1758 - Weinbergschnecke

Literatur

BÜRK, R., JUNGBLUTH, J.H. (1982): Prodröm zu einem Atlas der Mollusken Baden-Württembergs. - Erfassung der westpaläarktischen Tiergruppen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland, Saarbrücken. 291 S.
UNEP - WCMC (World Conservation Monitoring Centre) (2000): Global Biodiversity. Earth's living resources in the 21st century, Cambridge. 246 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Werner Dieter Spang, Spang.Fischer.Natzschka.Partnerschaft, Landschaftsarchitekten, Biologen, Geographen, Hauptstraße 21, 69190 Walldorf. E-Mail: Spang.Fischer.Natzschka@t-online.de

Spinnentiere (Arachnida)

DIETRICH NÄHRIG

Spinnen sind eine Tiergruppe, die in den letzten Jahren stärker beachtet wird. Ein Beleg dafür ist, daß inzwischen eine Reihe von Büchern zu dieser Gruppe erschienen sind, die teilweise sehr anschaulich die Tiere präsentieren. Als hervorragendes Beispiel soll hier das Buch von BELLMANN (1997) genannt werden, der mit exzellenten Fotos viele Arten vorstellt und so die Vielfalt und auch die Schönheit der Spinnentiere zeigt. Aber als Initiator für die Popularität dieser Gruppe muß Horst Stern genannt werden, der in den 70er Jahren mit seiner Fernsehproduktion „Leben am seidenen Faden“ viele Menschen für die Spinnen begeistern konnte. Dennoch darf nicht verschwiegen werden, daß vermutlich für die Mehrheit der Menschen die Spinnen Ekeltiere sind und regelrechte Phobien verursachen.

Die Klasse der Arachnida (Spinnentiere) umfaßt in Deutschland folgende Gruppen: Pseudoscorpiones (Pseudoskorpione, Afterskorpione, Bücherskorpione), Araneae (Webspinnen, Echte Spinnen), Opiliones (Weberknechte) und Acari (Milben). Im Rahmen des Tags der Artenvielfalt wurden vom Verfasser schwerpunktmäßig die Webspinnen bearbeitet. Beifänge von Weberknechten und Pseudoskorpionen wurden erfaßt und die Weberknechte auch bestimmt.

Araneae (Webspinnen)

Die Vertreter dieser Gruppe unterscheiden sich durch die Gliederung des Körpers in einen Vorderkörper (Kopf-Brust-Bereich) und einen Hinterleib, die durch einen kleinen Stiel verbunden sind, von den anderen Spinnentieren.

Die Araneae verteilen sich in Deutschland auf 38 Familien und umfassen derzeit rund 980 Arten. In Baden-Württemberg sind ca. 760 Arten bekannt. In Mitteleuropa schätzt man die Artenzahl auf etwa 1500 Arten. Da in Deutschland noch ständig neue Arten gefunden werden, darunter auch Arten, die bisher der Wissenschaft noch unbekannt sind, kann man annehmen, daß es vermutlich weit über 1000 Arten hier gibt. Den meisten Menschen sind die Vertreter der Familie der Radnetzspinnen (Araneidae) bekannt, da sie die klassischen Spinnen repräsentieren, die ein deutlich ausgebildetes Spinnennetz herstellen. Hinzu kommt, daß die Arten dieser Familie vergleichsweise große Tiere umfassen. Der bekannteste Vertreter ist die Gartenkreuzspinne (*Araneus diadematus*), die im Herbst fast überall ihr Netz baut und auch in unseren Gärten zu finden ist. Die meisten Arten werden allerdings von

den Menschen kaum wahrgenommen, zum einen, weil sie sehr klein sind (die kleinsten Arten sind 0,8 bis 1 mm groß) zum anderen, weil sie sehr versteckt leben bzw. zusätzlich dämmerungs- und nachtaktiv sind. Die größten einheimischen Arten werden bis zu (etwa) 23 mm groß (die Maße beziehen sich nur auf den Körper, ohne die Beine).

Nicht alle Spinnen bauen ein Netz zum Fang von Beute. Viele Arten sind aktive Jäger, die nach der Beute suchen, andere sind sogenannte Lauerer, die z. B. auf Blüten auf ihre Beute warten. Die Springspinnen (Salticidae) erjagen ihre Beute durch Anspringen der Beutetiere, wobei ihnen zwei sehr groß ausgebildete Augen für die räumliche Orientierung hilfreich sind. Wiederum andere Arten fangen nicht selbst ihr „Fressen“ sondern stehlen aus dem Netz anderer Spinnen deren Beute.

Die Spinnen sind zweigeschlechtig. Die adulten Männchen und Weibchen lassen sich aufgrund von Geschlechtsmerkmalen eindeutig einer Art zuordnen. Allerdings ist die Bestimmung nicht immer ganz einfach. Es gibt Gruppen, für deren Bestimmung sehr viel Erfahrung erforderlich ist und vor allem eine Vergleichssammlung notwendig ist. Die Bestimmung der Männchen erfolgt vorwiegend anhand der artspezifischen Ausbildung der Palpenmerkmale. Im Gelände kann man Männchen an den verdickten Palpen leicht erkennen. Weibchen lassen sich an der Struktur der Epigyne, die sich auf der Bauchseite befindet, bestimmen. In schwierigen Fällen wird ein sogenanntes Vulvenpräparat angefertigt.

Opiliones (Weberknechte)

Die Arten dieser Gruppe unterscheiden sich von den Araneae dadurch, daß sich ihr Körper nicht in zwei Teile gliedert, sondern nur aus einem Stück besteht. Am bekanntesten sind die sehr langbeinigen Vertreter der Weberknechte. Es gibt aber auch Arten, die sehr kurzbeinig sind. Diese Tiere leben sehr verborgen, so daß man sie gewöhnlich selten sieht. In Deutschland sind derzeit 45 Weberknechtarten und in Baden-Württemberg 29 Arten bekannt.

Biologie und Ökologie der Spinnen Lebensräume

Spinnen sind in allen terrestrischen und semiterrestrischen (Ufer-) Lebensräumen Mitteleuropas zu finden.

Sie besiedeln den Boden und die Laubstreu, leben auf dem Boden und kommen auch in der Kraut-, Strauch- und Baumschicht vor. Selbst vom Wasser lassen sie sich nicht zurückschrecken. So kann man in Gewässern die Wasserspinne (*Argyroneta aquatica*) finden, die unter Wasser lebt und dort nach Beute jagt. Auch in anderen extremen Biotopen gehören die Araneae zu den artenreichsten Vertretern. Hier sind zum Beispiel Sandbiotope (wie in Sandhausen) aber auch Felsbiotope zu nennen, die sich durch extreme Temperaturen auszeichnen. Selbst in unseren Wohnungen und Häusern sind die Spinnen z. T. sehr zahlreich zu finden.

Ökologie und Bedeutung

Da die Spinnen räuberisch leben, nehmen sie eine wichtige ökologische Funktion in den Biotopen ein. Des weiteren haben viele Studien gezeigt, daß die Spinnen auf Veränderungen (Sukzession, Störungen) in ihren Lebensräumen sehr deutlich reagieren und somit ausgezeichnete Indikatoren für die Qualität von Lebensräumen darstellen. Selbst kleine Veränderungen in der Vegetation führen zu einer veränderten Zusammensetzung der Spinnenfauna. Daher erlangten die Spinnen eine große Bedeutung in der Beurteilung von Lebensräumen sowie in der Beurteilung von möglichen Auswirkungen durch Veränderung der Biotope. Ein Vorteil den diese Gruppe gegenüber anderen Tiergruppen hat, ist, daß sie fast immer in sehr hohen Arten- und Individuenzahlen erfaßt werden kann. Ein weiterer Aspekt, warum die Spinnen in der Bewertung von Lebensräumen ein wichtiger Indikator sind, ist deren Fähigkeit, neu entstandene Lebensräume sehr rasch zu besiedeln. Hier hilft es den Spinnen, sich mit dem Fadenfloß durch die Luftbewegung (Wind) verdriften zu lassen. Die Spinne setzt sich dazu z. B. an die Spitze von Pflanzen und Sträuchern und schießt einen Faden in die Luft. Dieser Faden wird vom Wind erfaßt und nimmt die Spinne mit. Diesen Vorgang führt die Spinne unter Umständen mehrfach durch, bis sie einen für sich geeigneten Lebensraum gefunden hat. Das Windverdriften (ballooning) wird nicht nur von Jungtieren durchgeführt, sondern kann bei einigen Arten auch von erwachsenen Spinnen angewendet werden.

Methoden

Da, wie bereits oben beschrieben die Spinnen in allen Lebensräumen gefunden werden können, wurden zu ihrer Erfassung im Rahmen des Tags der Artenvielfalt drei verschiedene Fangtechniken angewendet.

Bodenfallen: Um die am Boden lebenden bzw. laufenden Spinnenarten zu kartieren, wurden Bodenfallen auf verschiedenen Untersuchungsflächen innerhalb der Stadt Heidelberg installiert. Es handelt sich hierbei

um oben offene Gefäße, die ebenerdig in den Boden vergraben werden. In die Gefäße wird eine Fang- und Konservierungsflüssigkeit gegeben. Durch ihre Aktivität fallen die Tiere nach dem Zufallsprinzip in die Gefäße. Der Vorteil dieser Methode ist, daß über einen längeren Zeitraum in einem Gebiet Tiere gesammelt werden können und der Sammler relativ wetterunabhängig ist.

Klopfschirm: Mit Hilfe des Klopfschirmes werden diejenigen Organismen erfaßt, die in der Strauch- und Baumschicht leben. Mit einem Stock schlägt dabei der Sammler auf die Zweige und Äste der Gehölze. Aufgrund der Erschütterung lassen sich die Tiere fallen und gelangen so in den Schirm, der unter den Ast gehalten wird. Der Klopfschirm ähnelt im Prinzip einem umgekehrten Regenschirm.

Keschern oder Streifen: Mit dieser Methode kartiert man vorwiegend Tierarten der Krautschicht. Dabei wird ein Netz oder Kescher schwingend durch die Krautschicht gestreift. Die Organismen fallen dabei in den Kescher.

Die beiden letztgenannten Methoden haben den Nachteil, daß sie wetterabhängig sind und bei Feuchtigkeit nur schwer anzuwenden sind, da die Fanggeräte nass werden. Die Tiere lassen sich dann nur mit Schwierigkeiten absammeln.

Ergebnisse der Untersuchung

Insgesamt konnten im Rahmen des Tags der Artenvielfalt in den verschiedenen untersuchten Lebensräumen innerhalb der Stadtgemarkung über 1000 Spinnentiere erfaßt werden, die sich wie folgt verteilen:

- 111 Arten Webspinnen (Araneae) aus 20 Familien
- 2 Arten Weberknechte (Opiliones)
- einige Exemplare von Pseudoscorpionen

Dies ist ein erstaunliches Ergebnis, wenn man berücksichtigt, daß die Bestandsaufnahme nur an einem Tag erfolgte (wenn man von den Bodenfallen absieht). Die Vielfalt der untersuchten Lebensräume schlägt sich im Ergebnis in Form einer hohen Artenzahl nieder. Bei der Betrachtung der ökologischen Typisierung der Arten ist erkennbar, daß wärmeliebende Arten vergleichsweise häufiger zu finden waren. Dies ist vor allem auf Funde in den trocken-warmen Biotopen des stillgelegte Bahngeländes und im Bereich des Philosophenweges zurückzuführen.

Tabelle 1 zeigt das gesamte erfaßte Artenspektrum der Spinnentiere. Aus ihr wird zusätzlich ersichtlich, welches Artenspektrum innerhalb der einzelnen Untersuchungsgebiete vorgefunden wurde. Das faunistisch herausragende Untersuchungsgebiet im Rahmen des

Tags der Artenvielfalt war die innerstädtische Brachfläche im Bereich des ehemaligen Ausbesserungswerkes im Gebiet Ochsenkopf. Neben einer hohen Diversität konnten hier auch vergleichsweise viele bemerkenswerte Arten nachgewiesen werden.

Nachfolgend werden die erfaßten selteneren Spinnenarten genannt, die entweder in der Roten Liste Deutschland (PLATEN et al. 1998) oder in der Roten Liste Baden-Württemberg geführt werden (NÄHRIG et al., in prep. voraussichtlich 2001): *Agraecina striata*, *Drassyllus praeficus*, *Heliophanus aeneus*, *Heliophanus auratus*, *Pelecopsis radicola*, *Sitticus penicillatus*, *Talavera petrensis*, *Theridion nigrovariegatum*, *Thomisus onustus*, *Xerolycosa miniata*, *Zelotes aeneus*.

Der herausragende Fund ist der Nachweis von *Theridion nigrovariegatum*, die bei Handaufsammlungen im Bereich des Auersteins (Handschuhsheim) gefunden wurde. Von dieser Art wurden für Baden-Württemberg bisher nur 5 Nachweise erbracht. Sie wird in der neu erstellten Rote Liste Baden-Württemberg mit der Gefährdungskategorie 2 (= stark gefährdet) und in der Roten Liste für Deutschland mit 3 (= gefährdet) geführt.

Die Resultate der Aufsammlungen zeigen, daß Areale in Siedlungsgebieten, die vom Menschen nicht mehr genutzt werden bzw. kaum anthropogene Störungen aufweisen, für bedrohte Arten einen optimalen Rückzugsraum darstellen. Innerstädtische Brachen stellen einen Ersatzlebensraum für an anderer Stelle durch verschiedenste Ursachen verloren gegangene Habitate

dar. Im Falle des Bahngeländes sind es die Schotterflächen der ehemaligen Gleisanlagen, die sich durch Sonneneinstrahlung besonders aufwärmen und lange die Wärme speichern können und damit mikroklimatische Umweltbedingungen schaffen, die solche Spezialisten benötigen bzw. ertragen können (Wärme und Trockenheit, steiniger Untergrund). So konnte u. a. die Springspinne *Heliophanus aeneus* nachgewiesen werden, die für gewöhnlich in Felsgebieten zu finden ist (z. B. im Schwarzwald). Sie konnte hier in Baden-Württemberg zum ersten mal in der Niederung des Oberrheingrabens so weit nördlich nachgewiesen werden.

Auch die anderen Untersuchungsgebiete wiesen teilweise ein bemerkenswertes Artenspektrum auf, so z. B. die Flächen im Bereich des Philosophenweges. Bei einer vergleichenden Betrachtung der einzelnen untersuchten Lebensräume muß aber berücksichtigt werden, daß nicht alle Flächen in gleicher Intensität bearbeitet wurden. Daher soll hier auch keine vergleichende Bewertung erfolgen. Dennoch war das stillgelegte Bahngelände das eindrucksvollste Untersuchungsgebiet.

Die Fänge am Tag der Artenvielfalt lieferten weiterhin wichtige Beiträge zur Faunistik der Spinnen in Baden-Württemberg. So konnte erstmals die Art *Cryphoeca silvicola* so weit nördlich im Land nachgewiesen werden. Sämtliche bisher vorliegende Daten waren aus dem Schwarzwald, Schwäbische Alb und Oberschwaben. Auch der Fund von *Sitticus penicillatus* ist der bisher nördlichste Nachweis für Baden-Württemberg.

Tab. 1: Spinnen-Arten und Fundorte. Zeichenerklärung: **Aw** = Ausbesserungswerk, **Pw** = Philosophenweg, **Nu** = Neckarufer, **Bb** = Bärenbachtal, **Ks** = Königsstuhl, **As** = Auerstein, **Gh** = Grenzhof, **Kh** = Kurpfalzhöfe.

	Aw	Pw	Nu	Bb	Ks	As	Gh	Kh
Araneae - Webspinnen								
Agelenidae - Trichterspinnen								
Agelena labyrinthica	x							
Histoipona torpida					x			
Amaurobiidae - Finsterspinnen								
Amaurobius ferox						x		
Coelotes terrestris					x			
Araneidae - Radnetzspinnen								
Araneus sturmi			x					
Araniella cucurbitina		x		x				
Araniella opistographa	x			x				
Argiope bruennichi		x				x		
Larinioides cornutus	x							x
Mangora acalypha	x	x			x	x		
Nuctenea umbratica						x		

Artenvielfalt in Heidelberg

	Aw	Pw	Nu	Bb	Ks	As	Gh	Kh
Clubionidae - Sackspinnen								
<i>Clubiona pallidula</i>	x							
<i>Clubiona reclusa</i>		x						
Dictynidae - Kräuselspinnen								
<i>Dictyna uncinata</i>			x					
<i>Nigma flavescens</i>				x				
Dysderidae - Sechsaugenspinnen								
<i>Dysdera crocota</i>	x							x
<i>Harpactea rubicunda</i>	x							
Gnaphosidae - Plattbauchspinnen								
<i>Drassodes lapidosus</i>	x	x				x		
<i>Drassyllus praeficus</i>		x					x	
<i>Drassyllus pusillus</i>								x
<i>Haplodrassus signifer</i>								x
<i>Trachyzelotes pedestris</i>	x	x					x	x
<i>Zelotes aeneus</i>	x							
<i>Zelotes petrensis</i>		x						
Hahniidae - Bodenspinnen								
<i>Cryphoeca silvicola</i>					x			
<i>Hahnia pusilla</i>								x
Linyphiidae - Zwerg- und Baldachinspinnen								
<i>Bathyphantes gracilis</i>	x							x
<i>Ceratinella brevis</i>					x			
<i>Cnephalocotes obscurus</i>	x							
<i>Dicymbium nigrum</i>		x						x
<i>Diplostyla concolor</i>	x							x
<i>Entelecara flavipes</i>	x							
<i>Eperigone trilobata</i>	x							
<i>Erigone atra</i>	x							
<i>Erigone dentipalpis</i>	x							
<i>Lathys humilis</i>								x
<i>Lepthyphantes pallidus</i>	x					x	x	x
<i>Lepthyphantes tenuis</i>								x
<i>Linyphia hortensis</i>		x		x				
<i>Linyphia triangularis</i>			x			x		
<i>Maso sundevalli</i>					x			
<i>Meioneta rurestris</i>	x							
<i>Meioneta saxatilis</i>		x						
<i>Neriere emphana</i>				x				
<i>Neriere peltata</i>							x	
<i>Neriere radiata</i>					x			
<i>Pelecopsis radicularis</i>		x						
<i>Pocadicnemis juncea</i>	x							
<i>Tiso vagans</i>		x						
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>		x						
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	x							
<i>Walckenaeria furcillata</i>	x							
Liocranidae - Feldspinnen								
<i>Agraecina striata</i>	x							
<i>Apostenus fuscus</i>	x							
<i>Phrurolithus festivus</i>	x	x					x	x
<i>Phrurolithus minimus</i>	x	x						

	Aw	Pw	Nu	Bb	Ks	As	Gh	Kh
Lycosidae - Wolfspinnen								
Alopecosa cuneata		X						
Aulonia albimana	X	X				X	X	X
Pardosa hortensis	X	X				X		
Pardosa lugubris					X	X	X	
Pardosa palustris		X						X
Pardosa prativata								X
Pardosa pullata		X				X	X	
Trochosa ruricola	X						X	X
Trochosa terricola	X	X				X		X
Xerolycosa miniata	X							
Philodromidae - Laufspinnen								
Philodromus albidus				X		X	X	
Philodromus aureolus				X				
Philodromus cespitum	X		X				X	
Tibellus oblongus		X						
Pholcidae - Zitterspinnen								
Pholcus phalangoides	X							
Pisauridae - Jagdspinnen								
Pisaura mirabilis	X	X		X				
Salticidae - Springspinnen								
Aelurillus v-insignitus	X							
Bianor aurocinctus	X							
Euophrys frontalis	X	X				X	X	
Evarcha arcuata	X				X			
Heliophanus aeneus	X							
Heliophanus auratus			X					
Heliophanus cupreus	X	X						
Heliophanus flavipes						X		
Phlegra fasciata	X	X						
Salticus scenicus	X	X			X			
Sitticus penicillatus	X							
Talavera petrensis	X							
Segestriidae - Fischernetzspinnen								
Segestria senoculata						X		
Tetragnathidae - Streckerspinnen								
Metellina mengei		X		X				
Pachygnatha degeeri		X					X	X
Pachygnatha listeri				X				
Tetragnatha montana		X	X	X			X	X
Tetragnatha obtusa			X	X				
Tetragnatha pinicola		X				X		
Theridiidae - Kugelspinnen								
Dipoena melanogaster						X		
Enoplognatha ovata			X			X	X	X
Enoplognatha thoracica	X						X	X
Episinus truncatus						X		
Neottiura bimaculata		X						
Paidiscura pallens	X	X	X					
Robertus lividus						X		
Theridion impressum	X	X						

Artenvielfalt in Heidelberg

	Aw	Pw	Nu	Bb	Ks	As	Gh	Kh
<i>Theridion nigrovariegatum</i>						x		
<i>Theridion varians</i>			x					
Thomisidae - Krabbenspinnen								
<i>Diaea dorsata</i>				x				
<i>Misumena vatia</i>	x	x	x					
<i>Misumenops tricuspidatus</i>								x
<i>Ozyptila praticola</i>							x	x
<i>Ozyptila simplex</i>							x	
<i>Thomisus onustus</i>	x							
<i>Xysticus cristatus</i>	x	x		x				x
<i>Xysticus kochi</i>								
<i>Xysticus ulmi</i>				x				
Zodariidae - Ameisenspinnen								
<i>Zodarion italicum</i>	x						x	
<i>Zodarion rubidum</i>	x							
Opiliones - Weberknechte								
Phalangiidae								
<i>Rilaena triangularis</i>				x		x		
Trogulidae								
<i>Trogulus nepaeformis</i>	x					x		
Pseudoscorpiones	x							

Literatur

- BELLMANN, H. (1997): Kosmos-Atlas Spinnentiere Europas. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 304 S.
- NÄHRIG, D., KIECHLE, J., HARMS K.-H. (in prep.): Rote Liste der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) für Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe.
- PLATEN, R., BLICK, T., SACHER, P., MALTEN, A. (1998): Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 55: 268 - 275.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dietrich Nährig, GefaÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf. E-Mail: gefaoe@t-online.de

Der Verfasser betreut seit Jahren die Datenbank für sämtliche Spinnenfunde in Baden-Württemberg im Auftrag der SARA (Süddeutsche Arachnologische Arbeitsgemeinschaft). Falls jemand Daten dazu liefern kann, wäre er für jede Mitteilung dankbar. Auch kann bei Determinationsproblemen usw. geholfen werden. Als bundesweite Organisation gibt es die Arachnologische Gesellschaft, die in zwei Ausgaben pro Jahr die Arachnologischen Mitteilungen herausgibt.

An dieser Stelle möchte ich „meinen Hiwis“ (Claudia Vollhard, Simon Jungbauer und Axel Stöhr) danken, die mich bei den Geländearbeiten unterstützten und die Fallenfänge gewissenhaft aussortierten.

Spinnen (Araneae) – 1. Ergänzung

DIETRICH NÄHRIG

In Ergänzung zu den Erhebungen der Spinnentiere im Rahmen des Tages der Artenvielfalt 2000 werden nachfolgend die Fangergebnisse aus dem Jahr 2002 dokumentiert. Daher entfällt hier die allgemeine Einführung zu der Gruppe der Spinnentiere sowie eine Beschreibung der angewandten Methoden zur Erfassung der Tiere in den verschiedenen Lebensräumen. 2002 wurde auf die Bodenfallen nach Barber zur Erfassung der epigäischen Fauna verzichtet und lediglich mit Handfängen, Kescher und Klopfschirm die Spinnenfauna erfasst (NÄHRIG 2001). Die Artenerfassung wurde in sechs, teilweise neuen Standorten im Heidelberger Stadtgebiet durchgeführt. Es waren dies das stillgelegte Areal des ehemaligen Güterbahnhofs, der Bereich der geplanten Neubebauung ‚Bahnstadt‘, sowie Flächen in Handschuhsheim (Steinberg), Rohrbach, Schwabenheimer Insel, Ziegelhausen und Peterstal.

Ergebnisse

Bei der Erhebung 2002 wurden 53 Spinnenarten aus 15 Familien nachgewiesen (s. Tab. 1). Zu den 111 erfassten Arten vom Tag der Artenvielfalt 2000 kamen 11 Arten sowie eine Gattung neu hinzu. Damit wurden innerhalb der beiden bisher durchgeführten Tage der Artenvielfalt im Heidelberger Stadtgebiet 124 Spinnenarten erfasst (s. Tab. 2). *Ozyptila scabricula*, ein zu der Familie der Krabbenspinnen (Thomisidae) zählende Art, wurde im Bereich des ehemaligen Güterbahnhofs erstmals in Heidelberg nachgewiesen. Sie wird in den Roten Listen Baden-Württembergs und Deutschlands als gefährdet (= 3) geführt. In Nordbaden wurde sie bisher im Stadtgebiet von Mannheim sowie in Sandhausen und Nussloch nachgewiesen. Eine weitere, in der Roten Liste Deutschland als „gefährdet (= 3)“ gelistete Art ist *Thomisus onustus*, ebenfalls eine Krabbenspinne. Für Baden-Württemberg wird sie in der neuen Roten Liste als Art der Vorwarnliste (= V) geführt. Sie wurde in Baden-Württemberg bisher in der Oberrheinischen Tiefebene, im Kraichgau und im Bodensee-Gebiet nachgewiesen. Weberknechte oder Pseudoskorpione wurden in diesem Jahr keine erfasst, bzw. es handelte sich um Jungtiere, die sich noch nicht bestimmen ließen.

2002 wurde auf den einzelnen Flächen eine geringere Artenzahl als im Jahr 2000 nachgewiesen (s. Tab. 1), da die Artenerhebungen in diesem Jahr ohne Bodenfallen erfolgte und somit kaum Arten der Erdober-

fläche, sogenannte epigäische Arten, zu verzeichnen waren. Die höchste Artenzahl wurde im Bereich des stillgelegten Güterbahnhofs erfasst. Neben einer gefährdeten Art wurde hier eine Spinnenart gefunden, die bislang in Baden-Württemberg sehr selten angetroffen werden konnte. Es handelt sich hierbei um eine Art aus der Gruppe der ‚Dornfinger‘ (*Cheiracanthium*). Aus dieser Gattungsgruppe ist vor allem der Dornfinger *Cheiracanthium punctorium* bekannt geworden, da er in der Lage ist, mit seinen Cheliceren die menschliche Haut zu durchdringen, was zu Giftverletzungen führen kann. Die Giftwirkung ist bei gesunden und nicht allergischen Menschen unproblematisch und wird von verschiedenen Fachleuten, die teilweise Selbstversuche durchgeführt haben, meist mit einem Wespenstich verglichen. Die im Güterbahnhofsgebiet erfasste Art *Cheiracanthium mildei* ist erst vor kurzem in Deutschland nachgewiesen worden. Es handelt sich um eine mediterrane Art, die sich hier in Mitteleuropa neu angesiedelt und innerhalb der Oberrheinischen Tiefebene etabliert hat. Fast regelmäßig kann sie hier in Wohnungen und Häusern gefunden werden. Offensichtlich handelt es sich hierbei um eine jener Arten, die heute in Folge der zu verzeichnenden Klimaverschiebung in Mitteleuropa überleben kann. Eventuell ist sie auch durch die rege Reisetätigkeit in die Mittelmeergebiete nach Deutschland verschleppt worden und findet hier in den urbanen Strukturen der Rheinebene gute Überlebensbedingungen.

Eine weitere bemerkenswerte Art, die im Bereich des ehemaligen Güterbahnhofs erfasst werden konnte, ist die Krabbenspinne (Thomisidae) *Ozyptila scabricula*. Diese kleine Art, je nach Geschlecht zwischen 2 und 4 mm groß, lebt an warmen, trockenen und voll besonnten Stellen, z.B. auf offenen Bodenflächen in lückigen Trockenrasen und an Wegrändern. Sie überzieht ihre Körperoberfläche häufig mit einer Sand- oder Lehmschicht, die an den kräftigen ‚stacheligen‘ Fortsätzen auf der Körperoberfläche haften bleibt. Dadurch ist von ihrer eigentlichen, dunklen Färbung fast nichts mehr zu erkennen. Daher ist es sehr schwierig die in dieser Form getarnte, kleine Spinne am Boden zu entdecken, solange sie sich nicht bewegt (BELLMANN 1997).

In Handschuhsheim konnte die kleine, ameisenähnliche Springspinne (Salticidae) *Synageles venator* gefunden werden. Sie bewegt sich außerordentlich flink und verstärkt dadurch ihre Ähnlichkeit mit Amei-

Artenvielfalt in Heidelberg

sen. Meist hebt sie dabei das 2. Beinpaar fühlertartig empor. Mit dieser Nachahmung (Mimikry) schützt sie sich vor Fraßfeinden, da diese gelernt haben, dass Ameisen durch die Absonderung von Ameisensäure nicht gut ‚schmecken‘.

Ebenfalls eine nicht häufig erfasste, wohl aber weit verbreitete Art, ist die Sackspinne (Clubionidae) *Clubiona corticalis*, die auf Bäumen an und unter der Rinde lebt und daher bei Aufsammlungen selten erfasst wird.

Tab. 1: Gesamtverzeichnis der 2002 erfassten Spinnenarten im Stadtgebiet Heidelberg, sortiert nach Familien. Die 2002 neu nachgewiesenen Arten sind mit einem (*) gekennzeichnet.

	Peterstal	Güterbahnhof ,Bahnhofstadt'	Handschuhs- heim	Rohrbach	Schwaben- heimer Insel	Ziegelhausen
Familie Agelenidae						
Agelena sp.	x					
Familie Amaurobiidae						
Amaurobius sp.			x			
Coelotes terrestris				x		
Familie Araneidae						
Argiope bruennichi	x					
Araniella cucurbitina	x	x				x
Mangora acalypha		x				x
Familie Clubionidae						
*Clubiona corticalis						x
Familie Gnaphosidae						
Drassodes lapidosus		x		x		
Drassyllus praeficus			x			
Zelotes sp.		x	x			
Familie Linyphiidae						
Diplostyla concolor			x			
*Entelecara acuminata			x			
Erigone atra			x			
Erigone dentipalpis		x		x	x	
*Lepthyphantes ericaeus		x				
Lepthyphantes tenuis		x				
Linyphia triangularis	x					x
Maso sundevalli					x	
Micrargus laudatus			x			
Neriene/Linyphia sp.						x
Porrhomma microphthalmum				x		
Familie Liocranidae						
Phrurolithus festivus		x				

	Peterstal	Güterbahnhof 'Bahnstadt'	Handschuhs- heim	Rohrbach	Schwaben- heimer Insel	Ziegelhausen
Familie Lycosidae						
Aulonia albimana	x					
* Pardosa agrestis				x		
Pardosa hortensis			x			
Pardosa lugubris			x		x	
Pardosa pullata	x					
Pardosa sp.				x		
* Pirata hygrophilus	x					
Xerolycosa miniata				x		
Familie Miturgidae						
*Cheiracanthium mildei		x				
Familie Philodromidae						
Philodromus albidus		x	x		x	
Philodromus aureolus				x		x
Philodromus cespitum		x	x		x	
Philodromus sp.		x	x		x	
Familie Pisauridae						
Pisaura mirabilis			x			
Familie Salticidae						
Euophrys sp.	x					
Evarcha arcuata		x				
Heliophanus auratus		x				
Heliophanus cupreus			x			
Phlegra fasciata		x				
Salticus scenicus		x		x		
*Salticus zebraneus			x			
*Synageles venator			x			
Familie Tetragnathidae						
Metellina mengei	x		x			
Tetragnatha pinicola			x		x	
Tetragnatha sp.	x					
Familie Theridiidae						
*Anelosimus vittatus		x			x	
Dipoena melanogaster						x
Enoplognatha ovata		x				x
Enoplognatha sp.	x					
Neottiura bimaculata			x	x	x	
Theridion impressum		x				

Artenvielfalt in Heidelberg

	Peterstal	Güterbahnhof 'Bahnstadt'	Handschuhs- heim	Rohrbach	Schwaben- heimer Insel	Ziegelhausen
Theridion sp.		x		x		
Familie Thomisidae						
Misumena vatia		x		x		
Misumenops tricuspidatus		x				
*Ozyptila scabricula		x				
Thomisus onustus		x				
Xysticus cristatus	x					
Xysticus kochi	x					
Xysticus sp.		x			x	x
Juvenil/Sonstige	x	x				
Artenzahl	13	23	17	12	9	9

Tab. 2: Verzeichnis der im Rahmen der Artenvielfaltstage 2000 und 2002 erfassten Spinnenarten. Die 2002 neu nachgewiesenen Arten sind mit einem (*) gekennzeichnet.

Aranaeae – Webspinnen	2000	2002	Rote Liste
Familie Agelenidae - Trichterspinnen			
Agelena labyrinthica	x	-	
Histocona torpida	x	-	
Familie Amaurobiidae - Finsterspinnen			
Amaurobius ferox	x	-	
Coelotes terrestris	x	x	
Familie Araneidae - Radnetzspinnen			
Araneus sturmi	x	-	
Araniella cucurbitina	x	x	
Araniella opistographa	x	-	
Argiope bruennichi	x	x	
Larinioides cornutus	x	-	
Mangora acalypha	x	x	
Nuctenea umbratica	x	-	
Familie Clubionidae - Sackspinnen			
*Clubiona corticalis	-	x	
Clubiona pallidula	x	-	
Clubiona reclusa	x	-	
Familie Dictynidae - Kräuselspinnen			
Dictyna uncinata	x	-	
Nigma flavescens	x	-	

Aranaeae – Webspinnen	2000	2002	Rote Liste
Familie Dysderidae - Sechsaugenspinnen			
Dysdera crocota	x	-	
Harpactea rubicunda	x	-	
Familie Gnaphosidae - Plattbauchspinnen			
Drassodes lapidosus	x	x	
Drassyllus praeficus	x	x	BW V
Drassyllus pusillus	x	-	
Haplodrassus signifer	x	-	
Trachyzelotes pedestris	x	-	
Zelotes aeneus	x	-	BW 3, D 3
Zelotes petrensis	x	-	
Familie Hahniidae - Bodenspinnen			
Cryphoea silvicola	x	-	
Hahnia pusilla	x	-	
Familie Linyphiidae - Zwerg- und Baldachinspinnen			
Bathyphantes gracilis	x	-	
Ceratinella brevis	x	-	
Cnephalocotes obscurus	x	-	
Dicymbium nigrum	x	-	
Diplostyla concolor	x	x	
*Entelecara acuminata	-	x	
Entelecara flavipes	x	-	
Eperigone trilobata	x	-	
Erigone atra	x	x	
Erigone dentipalpis	x	x	
Lathys humilis	x	-	
*Lepthyphantes ericaeus	-	x	
Lepthyphantes pallidus	x	-	
Lepthyphantes tenuis	x	x	
Linyphia hortensis	x	-	
Linyphia triangularis	x	x	
Maso sundevalli	x	x	
Meioneta rurestris	x	-	
Meioneta saxatilis	x	-	
Neriere emphana	x	-	
Neriere peltata	x	-	
Neriere radiata	x	-	
Pelecopsis radiccicola	x	-	BW 3
Pocadicnemis juncea	x	-	
*Porrhomma microphthalmum	-	x	

Artenvielfalt in Heidelberg

Aranaeae – Webspinnen	2000	2002	Rote Liste
Tiso vagans	x	-	
Walckenaeria atrotibialis	x	-	
Walckenaeria cuspidata	x	-	
Walckenaeria furcillata	x	-	
Familie Liocranidae - Feldspinnen			
Apostenus fuscus	x	-	
Liocranoeca striata	x	-	BW V, D 3
Phrurolithus festivus	x	x	
Phrurolithus minimus	x	-	
Familie Lycosidae - Wolfspinnen			
Alopecosa cuneata	x	-	
Aulonia albimana	x	x	
*Pardosa agrestis	-	x	
Pardosa hortensis	x	x	
Pardosa lugubris	x	x	
Pardosa palustris	x	-	
Pardosa prativata	x	-	
Pardosa pullata	x	x	
*Pirata hygrophilus	-	x	
Trochosa ruricola	x	-	
Trochosa terricola	x	-	
Xerolycosa miniata	x	x	BW V
Familie Miturgidae			
*Cheiracanthium mildei	-	x	
Familie Philodromidae - Laufspinnen			
Philodromus albidus	x	x	
Philodromus aureolus	x	x	
Philodromus cespitum	x	x	
Tibellus oblongus	x	-	
Familie Pholcidae - Zitterspinnen			
Pholcus phalangoides	x	-	
Familie Pisauridae - Jagdspinnen			
Pisaura mirabilis	x	x	
Familie Salticidae - Springspinnen			
Aelurillus v-insignitus	x	-	BW V
Bianor aurocinctus	x	-	
Euophrys frontalis	x	-	
Evarcha arcuata	x	x	
Heliophanus aeneus	x	-	BW V, D 3
Heliophanus auratus	x	x	BW V

Aranaeae – Webspinnen	2000	2002	Rote Liste
Heliophanus cupreus	x	x	
Heliophanus flavipes	x	-	
Phlegra fasciata	x	x	
Salticus scenicus	x	x	
*Salticus zebraneus	-	x	
Sitticus penicillatus	x	-	BW 3, D 2
*Synageles venator	-	x	
Talavera petrensis	x	-	BW D
Familie Segestriidae - Fischernetzspinnen			
Segestria senoculata	x	-	
Familie Tetragnathidae - Streckerspinnen			
Metellina mengei	x	x	
Pachygnatha degeeri	x	-	
Pachygnatha listeri	x	-	
Tetragnatha montana	x	-	
Tetragnatha obtusa	x	-	
Tetragnatha pinicola	x	x	
Familie Theridiidae - Kugelspinnen			
Anelosimus vittatus	-	x	
Dipoena melanogaster	x	x	
Enoplognatha ovata	x	x	
Enoplognatha thoracica	x	-	
Episinus truncatus	x	-	
Neottiura bimaculata	x	x	
Paidiscura pallens	x	-	
Robertus lividus	x	-	
Theridion impressum	x	x	
Familie Thomisidae - Krabbenspinnen			
Diaea dorsata	x	-	
Misumena vatia	x	x	
Misumenops tricuspidatus	x	x	
Ozyptila praticola	x	-	
*Ozyptila scabricula	-	x	BW 3, D 3
Ozyptila simplex	x	-	
Thomisus onustus	x	x	BW V, D 3
Xysticus cristatus	x	x	
*Xysticus kochi	-	x	
Xysticus ulmi	x	-	
Familie Zodariidae - Ameisenspinnen			
Zodarion italicum	x	-	

Artenvielfalt in Heidelberg

Aranaeae – Webspinnen	2000	2002	Rote Liste
Zodarion rubidum	x	-	

Opiliones - Weberknechte			
Familie Phalangiidae			
Rilaena triangularis	x	-	

Literatur

- BELLMANN, H. (1997): Kosmos-Atlas Spinnentiere Europas. Franckh-Kosmos Verlag Stuttgart, 304 S.
- NÄHRIG, D. (2001): Spinnentiere (Arachnida). In: BRANDIS, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Tag der Artenvielfalt in Heidelberg (3. Juni 2000). Selbstverlag Zoologisches Institut der Universität Heidelberg: 67 - 72.
- NÄHRIG, D., KIECHLE, J. & HARMS, K. H. (2003): Rote Liste der Webspinnen (Araneae) Baden-Württembergs. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 7: 6 - 162.
- PLATEN, R., BLICK, T., SACHER, P. & MALTEN, A. (1998): Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 55: 268 - 275.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dietrich Nährig, GefaÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf.

Tel. (dienstl.) 0 62 27/3 58 56-11

Tel. (privat) 0 62 03/1 52 85

E-Mail: d.naehrig@gefaoe.de

Der Verfasser betreut seit Jahren die Datenbank für sämtliche Spinnenfunde in Baden-Württemberg im Auftrag der SARA (Süddeutsche Arachnologische Arbeitsgemeinschaft). Falls jemand Daten dazu liefern kann, wäre er für jede Mitteilung dankbar. Auch kann bei Determinationsproblemen usw. geholfen werden. Als bundesweite Organisation gibt es die Arachnologische Gesellschaft, die in zwei Ausgaben pro Jahr die Arachnologischen Mitteilungen herausgibt. Kontakt über Adresse des Autors.

Untersuchungsfläche Güterbahnhof

DIETRICH NÄHRIG

Bei dieser im Rahmen des Tags der Artenvielfalt intensiver untersuchten Fläche handelt es sich um das Areal des ehemaligen Ausbesserungswerkes der Bundesbahn. Es befindet sich westlich des Hauptbahnhofs in Heidelberg unmittelbar an der Bahnstrecke Heidelberg-Mannheim. Auffällig ist der langsam zerfallende Gebäudekomplex des Ausbesserungswerkes.

Der Komplex wird seit Mitte der neunziger Jahre nicht mehr genutzt. Zuvor war die Nutzung bereits reduziert (schriftl. Mitt. Herr R. Becker, Stadt Heidelberg). Besonders nach dieser Einstellung der Nutzung konnte sich das Gelände ohne anthropogenen Einfluß natürlich entwickeln. Diesen Vorgang, bei dem nach einem bei Ökologen bekannten Muster die Natur die Entwicklung auf einer Fläche selbst übernimmt, bezeichnet man als Sukzession. Die Sukzession dauert so lange an, bis das Klimaxstadium (stabiles Endstadium der Vegetation) erreicht ist. Dieses Stadium ist für Mitteleuropa gewöhnlich eine Waldgesellschaft.

Die Fläche am Ausbesserungswerk ist aber noch weit von der Klimaxgesellschaft entfernt. Im ersten Stadium wird die Fläche von einer sogenannten Pioniergesellschaft besiedelt, die sich zu einer Ruderalflur (abgeleitet von rudus = Schutt, Ruinen) weiter entwickelt. Von Vegetationskundlern werden die Ruderalfluren in viele weitere Gruppen unterteilt. Als Großgruppen gibt es die kurzlebigen und die minder ausdauernden Ruderalfluren.

Da die Sukzession auf ehemaligen Gleisanlagen erfolgt, die als Untergrund Schotter haben, ist der Standort für Pflanzen zunächst nicht optimal, da das entsprechende Substrat fehlt. Daher sind auf der Fläche noch große, vegetationsfreie Bereiche zu finden. Andererseits siedeln sich an Stellen, wo geeigneter Untergrund vorhanden ist, die ersten Gehölze an. Als Baum fällt der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) auf, eine Gehölzart, die sich in Siedlungsbereichen immer sehr rasch spontan ansiedelt. Daneben war eine Vielzahl von Rosenarten feststellbar.

Auf der Untersuchungsfläche konnte sich eine wärmeliebende Vegetation ansiedeln, da der vorhandene Schotterkörper sich im Sommer sehr stark erwärmt und die Wärme lange speichern kann. Meist sind die Pflanzen auch an trockenere Bedingungen angepaßt. Daher waren unter den nachgewiesenen Pflanzen auch Arten, die eher der mediterranen Vegetation zuzuordnen sind. An Stellen, die stärker verdichtet sind, kann

sich nach Niederschlägen das Wasser halten. Entsprechend siedeln sich hier Pflanzen an, die feuchtere und nährstoffreichere Bedingungen benötigen. Zwischen den beschriebenen Standortbedingungen gibt es ein Mosaik von Zwischenstadien. Damit läßt sich auch erklären, warum auf dem Areal so viele an verschiedene Standortansprüche angepaßte Arten zu finden waren.

Ähnlich verhält es sich mit der Besiedlung der Areale mit Tieren. In unserer Kulturlandschaft gibt es nur noch sehr wenige Flächen, die nicht von Menschen überformt und gestört sind. Diese Flächen sind heute also von ganz großer Bedeutung. Auch im Rahmen des Tags der Artenvielfalt konnte bei den faunistischen Erhebungen festgestellt werden, daß die Untersuchungsfläche einen Rückzugsraum für viele Arten bildet.

Allerdings stellen solche städtische Brachen oder Ruderalflächen für viele Menschen ein Problem dar. Den meisten bleibt der Wert und die ökologische Bedeutung verschlossen, sie sehen in solchen Flächen eher einen Schandfleck. Vielleicht kann über die hier erzielten Ergebnisse verdeutlicht werden, daß für den Artenschutz vor unserer Haustüre solche Flächen von unschätzbarem Wert sind. Wenn viele solcher Rückzugsräume für die Tier- und Pflanzenwelt in einer Stadt ermöglicht werden, kann mancher Verlust an anderer Stelle besser verkraftet werden. Flächenverluste entstehen in einer Stadt permanent durch Nutzungswandel.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dietrich Nährig, GefaÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf.

Spinnen (Araneae) – 2. Ergänzung, Erfassungsjahr 2004

DIETRICH NÄHRIG

In dieser zweiten Ergänzung zu den Erhebungsjahren 2000 und 2002 werden nachfolgend die Ergebnisse für das Jahr 2004 vorgestellt.

Es entfällt hier, wie bereits für das Untersuchungsjahr 2002, die genaue Beschreibung der Erfassungsmethoden (siehe hierzu die Ausführungen bei NÄHRIG, 2001). 2004 wurden sechs Gebiete auf Heidelberger Stadtgeemarkung für die Artenerhebung ausgewählt. Darunter befanden sich teilweise neue, bisher noch nicht untersuchte Gebiete des Stadtgebietes, so z. B. der Bereich Gaisberg gleich oberhalb der Gaisbergstraße. Auf sämtlichen Standorten des Untersuchungsgebietes (Gaisberg, Kohlhof, Rohrbach, Philosophenweg, Steinberg, Steinbruch Rohrbach) wurden in diesem Jahr wieder Bodenfallen nach BARBER aufgestellt, um die epigäische (auf der Bodenoberfläche siedelnde) Tierwelt besser zu erfassen. An verschiedenen Stellen jedes Standorts wurden diese Fallen in variierender Anzahl installiert. Zusätzlich wurden die höheren Vegetationsschichten (Kraut- und Strauchschicht) am Tag der Artenvielfalt mit Klopfschirm oder Kescher untersucht.

Ergebnisse

Im Rahmen des Tages der Artenvielfalt 2004 wurden im Untersuchungsgebiet weit über 1000 Spinnentiere erfasst und determiniert. Es konnten dabei 90 Spinnenarten aus 23 Familien ermittelt werden. Damit erhöht sich die im Laufe der dreimaligen Durchführung des Tages der Artenvielfalt erfassten Spinnenarten für die Gemarkung der Stadt Heidelberg von bislang 124 Arten auf 159 Arten. Der herausragende Fund 2004 ist der Nachweis von *Episinus maculipes*, eine zu der Familie der Kugelspinnen (Theridiidae) gehörende Art. Sie wurde erstmalig in Deutschland 1991 im Raum Freiburg nachgewiesen (KILCHLING 1993, 1994). Für Baden-Württemberg stellt dieser Nachweis erst der zweite und zugleich derzeit der nördlichste Fund dieser Art dar. Zwischenzeitlich sind allerdings weitere Funde aus dem Saarland und Rheinland-Pfalz bekannt geworden (STAUDT 1997, 2000). In der aktuellen Roten Liste der Spinnen Baden-Württembergs (NÄHRIG et al. 2003) wird *Episinus maculipes* in der Gefährdungskategorie D (= Daten defizitär) geführt. In der Roten Liste für Deutschland (PLATEN et al. 1998) wurde dieser Spezies Kategorie R (= extrem seltene

Arten und Arten mit geographischer Restriktion) ihr zugeordnet.

Weitere bemerkenswerte Spinnennachweise 2004 sind die in der Roten Liste Baden-Württemberg geführten Arten: *Drassyllus villicus* mit der Gefährdungskategorie 3 (= gefährdet) und *Philodromus fuscomarginatus* ebenfalls mit Kategorie D. Zwei weitere Arten werden in die Kategorie V (= Vorwarnliste) eingestuft: *Scotina celans* und *Xerolycosa miniata*. Die erstgenannte Art wird zusätzlich in der Roten Liste für Deutschland mit 3 (= gefährdet) eingestuft. Bei einer Spinnenart ist die Artzuordnung noch nicht gesichert. Es handelt sich hierbei um die Wolfspinne (Lycosidae) *Pardosa proxima*. Sie bedarf einer weiteren Überprüfung, deren Ergebnis aber noch nicht vorliegt. *Pardosa proxima* wird in der Roten Liste für Baden-Württemberg mit R geführt, in der Liste für Deutschland mit 3.

Drassyllus villicus ist eine zu der Familie der Plattbauchspinnen (Gnaphosidae) gehörige Art. Sie kommt in Baden-Württemberg verbreitet, aber selten vor und besiedelt bevorzugt trockene, wärmebegünstigte Lebensräume. Zur Familie der Laufspinnen (Philodromidae) gehört *Philodromus fuscomarginatus*, die erstmals in Baden-Württemberg so weit nördlich und westlich nachgewiesen wurde. *Scotina celans* und *Xerolycosa miniata*, die erste eine Feldspinne (LioCRANIDAE), die zweite eine Wolfspinne (Lycosidae), sind selten zu findende aber weit verbreitete Spinnenarten. Beide haben ihre Verbreitungsgebiete in der Rheinebene sowie im Hochrhein bis zum Bodensee.

Auf den einzelnen Standorten schwankte die Artenzahl der Spinnen deutlich, wobei der Standort Kohlhof nur mit Bodenfallen untersucht wurde. Der artenreichste Standort stellte der Steinbruch in Rohrbach dar. Hier konnten immerhin 35 Arten nachgewiesen werden. Die Zönose wird durch eine an trockene und wärmebegünstigte Lebensräume angepasste Zusammensetzung geprägt. Im Gebiet Gaisberg konnte mit 32 Arten ebenfalls eine reichhaltige Spinnenfauna ermittelt werden. Da es sich hier um ein Waldgebiet handelte, wurde verstärkt der Waldrand untersucht, was sich auch im erfassten Artenspektrum widerspiegelt (es wurden viele Arten der Kraut- und Strauchschicht nachgewiesen). Daher wurden hier z. B. kaum Arten aus der Familie der Wolfspinnen, z. B. der Gattung *Pardosa*, gefunden, deren Lebensraum vorzugsweise

Artenvielfalt in Heidelberg

Tab. 1: Gesamtverzeichnis der im Jahr 2004 erfassten Spinnenarten im Stadtgebiet Heidelberg, sortiert nach Familien in alphabetischer Anordnung.

	Steinbruch Rohrbach	Philosophen- weg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg
<i>Agelena labyrinthica</i>						X
<i>Agelena</i> sp.				X		
<i>Agroeca brunnea</i>			X		X	
<i>Alopecosa cuneata</i>	X				X	
<i>Amaurobius ferox</i>						X
<i>Apostenus fuscus</i>						X
<i>Argenna subnigra</i>	X					
<i>Aulonia albimana</i>	X	X			X	
<i>Clubiona corticalis</i>						X
<i>Clubiona reclusa</i>			X			
<i>Clubiona terrestris</i>				X		
<i>Eurocoelotes inermis</i>				X		
<i>Coelotes terrestris</i>				X		
<i>Dictyna uncinata</i>						X
<i>Diplocephalus cristatus</i>				X		
<i>Diplostyla concolor</i>	X		X	X		X
<i>Dipoena melanogaster</i>						X
<i>Drassodes cupreus</i>	X	X				
<i>Drassodes lapidosus</i>	X					
<i>Drassyllus lutetianus</i>	X		X		X	
<i>Drassyllus pusillus</i>	X	X		X	X	
<i>Drassyllus villicus</i>				X	X	
<i>Dysdera crocota</i>	X					X
<i>Dysdera</i> sp.				X		
<i>Enoplognatha</i> sp.				X		X
<i>Enoplognatha thoracica</i>	X	X				
<i>Episinus angulatus</i>						X
<i>Episinus maculipes</i>					X	
<i>Erigone atra</i>				X		
<i>Ero</i> sp.						X
<i>Euophrys frontalis</i>	X					
<i>Euryopis flavomaculata</i>	X					
<i>Hahnia pusilla</i>	X	X				X
<i>Hahnia nava</i>					X	
<i>Haplodrassus signifer</i>	X					
<i>Harpactea lepida</i>						X
<i>Heliophanus</i> sp.				X		
<i>Histopona torpida</i>		X				X
<i>Linyphia triangularis</i>						X
<i>Mangora acalypha</i>				X		
<i>Meioneta rurestris</i>	X					X

Artenvielfalt in Heidelberg

	Steinbruch Rohrbach	Philosophen- weg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg
<i>Micrargus herbigradus</i>	x			x		x
<i>Micrommata virescens</i>		x				
<i>Myrmarachne formicaria</i>					x	
<i>Neon reticulatus</i>						x
<i>Neottiura bimaculata</i>						x
<i>Ozyptila claveata</i>					x	
<i>Ozyptila simplex</i>	x					
<i>Pardosa ?proxima</i>		x				
<i>Pardosa agrestis</i>	x					
<i>Pardosa alacris</i>		x			x	
<i>Pardosa amentata</i>			x			x
<i>Pardosa hortensis</i>	x	x		x	x	
<i>Pardosa lugubris</i>	x	x		x	x	
<i>Pardosa palustris</i>	x		x			
<i>Pardosa prativaga</i>		x	x	x	x	
<i>Pardosa pullata</i>			x	x	x	
<i>Pardosa saltans</i>		x			x	
<i>Pelecopsis nemoralis</i>	x					
<i>Pelecopsis parallela</i>	x					
<i>Philodromus albidus</i>						x
<i>Philodromus aureolus</i>				x		
<i>Philodromus cespitum</i>						x
<i>Philodromus fuscomarginatus</i>		x				
<i>Phlegra fasciata</i>	x					
<i>Pholcus opilionoides</i>						x
<i>Phrurolithus festivus</i>	x	x		x	x	
<i>Phrurolithus minimus</i>	x	x			x	
<i>Pisaura mirabilis</i>		x				
<i>Robertus lividus</i>	x					
<i>Salticus scenicus</i>				x		
<i>Scotina celans</i>		x				
<i>Tegenaria agrestis</i>		x				
<i>Tegenaria silvestris</i>						x
<i>Tetragnatha sp.</i>						x
<i>Tenuiphantes flavipes</i>						x
<i>Tenuiphantes tenuis</i>						x
<i>Theridion mystaceum</i>						x
<i>Theridion varians</i>				x		x
<i>Trachyzelotes pedestris</i>	x	x			x	
<i>Trochosa ruricola</i>	x		x	x		
<i>Trochosa terricola</i>	x	x	x			
<i>Trochosa sp.</i>					x	
<i>Walckenaeria acuminata</i>					x	x

Artenvielfalt in Heidelberg

	Steinbruch Rohrbach	Philosophen- weg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg
Walckenaeria atrotibialis	x					
Walckenaeria unicornis			x			
Xerolycosa miniata	x					
Xysticus cristatus			x			
Xysticus kochi	x				x	
Xysticus sp.						x
Zelotes petrensis	x					
Zelotes subterraneus	x					
Zelotes sp.						x
Zodarion italicum	x	x		x	x	x
Zora spinimana		x			x	
juv/Sonstiges	x	x	x	x	x	x
Artenzahl	36	23	12	24	24	32
Opiliones	x	x	x	x	x	x
Nemastoma sp.			x			
Rilaena triangularis		x				
Trogulus tricarinatus	x	x		x		
Pseudoscorpiones		x		x		x

die Bodenoberfläche sowie Wiesen sind. An den Standorten Philosophenweg, Rohrbach und Steinberg wurden mit 23 bzw. 24 Spezies in etwa gleiche Artenzahlen ermittelt, wobei das Gebiet Steinberg in Heidelberg-Handschuhsheim mit dem Fund von *Episinus maculipes* herausragt. Bereits 2000 und 2002 konnten in diesem Raum bemerkenswerte Spinnenfunde registriert werden, was die naturschutzfachliche Bedeutung dieses Areals unterstreicht. Mit der Vielzahl der verschiedenen untersuchten Teillebensräume und den angewendeten Fangmethoden wurde insgesamt ein breites Spektrum an Arten gefunden. Allerdings zeigen alle Standorte, dass sie klimatisch von Wärme begünstigt sind.

Im Rahmen des bereits zum dritten Mal durchgeführten Tags der Artenvielfalt konnten seit 2000 159 Spinnenarten erfasst werden, die sich 25 Familien zuordnen lassen (s. Tab. 2). Darunter befanden sich in hoher Anzahl auch seltene und gefährdete Spinnenarten. In der Summe sind es 16 Spinnenarten, die in den Roten Listen Baden-Württembergs oder Deutschlands geführt sind. Davon sind neun in der Roten Liste Baden-Württemberg aufgelistet und 14 in der Liste für Deutschland zu finden. Einige Arten werden hinsichtlich ihres Vorkommens in Deutschland einer Gefährdungskategorie zugeordnet, sind aber derzeit in Baden-Württemberg noch nicht bedroht oder gefährdet. Hier kommt Baden-Württemberg eine besondere Verantwortung zu, um diese Populationen

an gefährdeten Arten nicht noch weiter zu dezimieren und in ihrem Bestand zu gefährden. Von den auf der Heidelberger Stadtgemarkung erfassten Spinnen sind neun Arten in der Roten Liste Baden-Württembergs mit V geführt sind, das heißt, dass sie auf der Vorwarnliste stehen. Damit gehören sie im Augenblick noch nicht zu den gefährdeten Arten. Allerdings ist häufig bei diesen Arten in den zurückliegenden Jahren in Baden-Württemberg ein Rückgang bei den Populationen zu verzeichnen. Bleiben die verschiedensten Gefährdungsfaktoren (z. B. Versiegelung, Sukzession etc.) unverändert bestehen, kann es zur Folge haben, dass diese Spinnenarten in naher Zukunft ebenfalls in die Liste der gefährdeten Arten aufgenommen werden müssen.

In der nachfolgenden Gesamtartenliste werden sämtliche bisher im Rahmen des Tages der Artenvielfalt in Heidelberg ermittelten Spinnenarten für die einzelnen Untersuchungsjahre aufgeführt. Zusätzlich werden in einer eigenen Rubrik die Gefährdungskategorien für die bedrohten und gefährdeten Arten genannt.

Weberknechte (Opiliones) und Pseudoskorpione (Pseudoscorpiones): In den Bodenfallen konnten auch Individuen aus diesen beiden Gruppen der Spinnentiere erfasst werden. So wurde bei den Weberknechten zwei Arten und eine Gattung nachgewiesen. Die Pseudoskorpione wurden nicht bestimmt (s. Tab. 1).

Tab. 2: Gesamtartenliste der in den Jahren 2000, 2002 und 2004 erfassten Spinnenarten auf Heidelberger Gemarkung mit Angaben der Gefährdungskategorie für Baden-Württemberg (1. Zahl) und Deutschland (2. Zahl).

Tag der Artenvielfalt	2000								2002					2004							
	Rote Liste 1. Baden-Württemberg 2. Deutschland	Ausbesserungsweg	Philosophenweg	Neckarufer	Bärenbachtal	Königstuhl	Auerstein	Grenzhof	Kurpfalzhöfe	Peterstal	Güterbahnhof, Bahnstadt*	Handschuhshheim	Rohrbach	Schwabenheimer Insel	Ziegelhausen	Steinbruch Rohrbach	Philosophenweg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg
Familie Agelenidae - Trichterspinnen																					
Agelena labyrinthica		X																			X
Histoipona torpida					X												X				X
Tegenaria agrestis																	X				
Agelena sp.									X										X		
Familie Amaurobiidae - Finsterspinnen																					
Amaurobius ferox							X														X
Amaurobius sp.											X										
Coelotes terrestris					X							X							X		
Eurocoelotes inermis																			X		
Tegenaria silvestris																					X
Familie Araneidae - Radnetzspinnen																					
Araneus sturmi				X																	
Araniella cucurbitina			X	X					X	X				X							
Araniella opisthographa		X		X																	
Argiope bruennichi			X			X			X												
Larinioides cornutus		X						X													
Mangora acalypha		X	X		X	X				X				X					X		
Nuctenea umbratica						X															
Familie Clubionidae - Sackspinnen																					
Clubiona corticalis														X							X
Clubiona pallidula		X																			
Clubiona reclusa			X																X		
Clubiona terrestris																				X	
Familie Corinnidae - Rindensackspinnen																					
Phrurolithus festivus		X	X					X	X		X					X	X		X	X	

Artenvielfalt in Heidelberg

Tag der Artenvielfalt	2000								2002					2004							
	Rote Liste 1. Baden-Württemberg 2. Deutschland	Ausbesserungswerk	Philosophenweg	Neckarufer	Bärenbachtal	Königstuhl	Auerstein	Grenzhof	Kurpfalzhöfe	Peterstal	Güterbahnhof, Bahnstadt*	Handschuhsheim	Rohrbach	Schwabenheimer Insel	Ziegelhausen	Steinbruch Rohrbach	Philosophenweg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg
Phrurolithus minimus		x	x													x	x				x
Familie Dictynidae - Kräuselspinnen																					
Argenna subnigra	V, -															x					
Dictyna uncinata				x																	x
Nigma flavescens					x																
Familie Dysderidae - Sechsaugenspinnen																					
Dysdera crocota		x						x								x					x
Dysdera sp.																					
Harpactea lepida																					x
Harpactea rubicunda		x																			
Familie Gnaphosidae - Plattbauchspinnen																					
Drassodes cupreus																x	x				
Drassodes lapidosus		x	x				x			x		x				x					
Drassyllus lutetianus																x		x		x	
Drassyllus praeficus	V, -		x				x				x										
Drassyllus pusillus								x								x	x		x	x	
Drassyllus villicus	3, 3																		x	x	
Haplodrassus signifer								x								x					
Trachyzelotes pedestris	-, 3	x	x					x	x							x	x				x
Zelotes aeneus	3, 3	x																			
Zelotes petrensis			x													x					
Zelotes subterraneus																x					
Zelotes sp.										x	x										x
Familie Hahniidae - Bodenspinnen																					
Cryphoecca silvicola					x																
Hahnia nava																					x
Hahnia pusilla								x								x	x				x

Tag der Artenvielfalt	2000								2002					2004								
ARANEAE - WEBSPINNEN Gruppe/ Familie/Art	Rote Liste 1. Baden-Württemberg 2. Deutschland	Ausbesserungswerk	Philosophenweg	Neckarufer	Bärenbachtal	Königstuhl	Auerstein	Grenzhof	Kurfalzhöfe	Peterstal	Güterbahnhof, Bahnstadt*	Handschuhshheim	Rohrbach	Schwabenheimer Insel	Ziegelhausen	Steinbruch Rohrbach	Philosophenweg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg	
Familie Linyphiidae - Zwerg- und Baldachinspinnen																						
Bathyphantes gracilis		X							X													
Ceratinella brevis						X																
Cnephalocotes obscurus		X																				
Dicymbium nigrum			X						X													
Diplocephalus cristatus																				X		
Diplostyla concolor		X							X		X					X	X	X	X	X		
Entelecara acuminata											X											
Entelecara flavipes		X																				
Eperigone trilobata		X																				
Erigone atra		X																	X			
Erigone dentipalpis		X									X											
Lathys humilis									X	X	X	X										
Linyphia hortensis			X	X																		
Linyphia triangularis				X		X			X					X								X
Maso sundevalli					X								X									
Meioneta rurestris		X														X						X
Meioneta saxatilis			X																			
Micrargus laudatus											X											
Micrargus herbigradus																X		X				X
Neriere emphana				X																		
Neriere peltata								X														
Neriere radiata					X																	
Neriere/Linyphia sp.															X							X
Palliduphantes ericaeus											X											
Palliduphantes pallidus		X					X	X	X													
Pelecopsis nemoralis																X						
Pelecopsis parallela																X						
Pelecopsis radiculicola			X																			
Pocadicnemis juncea		X																				
Porrhomma microphthalmum												X										
Tenuiphantes flavipes																						X
Tenuiphantes tenuis								X		X												X
Tiso vagans			X																			
Walckenaeria acuminata																				X		X

Artenvielfalt in Heidelberg

Tag der Artenvielfalt	2000								2002				2004									
ARANEAE - WEBSPINNEN Gruppe/ Familie/Art	Rote Liste 1. Baden-Württemberg 2. Deutschland	Ausbesserungswerk	Philosophenweg	Neckarufer	Bärenbachtal	Königstuhl	Auerstein	Grenzhof	Kurpfalzhöfe	Peterstal	Güterbahnhof, Bahnstadt*	Handschuhshheim	Rohrbach	Schwabenheimer Insel	Ziegelhausen	Steinbruch Rohrbach	Philosophenweg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg	
Walckenaeria atrotibialis			x													x						
Walckenaeria cuspidata			x																			
Walckenaeria furcillata			x																			
Walckenaeria unicornis																		x				
Familie Liocranidae - Feldspinnen																						
Agroeca brunnea																		x		x		
Apostenus fuscus			x																			x
Liocranoeca striata	V, 3		x																			
Scotina celans	V, 3																x					
Familie Lycosidae - Wolfspinnen																						
Alopecosa cuneata			x																			x
Aulonia albimana			x	x			x	x	x	x						x	x				x	
Pardosa ?proxima	R, 3																x					
Pardosa agrestis												x				x						
Pardosa alacris																	x				x	
Pardosa amentata																		x				x
Pardosa hortensis			x	x			x				x					x	x		x	x		
Pardosa lugubris						x	x	x			x	x				x	x		x	x		
Pardosa palustris			x						x							x	x					
Pardosa prativaga									x								x	x	x	x		
Pardosa pullata			x				x	x		x							x	x	x			
Pardosa saltans																	x				x	
Pardosa sp.												x										
Pirata hygrophilus										x												
Trochosa ruricola			x					x	x							x		x	x			
Trochosa terricola			x	x			x		x							x	x	x				
Trochosa sp.																						x
Xerolycosa miniata	V, -		x										x			x						
Familie Mimetidae - Spinnenfresser																						
Ero sp.																						x

Tag der Artenvielfalt	2000								2002					2004							
ARANEAE - WEBSPINNEN Gruppe/ Familie/Art	Rote Liste 1. Baden-Württemberg 2. Deutschland	Ausbesserungsweg	Philosophenweg	Neckarufer	Bärenbachtal	Königstuhl	Auerstein	Grenzhof	Kurpfalzhöfe	Peterstal	Güterbahnhof, Bahnstadt*	Handschuhshheim	Rohrbach	Schwabenheimer Insel	Ziegelhausen	Steinbruch Rohrbach	Philosophenweg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg
Familie Miturgidae																					
Cheiracanthium mildei	-, 3										X										
Familie Philodromidae - Laufspinnen																					
Philodromus albidus				X	X	X				X	X		X								X
Philodromus aureolus				X								X		X					X		
Philodromus cespitum		X	X					X		X	X		X								X
Philodromus fuscomarginatus	D, -																X				
Tibellus oblongus			X																		
Familie Pholcidae - Zitterspinnen																					
Pholcus opilionoides																					X
Pholcus phalangioides		X																			
Familie Pisauridae - Jagdspinnen																					
Pisaura mirabilis		X	X	X							X						X				
Familie Salticidae - Springspinnen																					
Aelurillus v-insignitus	V, -	X																			
Euophrys frontalis		X	X			X	X									X					
Euophrys sp.										X											
Evarcha arcuata		X			X					X											
Heliophanus aeneus	V, 3	X																			
Heliophanus auratus	V, -			X							X										
Heliophanus cupreus		X	X								X										
Heliophanus flavipes						X															
Heliophanus sp.																				X	
Myrmarachne formicaria																					X
Neon reticulatus																					X
Phlegma fasciata		X	X							X						X					
Salticus scenicus			X	X		X				X	X								X		
Salticus zebraneus											X										
Sibianor aurocinctus		X																			

Artenvielfalt in Heidelberg

Tag der Artenvielfalt		2000							2002					2004								
ARANEAE - WEBSPINNEN Gruppe/ Familie/Art	Rote Liste 1. Baden-Württemberg 2. Deutschland	Ausbesserungswerk	Philosophenweg	Neckarufer	Bärenbachtal	Königstuhl	Auerstein	Grenzhof	Kurpfalzhöfe	Peterstal	Güterbahnhof, Bahnstadt*	Handschuhsheim	Rohrbach	Schwabenheimer Insel	Ziegelhausen	Steinbruch Rohrbach	Philosophenweg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg	
Sitticus penicillatus	3, 2	x																				
Synageles venator											x											
Talavera petrensis	D, -	x																				
Familie Segestriidae - Fischernetzspinnen																						
Segestria senoculata							x															
Familie Sparassidae - Riesenkrabbspinnen																						
Micrommata virescens																	x					
Familie Tetragnathidae - Streckerspinnen																						
Metellina mengei		x	x							x	x											
Pachygnatha degeeri		x						x	x													
Pachygnatha listeri				x																		
Tetragnatha montana		x	x	x				x	x													
Tetragnatha obtusa			x	x																		
Tetragnatha pinicola		x					x				x		x									
Tetragnatha sp.										x												x
Familie Theridiidae - Kugelspinnen																						
Anelosimus vittatus											x		x									
Dipoena melanogaster							x									x						x
Enoplognatha ovata				x			x	x	x		x				x							
Enoplognatha thoracica		x						x	x							x	x					
Enoplognatha sp.										x												x
Episinus angulatus																						x
Episinus maculipes	D, R																					x
Episinus truncatus							x															
Euryopis flavomaculata																x						
Neottiura bimaculata			x									x	x	x								x
Paidiscura pallens		x	x	x																		
Robertus lividus							x									x						
Theridion impressum		x	x								x											

Tag der Artenvielfalt	2000								2002					2004								
ARANEAE - WEBSPINNEN Gruppe/ Familie/Art	Rote Liste 1. Baden-Württemberg 2. Deutschland	Ausbesserungswerk	Philosophenweg	Neckarufer	Bärenbachtal	Königstuhl	Auerstein	Grenzhof	Kurpfalzhöfe	Peterstal	Güterbahnhof ,Bahnhof*	Handschuhshheim	Rohrbach	Schwabenheimer Insel	Ziegelhausen	Steinbruch Rohrbach	Philosophenweg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg	
Theridion mystaceum																						X
Theridion nigrovariegatum	2, 3						X															
Theridion varians		X																	X			X
Theridion sp.										X		X										
Familie Thomisidae - Krabbenspinnen																						
Diaea dorsata					X																	
Misumena vatia		X	X	X						X		X										
Misumenops tricuspidatus									X	X												
Ozyptila claveata	-, 3																					X
Ozyptila praticola								X	X													
Ozyptila scabricula	3, 3										X											
Ozyptila simplex									X							X						
Thomisus onustus	V, 3	X								X												
Xysticus cristatus		X	X	X				X		X								X				
Xysticus kochi																X					X	
Xysticus ulmi					X																	
Xysticus sp.										X			X	X								X
Familie Zodariidae - Ameisenspinnen																						
Zodarion italicum		X						X								X	X		X	X	X	
Zodarion rubidum		X																				
Familie Zoridae - Wanderspinnen																						
Zora spinimana																X					X	
OPILIONES - WEBERKNECHTE																						
Familie Phalangidae																						
Rilaena triangularis					X	X											X					
Familie Troglidae																						
Trogulus nepaeformis		X						X														

Artenvielfalt in Heidelberg

Tag der Artenvielfalt	2000										2002					2004					
ARANEAE - WEBSPINNEN Gruppe/ Familie/Art	Rote Liste 1. Baden-Württemberg 2. Deutschland	Ausbesserungswerk	Philosophenweg	Neckarufer	Bärenbachtal	Königstuhl	Auerstein	Grenzhof	Kurpfalzhöfe	Peterstal	Güterbahnhof, Bahnstadt*	Handschuhshheim	Rohrbach	Schwabenheimer Insel	Ziegelhausen	Steinbruch Rohrbach	Philosophenweg	Kohlhof	Rohrbach	Steinberg	Gaisberg
Trogulus tricarinatus																X	X		X		
PSEUDOSCORPIONES		X															X		X		X

Literatur

- KILCHLING, K. (1993): Zur tierökologischen Bedeutung der Stammregion der fremdländischen Baumarten Roteiche und Douglasie im Vergleich zu Stieleiche und Fichte/Tanne. – Dipl.-Arbeit Universität Freiburg, 151 S.
- (1994): Erster Nachweis von *Episinus maculipes* in Deutschland (Araneae: Theridiidae). – Arachnol. Mitt. 8: 54 - 55.
- NÄHRIG, D. (2001): Spinnentiere (Arachnida). In BRANDIS, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Tag der Artenvielfalt in Heidelberg – 3. Juni 2000. Selbstverlag Zool. Inst. der Universität Heidelberg, S. 67 - 72.
- NÄHRIG, D., KIECHLE, J. & HARMS, K. H. (2003): Rote Liste der Webspinnen (Araneae) Baden-Württembergs. Naturschutz-Praxis Artenschutz 7: 6 - 162 und 181 - 199.
- PLATEN, R., BLICK, T., SACHER, P. & MALTEN, A. (1998): Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 55: 268 - 275.
- STAUDT, A. (1997): Erstnachweis der Kugelspinne *Episinus maculipes* in Rheinland-Pfalz (Araneae: Theridiidae). – Fauna Flora Rheinland-Pfalz 8: 873 - 874.
- (2000): Neue und bemerkenswerte Spinnenfunde im Saarland und angrenzenden Gebieten in den Jahren 1996 - 1999. – Abh. DELATTINIA 26: 5 - 22.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dietrich Nährig, GefaÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf.

Tel. (dienstl.) 0 62 27/3 58 56-11

Tel. (privat) 0 62 03/1 52 85

E-Mail: d.naehrig@gefaoe.de

Der Verfasser betreut seit Jahren die Datenbank für sämtliche Spinnenfunde in Baden-Württemberg im Auftrag der SARA (Süddeutsche Arachnologische Arbeitsgemeinschaft). Falls jemand Daten dazu liefern kann, wäre er für jede Mitteilung dankbar. Auch kann bei Determinationsproblemen usw. geholfen werden. Als bundesweite Organisation gibt es die Arachnologische Gesellschaft, die in zwei Ausgaben pro Jahr die Arachnologischen Mitteilungen herausgibt. Kontakt über die Adresse des Autors.

Synanthrope Spinnen in Heidelberg

DIETRICH NÄHRIG

Vor einigen Jahren wurde im Rahmen einer Zulassungsarbeit für das Lehramt an Gymnasien die synanthrope Spinnenfauna in ausgewählten Gebieten Nordbadens untersucht (HEINZ 2001, HEINZ et al. 2003). Die Arbeit umfasste in ihren Erhebungen auch das Stadtgebiet von Heidelberg. Neben den Daten von HEINZ werden nachfolgend auch Funde des Verfassers berücksichtigt.

Synanthrope Spinnen ist die Bezeichnung für Arten, die eine enge Bindung an den menschlichen Siedlungsraum haben und sich dort besser entfalten können als in naturnahen Lebensräumen. In Anlehnung an TISCHLER (1980) und VALEŠOVÁ-ŽDÁRKOVÁ (1966) können die synanthropen Spinnenarten in eusynanthrope, hemisynanthrope und xenanthrope Arten differenziert werden. Eusynanthrope Arten können ausschließlich in menschlichen Siedlungen überleben, d. h. es bestehen keine stabilen Populationen im Freiland. Hemisynanthrope Arten können sowohl in Siedlungen als auch im Freiland existieren. Xenanthrope Arten sind nur temporär in menschlichen Ansiedlungen zu finden. Sie sind dort entweder zufällig oder lediglich zu einer bestimmten Zeit (z. B. zur Überwinterung), bilden aber keine stabilen Populationen aus (VALEŠOVÁ-ŽDÁRKOVÁ 1966).

Der synanthrope Lebensraum von Spinnen wird von verschiedenen abiotischen und biotischen Faktoren bestimmt, die deutlich von den Bedingungen naturnaher Lebensräume differieren. Zu den abiotischen Umweltbedingungen zählen insbesondere Feuchtigkeit, Temperatur, Licht, Wind, Exposition, aber auch Befestigungsmöglichkeiten für die Netze u. a. m. Bei den biotischen Faktoren sind vor allem das Beutespektrum, die Konkurrenz und Feinde relevant (FOELIX 1992). Gerade in und an Bauwerken ergeben sich hinsichtlich dieser Einflüsse zahlreiche Mikrohabitate, die verschiedenen ökologischen Nischen entsprechen. So stellen Mauerfugen und -spalten Verstecke dar; Ecken und Winkel sind ideale Befestigungsstellen für Netze (z. B. Trichternetze); Dachüberhänge oder Balkone bieten einen geschützten Außenstandort; Wände und Mauern sind künstliche Felslandschaften; feuchte, dunkle Keller können Höhlenstandorte ersetzen; besonnte Wände sind bevorzugte Lande- und Ruheplätze für Insekten und bieten damit ein großes Beuteangebot; der Lichtschein aus Fenstern lockt Insekten an, weshalb Radnetzspinnen dort gerne ihre Netze bauen usw. Gerade für eusynanthrope Arten ist das Klima von herausragender Bedeutung, da in den Häusern immer mehr oder weniger ausgeglichene

Temperaturbedingungen herrschen und Frost eigentlich nie auftritt.

Die Fauna menschlicher Siedlungen lässt sich grundsätzlich in Residualarten, die bereits vor dem Bau vorhanden waren, und Immigranten, welche zuwanderten, unterteilen. Das bedeutet, es treffen Arten aus verschiedenen Lebensräumen mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen aufeinander und besetzen die zahlreichen Nischen der Anthropobiozönose. So sind unter den Immigranten vor allem Adventivarten zu finden, die aus anderen Klimazonen in unser Gebiet eingeschleppt wurden. Durch Reisen und internationalen Handel werden ständig Tiere eingeführt. Arten aus wärmeren Gebieten, z. B. aus dem Mittelmeerraum, finden in unseren Häusern und Wohnungen geeignete klimatische Bedingungen. Hinzu kommt, dass sie hier wenige natürliche Feinde haben. Einer Ansiedlung „neuer“ Arten kommt insbesondere das große Angebot freier ökologischer Lizenzen in der Stadt zugute, denn in ausgereiften, naturnahen Habitaten wäre ein Einfügen schwieriger (KLAUSNITZER 1993).

Die Synanthropie von Webspinnen scheint weniger trophischer Natur zu sein, denn es treten hauptsächlich Höhlenbewohner, Bewohner von Felsspalten und -rissen sowie Bewohner von Baumstämmen und die bereits erwähnten südlichen Arten auf (KLAUSNITZER 1993). Diese finden in der Stadtlandschaft tolerierbare naturähnliche Bedingungen. Manche Spinnenarten suchen in der kalten Jahreszeit bewusst geschützte Mikrohabitate auf und gelangen so zur Überwinterung in Gebäude (FOELIX 1992). Andere gelangen zufällig aus Nachbarhabitaten in synanthrope Standorte. In Mexiko werden Spinnen sogar bewusst vom Menschen während der Regenzeit als Fliegenfänger in die Häuser geholt (WISE 1993).

Generell zeichnet sich das synanthrope Habitat durch zahlreiche Schlupfwinkel, gute Voraussetzungen für den Netzbau und wenige natürliche Feinde aus. Vor allem aber bietet es Schutz vor Witterungseinflüssen. Diese Faktoren bedingen auch, dass Spinnen an ihrer nördlichen Arealgrenze zunehmend synanthrop auftreten, da das limitierend wirkende Großklima in oder an Gebäuden nicht mehr voll zur Geltung kommt (TISCHLER 1980, KLAUSNITZER 1993). Mikroklimatisch nehmen Siedlungen (v. a. Städte) Sonderstellungen ein. Grundsätzlich ist das Stadtklima durch höhere Temperaturen, gesteigerte Niederschlags- und Gewittertätigkeit sowie erhöhte Smoghäufigkeit und Luftverschmutzung gekennzeichnet, was auf einen spezi-

Artenvielfalt in Heidelberg

fischen Wärmehaushalt infolge der dichten Bebauung und Emissionen von Schadstoffen zurückzuführen ist (TISCHLER 1980).

In der nachfolgenden Tabelle werden die bislang in bzw. an Heidelberger Gebäuden nachgewiesenen Spinnenarten aufgeführt.

Artname	Familie
<i>Amaurobius ferox</i>	Amaurobiidae
<i>Araneus diadematus</i>	Araneidae
<i>Clubiona corticalis</i>	Clubionidae
<i>Clubiona lutescens</i>	Clubionidae
<i>Dictyna civica</i>	Dictynidae
<i>Erigone dentipalpis</i>	Linyphiidae
<i>Lepthyphantes leprosus</i>	Linyphiidae
<i>Linyphia hortensis</i>	Linyphiidae
<i>Meta menardi</i>	Tetragnathidae
<i>Metellina merianae</i>	Tetragnathidae
<i>Neriene montana</i>	Linyphiidae
<i>Pholcus opilionoides</i>	Pholcidae
<i>Pholcus phalangioides</i>	Pholcidae
<i>Salticus scenicus</i>	Salticidae
<i>Scytodes thoracica</i>	Scytodidae
<i>Segestria bavarica</i> c.f.	Segestriidae
<i>Steatoda bipunctata</i>	Theridiidae
<i>Steatoda triangulosa</i>	Theridiidae
<i>Tegenaria atrica</i>	Agelenidae
<i>Theridion familiare</i>	Theridiidae
<i>Zygiella x-notata</i>	Araneidae

Den meisten Menschen sind einige der in bzw. an Häusern vorkommenden Spinnenarten bekannt. Zu den beiden bekanntesten Häusern und Wohnungen besiedelnden Spinnenarten gehören die Hauswinkelspinne oder auch Hausspinne, *Tegenaria atrica*, sowie die Zitterspinnen *Pholcus phalangioides* und *Pholcus opilionoides*. Die Hauswinkelspinne fällt durch ihre Größe – mit den Beinen erreichen erwachsene Tiere etwa Handtellergröße – sowie das behaarte, dunklere Aussehen ganz besonders auf. Sie ist sicherlich in einem hohen Maße an dem schlechten Ruf, den die Spinnentiere genießen, verantwortlich. Sie kommt bei uns in den Häusern in verschiedenen Arten vor und fällt besonders im Herbst auf, da die Männchen dann auf Partnersuche sind und sich in den Häusern auf die ‚Suche‘ machen. Es stimmt daher nicht, dass die Tiere vor dem herannahenden Winter Schutz in den Häusern suchen. In den Kellern unserer Häuser baut diese zu den Trichterspinnen (Agelenidae) gehörende Art ihre Netze und fängt dort bevorzugt Kellerasseln aber

auch andere Beutetiere. Von dort aus begibt sie sich auf nächtliche Streifzüge. Gelegentlich fällt sie dabei in glattwandige Badewannen oder Waschbecken, aus denen sie selbst nicht mehr freikommt. Trotz ihrer Größe kann die Hauswinkelspinne Beute für die Zitterspinne *Pholcus phalangioides* werden. Diese ist die zweite, wohl allen Menschen in den Häusern bekannte Spinnenart. Häufig baut sie ihre Netze im Keller, aber auch an anderen Orten in den Häusern und Wohnungen und ist fast über das gesamte Jahr aktiv. Leicht erkennbar ist diese Spinne durch ihre feinen, fast zerbrechlich wirkenden Beine. Gerne wird sie daher in ihrem Aussehen auch mit den Weberknechten (Opiliones) verwechselt. Der Unterschied zu den Weberknechten ist aber bei genauerem Betrachten durch die Gliederung ihres Körpers in einen Vorder- und Hinterleib erkennbar. Der Name Zitterspinne rührt daher, dass die Spinne ihr Netz mit dem ganzen Körper in eine rotierende Bewegung versetzt, wenn man die ruhende Spinne in ihrem Netz stört. Diese Bewegung sieht wie ein Zittern aus. Dieses Verhalten ist dafür verantwortlich, dass die gesamte Familie der Pholcidae Zitterspinnen heißt. Die beiden oben beschriebenen Spezies sind eusynanthrope Arten.

Eine weitere, sehr vielen Menschen bekannte Spinnenart ist die hemisynanthrope Gartenkreuzspinne (*Araneus diadematus*) die der Familie der Radnetzspinnen (Araneidae) angehört. Wie der Name bereits verrät, ist sie in sehr vielen Gärten oder an den Häusern ab Sommer bis in den späten Herbst zu finden. Die verbreitete Geschichte über die Giftigkeit der Gartenkreuzspinne gehört in das Reich der Fabeln. Sie schafft es so gut wie nie mit ihren Klauen durch die menschliche Haut zu gelangen; allerhöchstens ist ein Anritzen der Haut möglich. Bevor dies aber eine Gartenkreuzspinne tut, muss sie schon ganz besonders unangenehm gereizt worden sein. Normalerweise macht sie dies nur bei ihrer Beute und bekanntlich gehören wir Menschen nicht zum Beutespektrum der Spinnen.

Den wenigsten Menschen dürfte die kleinere, meist nachtaktive Speispinne (Familie Scytodidae) *Scytodes thoracica* aufgefallen sein. Sie zeichnet sich durch zwei Besonderheiten aus: Zum Einen besitzt sie nur sechs Augen (gewöhnlich haben die Spinnenarten acht Augen) und zum Anderen hat sie eine ganz besondere Jagdtechnik entwickelt. Damit unterscheidet sie sich von allen einheimischen Spinnenarten. Sie überwältigt ihre Beute damit, dass sie Leimfäden aus ihren Chelicerenklauen zickzackförmig über diese schießt und sie damit an den Untergrund klebt. Anschließend wird die Beute getötet. *Scytodes thoracica* ist ebenfalls eine eusynanthrope Spinnenart.

Auf eine weitere Art soll hier noch hingewiesen werden. Es ist *Metellina merianae*, eine zu der Familie der Streckerspinnen (Tetragnathidae) gehörende Art.

Sie ist eigentlich eine Spezies, die in Höhlen lebt und ohne jedes Tageslicht auskommen kann. Sie kann daher bei uns im Siedlungsbereich z. B. in Abwas-

serkanälen nachgewiesen werden aber auch in sehr dunklen Kellergewölben. *Metellina merianae* ist eine hemisynanthrope Art.

Literatur

- FOELIX, R. F. (1992): Biologie der Spinnen. – 2. Aufl., Thieme-Verlag, Stuttgart.
- HEINZ, M. (2001): Vorkommen und Biologie synanthroper Webspinnen (Araneae) in Nordbaden. - Staatsexamensarbeit, Universität Heidelberg, 150 S.
- HEINZ, M., NÄHRIG, D. & V. STORCH (2003): Synanthrope Spinnen (Araneae) in Nordbaden. *Carolinea* 60 (2002): 141 - 150.
- KLAUSNITZER, B. (1993): Ökologie der Großstadtfauna. – Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- TISCHLER, W. (1980): Biologie der Kulturlandschaft. – Fischer Verlag, Stuttgart.
- VALEŠOVÁ-ŽDÁRKOVÁ, E. (1966): Synanthrope Spinnen in der Tschechoslowakei (Arachnida, Araneae). – *Senckenbergiana biologica* 47(1): 73 - 75.
- WISE, D. H. (1993): Spiders in ecological webs. – Cambridge.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dietrich Nährig, GefaÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf.

Tel. (dienstl.) 0 62 27/3 58 56-11

Tel. (privat) 0 62 03/1 52 85

E-Mail: d.naehrig@gefaoe.de

Ixodes ricinus – Überträger von Borreliose und FSME

MARTIN KOMOREK

Zecken (Ixodida) sind weltweit verbreitete, blutsaugende Ektoparasiten von Wirbeltieren. Sie gehören zur Ordnung der Milben (Acari) und damit zur Klasse der Spinnentiere (Arachnida). Sie sind also weder Insekten noch gehören sie zu den Spinnen. Zwei Familien sind dominierend: die Schildzecken (Ixodidae) und die Lederzecken (Argasidae). Weltweit sind weit über 800 Zeckenarten bekannt (KAIRANS 1992). Viele spielen eine wichtige Rolle als Überträger von Parasiten auf Mensch und Tier. Von humanpathogener Bedeutung in Deutschland und Westeuropa ist *Ixodes ricinus*, der Gemeine Holzbock. Die wichtigsten von ihm übertragbaren Erkrankungen sind die bakterielle Lyme-Borreliose und die virale FSME (Frühsommer-Meningoenzephalitis).

Biologie der Schildzecken Entwicklungszyklus der Schildzecken

Die Biologie der Schildzecken ist durch einen charakteristischen Lebenszyklus mit mehreren Entwicklungsstadien und Wirtswechsel gekennzeichnet. *Ixodes ricinus* (umgangssprachlich auch als „Gemeiner Holzbock“ bezeichnet) ist dreiwirtig und verlässt nach jeder Blutmahlzeit seinen Wirt. Die freilebenden Entwicklungsstadien verdauen die vorangegangene Mahlzeit und entwickeln sich durch Häutung zum jeweils nächstem Stadium: von der 6-beinigen Larve zur 8-beinigen Nymphe und von der Nymphe zur erwachsenen Zecke. Zwischen Eiablage und Blutmahlzeit findet die Kopulation statt. Hierbei überträgt das deutlich kleinere Zecken-Männchen mit seinem Stechapparat ein Samenpaket in die Geschlechtsöffnung des Zecken-Weibchens (s. Abb. 3), wodurch die Eier in den Ovarien befruchtet werden können. Der adulte weibliche Holzbock legt nach der Blutmahlzeit bis zu 3000 Eier in den Boden bzw. die bodennahe Laubstreu („Zeckenkaviar“). Aus diesen schlüpfen später die Larven. Die Schildzeckenweibchen sterben stets nach der einmaligen Eiablage (Lederzecken zeigen mehrfache Paarungen mit mehrfacher Eiablage). Die Lebensdauer einer Zecke hängt davon ab, wie schnell sie diesen Entwicklungszyklus durchlau-

fen kann. Je nach Witterungsbedingungen und Verfügbarkeit geeigneter Wirte dauert dies zwischen 2 und 6 Jahren (KAHL 1993).

Lebensräume, Wirtssuche

Schildzecken benötigen in der Regel feuchte Habitate. *Ixodes ricinus* beispielsweise bevorzugt eine hohe relative Luftfeuchtigkeit von mindestens 80 % und eine Jahres-Isotherme von 8 °C (Satz 1994). Sofern die entsprechenden (mikro)klimatischen Bedingungen gegeben sind, kommt *Ixodes* daher in den gemäßigten Regionen Westeuropas praktisch überall vor, wo auch seine Hauptwirte wie Mäuse, Igel, Vögel und Rehe regelmäßig anzutreffen sind. Diese Bedingungen findet *Ixodes* an Waldrändern, auf Waldlichtungen mit hochwüchsigen Gräsern, an Bachrändern mit entsprechendem Bewuchs oder an mehr oder weniger geschlossenen Laub- und Mischwaldstandorten. Insbesondere Flusstäler sind in der Regel, wegen der höheren Luftfeuchtigkeit ein gutes Zeckenbiotop (KIMMIG 2000). In solchen Gebieten findet man manchmal sogar Warnschilder (Abb. 9), die auf die Zeckenplage aufmerksam machen.

Zur Wirtssuche erklettern Zecken Gräser, Gestrüpp und kleinere Büsche bis zu einer Höhe von maximal 1,50 m. Oft verharren sie dort, das erste Beinpaar manchmal ausgestreckt, und warten auf vorbeikommende Blutopfer (Abb. 2). Während sie sich mit den hinteren Beinpaaren festklammern, registriert das sog. Haller'sche Organ, ein grubenartiges Sinnesorgan am vordersten Beinpaar (Abb. 4), mechanische, thermische und chemische Reize wie CO₂ und Buttersäure, eines potentiellen Wirtes (KAESTNER 1993). Hierbei helfen feinste mit unzähligen Poren versehene Härchen, die zu Gruppen in dem Sinnesorgan angeordnet sind.

Bereits ein für Sekundenbruchteile bestehender Kontakt reicht für Zecken aus, um mit ihren Doppelkrallen an den Vorderbeinen auf ein vorbeikommendes Wirbeltier zu gelangen (Abb. 5). Ob Mensch oder Tier: der

gemeine Holzbock ist hierbei nicht sehr wählerisch. Auf dem Wirt angelangt sucht er nach haarfreien, gut durchbluteten, feuchtwarmen Körperstellen, um dort zuzustechen.

Morphologie der Schildzecken

Neben dem charakteristischen namensgebenden Scutum auf der Dorsalseite der Schildzecken zeichnen sich diese vor allem durch ihre hervorstehenden Mundwerkzeuge aus, die von oben deutlich sichtbar sind. (Bei den Lederzecken liegen die Mundwerkzeuge außer im Larvenstadium auf der Bauchseite.) Bei der Betrachtung des Saugapparates der Schildzecken wird deutlich, warum es sich bei dem Saugakt der Zecken nicht um einen „Zeckenbiss“ handeln kann: Unter den mit Tasthaaren versehenen Pedipalpen, die beim eigentlichen Saugakt seitlich abgespreizt der Wirtshaut aufliegen, kommt das eigentliche Stechwerkzeug (Hypostom) zum Vorschein. Mit Hilfe von messerartigen Cheliceren wird die Haut aufgeritzt und das unbewegliche, mit Widerhaken versehene Hypostom in die Stichwunde eingeführt (Abb. 1).

Die Blutmahlzeit

Charakteristisch für Schildzecken ist eine mehrtägige Blutmahlzeit. Larven saugen 2 bis 4 Tage an ihren Wirten, Nymphen bis zu 5 Tage und adulte Weibchen sogar bis zu 10 Tage. Insbesondere für die Übertragung von Borrelien, die erst nach einer mehrstündigen Saugzeit übertragen werden, ist dieser lange Saugakt der Schildzecke von Bedeutung. Weibliche Zecken erreichen durch eine vollständige Blutmahlzeit eine 100 bis 200fache Massenzunahme. Die aufgenommene Menge an Blut, Lymphe und Gewebsbestandteilen ist jedoch noch größer, da Zecken einen Teil der aufgenommenen Flüssigkeit wieder abgeben und so ihre Blutmahlzeit eindicken (SONENSHINE 1991). Zudem entdeckte man kürzlich, dass männliche Zecken beim Geschlechtsakt spezielle Proteine mit der Spermatophore in die Geschlechtspartnerin übertragen, die beim Weibchen einen wahren Heißhunger auf Blut auslösen (WEISS & KAUFFMANN 2004), was eine verstärkte Größenzunahme zur Folge hat.

Die Zecke als Vektor

Kurz nach Beginn des Saugaktes geben viele Zecken mit dem Speichel Substanzen ab, welche die Zecke in der Haut „festzementieren“ (da viele Schildzecken, nachdem sie sich festgesaugt haben, wie „angeklebt“ wirken und nicht loslassen können, bekamen sie ihren Namen: ixos = Mistel und der daraus genommene Vogelleim; ...odes = ähnlich, FRANK 1976). Außerdem werden entzündungs- und gerinnungshemmende,

immunsupprimierende, analgetisch wirkende sowie das Gewebe auflösende Substanzen injiziert. Auf diesem Weg können auch Krankheitserreger in die Wunde gelangen. FSME-Viren befinden sich hauptsächlich in den Speicheldrüsen der Zecke und werden daher direkt zu Beginn des Saugaktes in die Wunde abgegeben. Auch für die Transmission, d. h. die Übertragung der FSME-Viren spielt der Zeckenspeichel eine wichtige Rolle.

Man weiß bisher nur wenig über die physiologischen Abläufe in der Zecke, die für die förderliche Entwicklung der Krankheitserreger in den Speicheldrüsen verantwortlich sind. Man weiß nur, dass die Sekretionsprodukte einen riesigen Einfluss auf die Übertragungsrate und Etablierung dieser Pathogene in dem neuen Wirt haben. Die Infektionsrate mit einem Virus ist sehr viel höher, wenn gleichzeitig Zeckenspeichel appliziert wird als ohne Zeckenspeichel. Man hat den sog. SAT-Faktor postuliert (salivary activated transmission), der nur in den Speicheldrüsen zu finden ist und sonst in keinem anderen Zeckengewebe vorhanden ist bzw. auch nicht in Speicheldrüsen von Stechmücken gefunden wird. Er ist proteinogener Natur, da Proteasebehandlung ihn inaktiviert. Man vermutet, dass der SAT-Faktor im Zeckenspeichel die Etablierung der Viren fördert, indem er die Immunantwort des Wirtes hemmt.

Anders dagegen die Borrelien. Diese befinden sich zunächst im Mitteldarm der Zecke. Durch die Aufnahme von Wirtsblut wird ihre Vermehrung angeregt. Sodann wandern sie über das Darmepithel in die Hämolymphe und von dort ebenfalls in die Speicheldrüsen der Zecken. Dieser Prozess dauert jedoch einige Stunden, so dass eine frühzeitige Entfernung von Zecken möglicherweise das Risiko einer Borrelieninfektion vermindern kann (KRAMER et al. 1993). Zur Entfernung sollten Zecken so nah wie möglich an der Haut gepackt und nach oben herausgezogen werden (Abb. 6). Das Drehen in irgendeine Richtung ist nicht sinnvoll, da das Hypostom kein Gewinde besitzt.

Epidemiologie und Klinik der Lyme-Borreliose

Die Lyme-Borreliose ist praktisch weltweit verbreitet (HASSLER 2000). Erst 1982 konnte der Erreger von der Arbeitsgruppe um Willy Burgdorfer entdeckt werden. Der Name der Erkrankung geht auf das kleine Städtchen Lyme (Connecticut) zurück, in dem die ersten Fälle auf Drängen zweier kritischer Mütter genauer untersucht wurden.

In Mitteleuropa überträgt *Ixodes ricinus* den Erreger der Borreliose, *Borrelia burgdorferi*. Das Ausmaß der Durchseuchung von *Ixodes* mit Borrelien schwankt je nach Region zum Teil erheblich und liegt zwischen

Abb. 1: *Ixodes ricinus* beim Einstich in menschliche Haut.



Abb. 2: *Ixodes ricinus* in „Lauerstellung“.



Abb. 3: Kopulation eines vollgesogenen Weibchens mit einem Zecken-Männchen.



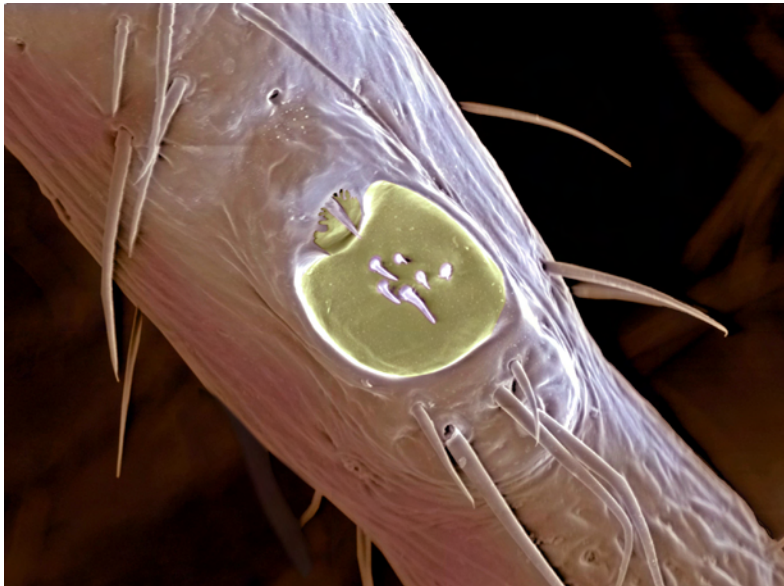


Abb. 4: Hallersches Organ.



Abb. 5: Zecken werden abgestreift.



Abb 6: Zur Entfernung die Zecke mit einer spitzen Pinzette möglichst nah an der Haut anfassen, die Zecke nicht quetschen.

Abb. 7: FSME-Virus unter dem Elektronenmikroskop.

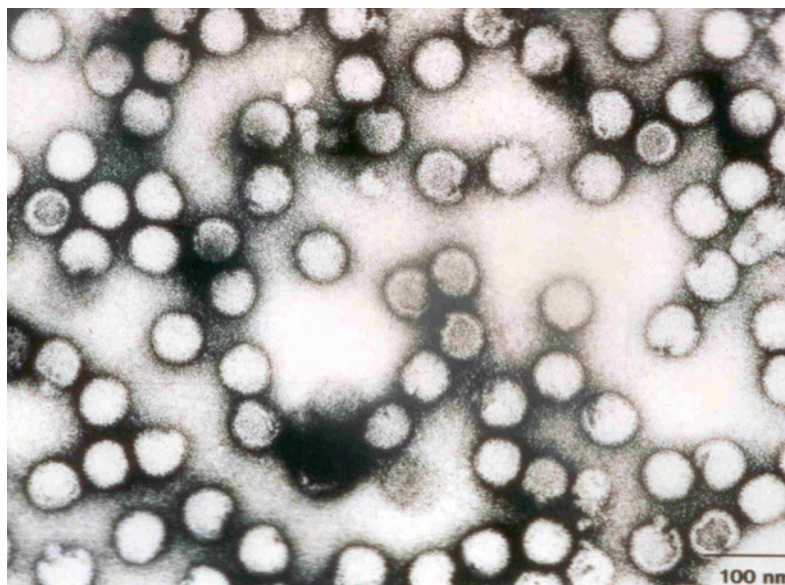


Abb. 8: Schematischer Aufbau eines FSME-Virus. E = antigenes Hüllprotein, M = Matrixprotein, C = Capsid.

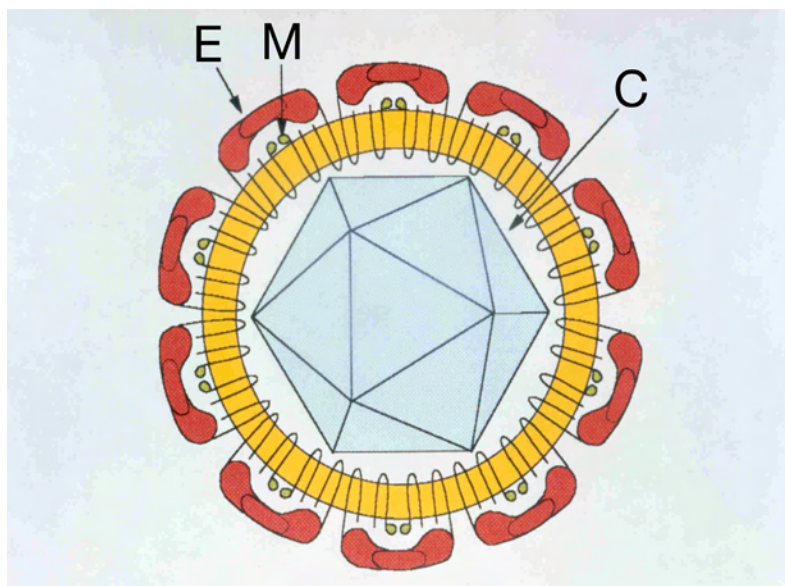


Abb. 9: „Zeckenwarndreieck“.



Artenvielfalt in Heidelberg

Abb 10: FSME-Verbreitungsgebiete in Deutschland 2005. Zeichenerklärung:
 (orange) = FSME-Risikogebiete: In diesen Regionen sind mehrere FSME-Erkrankungen gemeldet worden.
 (rot) = FSME-Hochrisikogebiet: In diesen Regionen sind viele FSME-Erkrankungen gemeldet worden.
 (gelb) = FSME-Endemiegebiet: In diesen Regionen sind erhöhte FSME-Antikörperprävalenzen bei Waldarbeitern nachgewiesen worden.
 (rot-gestreift) = FSME-Endemiegebiete in benachbarten Ländern.
 (blaue Raute) = Hier wurde in Zecken mittels PCR die Genom-Sequenz des FSME-Virus nachgewiesen.
 (blau) = In diesen Gebieten traten in den letzten Jahren FSME-Einzelfallerkrankungen auf.

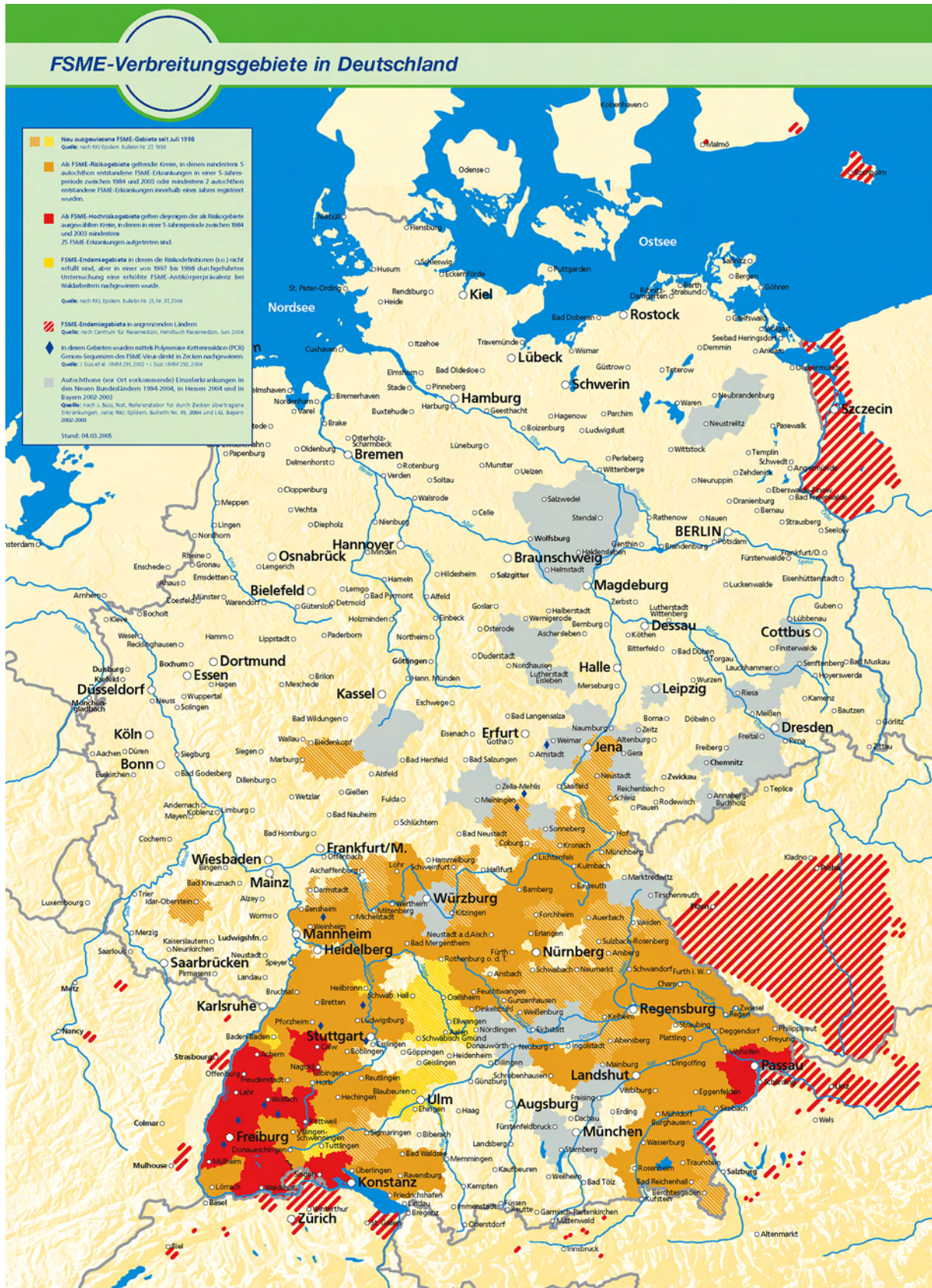
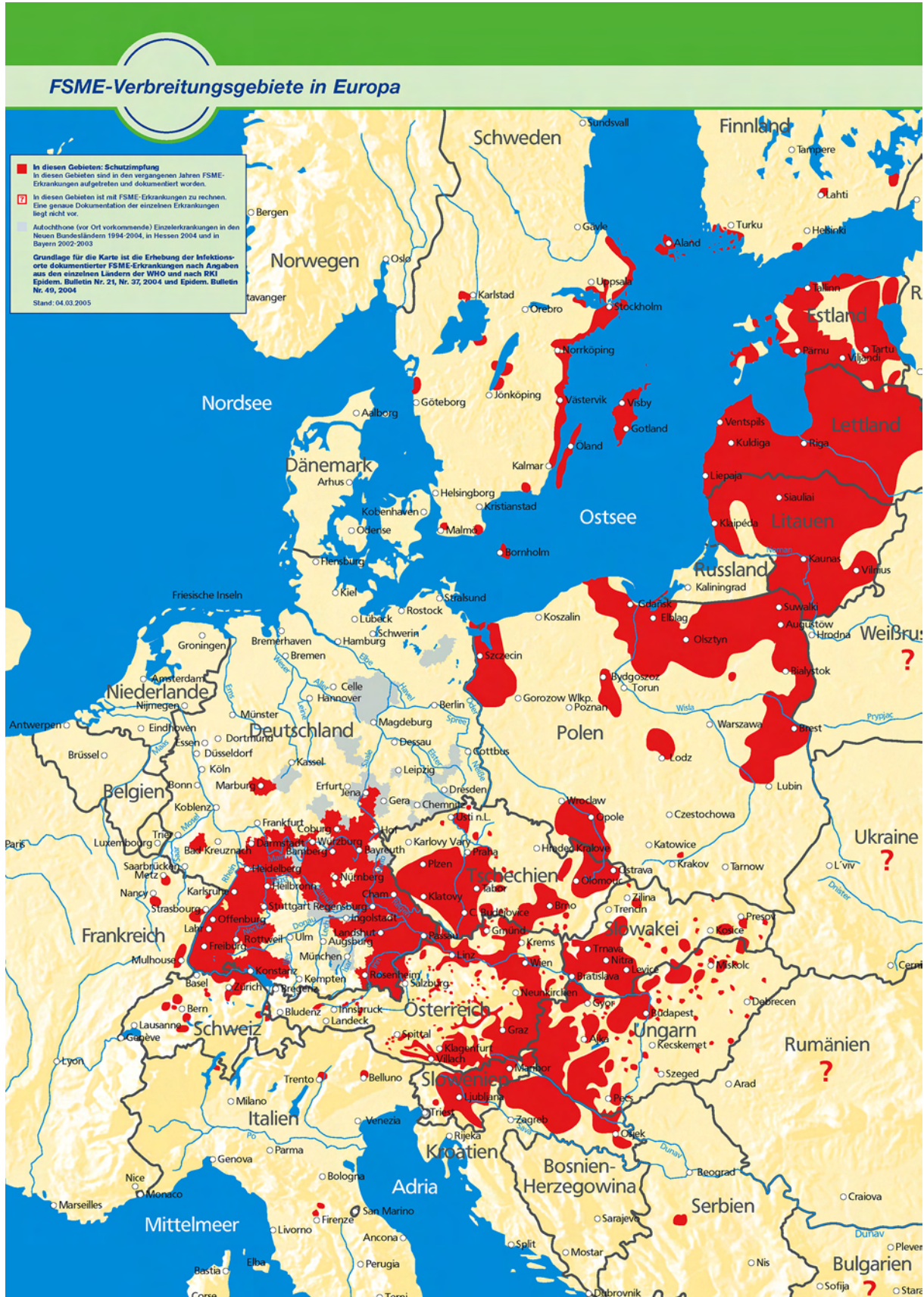


Abb 11: FSME-Verbreitungsgebiete in Europa. Zeichenerklärung:

(rot) = FSME-Hochrisikogebiet: In diesen Regionen sind viele FSME-Erkrankungen gemeldet worden.

(?) = In diesen Gebieten ist mit FSME-Erkrankungen zu rechnen. Eine genaue Dokumentation der einzelnen Erkrankungen liegt nicht vor.

(blau) = In diesen Gebieten traten in den letzten Jahren FSME-Einzelfallerkrankungen auf.



0 bis über 40 % (KIMMIG et al. 1998). Jedoch machen nicht alle Borrelientypen auch krank. Die Durchseuchung nimmt mit jedem Entwicklungsstadium zu (KIMMIG et al. 1998). In Analogie zur Syphilis (Erreger sind ebenfalls Spirochaeten) wird die Klinik der Borreliose klassischerweise in drei Stadien unterteilt.

Stadium I: Charakteristisches Symptom in diesem Stadium ist das *Erythema chronicum migrans* (ECM). Diese sich ringförmig ausbreitende sog. Wanderröte ist ein eindeutiger Hinweis auf eine Borrelieninfektion, tritt allerdings nur bei etwa der Hälfte der Borrelienpatienten Tage bis Wochen nach Zeckenstich auf (KRAMER et al. 1993).

Stadium II: Im Stadium II hat bereits eine Verbreitung der Borrelien im Körper stattgefunden und es kann zu einer Vielzahl von Symptomen kommen. Anzeichen einer Beteiligung des zentralen Nervensystems ist die Facialisparesie, die vor allem bei Kindern häufig auftritt. Auch isolierte Meningitiden sind gerade bei Kindern häufig. Das sogenannte Bannwart-Syndrom, eine lymphozytären Meningoradikulitis, die mit starken Schmerzen und teilweise Lähmungserscheinungen einhergeht, zählt ebenfalls zum Stadium II (WILSKE et al. 2000). Auch eine Beteiligung des Herzens (Karditis) und der Haut (Borrelien-Lymphozytom) kann im Stadium II vorkommen.

Stadium III, das Monate bis Jahre nach dem infektiösen Zeckenstich einsetzt, ist das chronische Stadium. Typische Manifestationen sind die Lyme-Arthritis und die Acrodermatitis chronica atrophicans (Pergamentpapierhaut).

Therapie und Prophylaxe der Lyme-Borreliose

Die Borreliose ist als bakterielle Erkrankung prinzipiell mit Antibiotika behandelbar. Das eingesetzte Antibiotikum, die Dosierung, Dauer und die Art der Applikation richten sich jedoch nach dem Stadium der Erkrankung. Eine vorbeugende Schutzimpfung gegen die Borreliose existiert derzeit für Europa (noch) nicht. Aufgrund der starken Variabilität der *Borrelia burgdorferi* – Genospecies in Europa erweist sich die Entwicklung eines solchen Impfstoffes als sehr schwierig.

FSME

Die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) ist die bedeutendste durch Zecken übertragene virale Infektion des Zentralnervensystems in Europa. Die zu den Flaviviren gehörenden Erreger (Abb. 7) werden ausschließlich durch Zecken übertragen, die zusammen mit ihren hauptsächlich Wirtstieren (kleine Nager)

das Erregerreservoir darstellen, in dem die Erreger zirkulieren (KIMMIG 1999).

Epidemiologie und Klinik der FSME

Anders als die Borreliose ist die Verbreitung der FSME auf sogenannte Naturherde beschränkt. In ihnen funktioniert der Kreislauf zwischen Zecken, Wirtstieren und FSME-Viren. In Deutschland befanden sich diese Regionen in der Vergangenheit vor allem in Bayern und Baden-Württemberg. Seit einigen Jahren beobachten Epidemiologen jedoch eine Ausweitung der Risikoregionen in Richtung Norden (blaue Gebiete mit Einzelfallerkrankungen in den FSME-Verbreitungskarten). Mittlerweile gibt es solche Regionen mit FSME-infizierten Zecken bereits in vielen Bundesländern. Selbst in Brandenburg werden Einzelfälle gemeldet. Je nach Anzahl an klinisch manifesten und labordiagnostisch gesicherten FSME-Fällen werden Landkreise zu Risiko- bzw. Hochrisikogebieten deklariert. Dies geschieht durch das Robert Koch-Institut in Berlin, der obersten epidemiologischen Behörde, die hierbei auf Datenmaterial der letzten 20 Jahre zurück greift. Seit Einführung des Infektionsschutzgesetzes in 2001 ist die FSME eine meldepflichtige Erkrankung. Damit entfällt die jahrelange akribische Fallsammlung einiger Epidemiologen. Wird ein Landkreis aufgrund mehrerer FSME-Erkrankungsfälle zu einem Risikogebiet erklärt, so hat dies auch zur Folge, dass für dieses Gebiet eine entsprechende Impfpflicht für alle zecken-exponierten Einwohner gegen die FSME existiert (Abb. 10).

Auch außerhalb Deutschlands finden sich in zahlreichen Ländern Mittel- und Osteuropas FSME-Endemiegebiete (Abb. 11), v. a. auch in solchen Ländern, die als Urlaubsgebiete begehrt sind.

Die Erfassung klinischer FSME-Fälle und anschließende Kodierung in FSME-Verbreitungskarten hat allerdings einige „Schönheitsfehler“. Wird ein Landkreis aufgrund gemeldeter klinischer FSME-Fälle zu einem Risikogebiet erklärt, steigt automatisch die Durchimpfungsrate in diesem Landkreis. In den traditionellen Risikogebieten Bayerns existieren stellenweise Durchimpfungsraten wie sie für Österreich typisch sind (Durchimpfungsraten über 80 %). In einem solchen Gebiet könnten 100 % der Zecken mit FSME-Viren durchseucht sein, es würden trotzdem nur sehr wenige bis keine Erkrankungsfälle auftreten, obwohl die Gefahr sehr offensichtlich ist. Daher werden zur besseren Risikoabschätzung weitere Faktoren mit einbezogen. Hierzu gehört vor allem der Freilandfang von Zecken sowie die anschließende molekularbiologische Untersuchung auf Vorhandensein von FSME-Viren.

Eine ungewöhnliche, aber zukunftsweisende Methode zur Einschätzung und Voraussage von FSME-Risi-

kogebieten, ist die Nutzung moderner GIS-Systeme (geographische Informationssysteme) durch Satelliten (RANDOLPH 2000).

Die Durchseuchung der Zecken mit FSME-Viren ist allerdings niedriger als mit Borrelien. In den FSME-Risikogebieten Bayerns und Baden-Württembergs lag sie noch vor Jahren bei 1 bis 5 % (KIMMIG et al. 1998). Neuere Untersuchungen in Bayern an bereits am Menschen gesogenen Zecken zeigten sogar Durchseuchungsraten von stellenweise über 20 % und lagen im Durchschnitt bei fast 10 % (SÜSS 2004).

Allerdings führt nicht jede Infektion mit FSME-Viren auch zur Erkrankung. Kommt es zu einer Erkrankung, so äußert sich diese im harmlosesten Fall in Form einer Art Sommergrippe mit Fieber, Kopfschmerzen und Abgeschlagenheit. In einigen Fällen greift das Virus jedoch auf das zentrale Nervensystem (ZNS) über (KAISER 1997). Die neurologische Verlaufsform der FSME hat im typischen Fall (von dem es jedoch erhebliche Abweichungen gibt) einen biphasischen Verlauf und äußert sich zunächst ebenfalls mit grippalen Symptomen. Nach einem beschwerdefreien Intervall kommt es zum Befall des ZNS und damit zu Entzündungen der Hirnhäute (Meningitis), des Gehirns (Meningoenzephalitis) oder sogar des Rückenmarks

und der Nervenwurzeln. Insgesamt behalten etwa 10 bis 30 % der neurologisch an der FSME erkrankten Patienten Restschäden, 1 bis 2 % sterben daran (KAISER 1997). Die Sterblichkeitsrate steigt aber deutlich mit zunehmendem Alter. So ist sie bereits bei Personen über 50 Jahren um das 15-fache höher als bei FSME-Erkrankten unter 50 Jahren (KAISER 2005). Zudem erkranken Männer etwa doppelt so häufig als Frauen (KAISER 1996).

Therapie und Prophylaxe der FSME

Die FSME ist ursächlich nicht therapierbar. Im Falle einer Erkrankung wird symptomatisch behandelt, d. h. zum Beispiel durch fiebersenkende, schmerzstillende und lebenserhaltende Maßnahmen. Zur Prophylaxe der FSME stehen Impfstoffe aus abgetötenen FSME-Viren zur Verfügung. Eine komplette Immunisierung gegen die FSME besteht aus drei Teilimpfungen. Bereits nach zwei der drei Teilimpfungen weisen über 90 % der Geimpften schützende Antikörper gegen die Erkrankung auf. Nach der dritten Teilimpfung besteht ein Impfschutz für mindestens drei Jahre.

Weitere Informationen zu Zecken und den von ihnen übertragenen Erkrankungen unter www.zecken.de.

Literatur

- FRANK, W. (1976): Parasitologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- HASSLER, D. (2000): Klinik, Diagnostik und Therapie der Lyme-Borreliose. In: Kimmig et al.: Zecken. Kleiner Stich mit bösen Folgen. Ehrenwirth Verlag München: 81 - 101.
- KAESTNER, A. (1993): Lehrbuch der Speziellen Zoologie. 4. Teil: Arthropoda (ohne Insecta). 4. Auflage. Gustav Fischer Verlag, Jena Stuttgart New York.
- KAHL, O. (1993): Die Zecke als Vektor. In: Süß, J. (Hrsg.): Durch Zecken übertragbare Erkrankungen. Wissenschafts Verlag Angela Weller, Schriesheim: 1 - 19.
- KAIRANS, J. E. (1992): Systematics of the Ixodida (Argasidae, Ixodidae, Nuttalliellidae): An overview and some problems. In: FIVAZ, B., PETNEY, T. & HORAK, I. (Hrsg.): Tick Vector Biology. Medical and Veterinary Aspects. Springer-Verlag, Berlin: 1 - 19.
- KAISER, R. (1996): Die Frühsommer-Meningoenzephalitis. Beobachtungen zur Klinik und Häufigkeit im Schwarzwald 1994. Aktuelle Neurologie 23: 21 - 25.
- (1997): FSME-Impfungen. Aktuelle Neurologie 24: 124 - 128.
- (2005): Ab dem 50. Lebensjahr ist das Sterberisiko 15-mal höher. Ärzteblatt Baden-Württemberg 03/2005.
- KIMMIG, P. (1999): Ist das Kosovo ein FSME-Endemiegebiet? Wehrmedizin und Wehrpharmazie 3/1999.
- (2000): Biologie von Zecken. In: KIMMIG et al.: Zecken. Kleiner Stich mit bösen Folgen. Ehrenwirth Verlag, München: 17 - 22.
- KIMMIG, P. et al (1998): Epidemiologie der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und Lyme-Borreliose in Südwestdeutschland. Ellipse 14 (4): 95 - 105.
- KRAMER, M. D. et al (1993): Symptomatik und Diagnostik der Lyme-Borreliose. Deutsche Medizinische Wochenschrift 118: 423 - 427.
- RANDOLPH, S. E. (2000): Ticks and Tick-borne Disease System in Space and from Space. Advanas in Parasitology Vol. 47.
- SATZ, N. (1994): Zecken-Krankheiten. 1. Auflage, Hospitalis-Buchverlag, Zürich.
- SONENSHINE, D. E. (1991): Biology of ticks. Vol 1. Oxford University Press, New York and Oxford.
- SÜSS, J., SCHRADER, C., WOHANKA N. & ABEL, U.: Increased prevalence of tick-borne encephalitis virus (TBEV) in

Artenvielfalt in Heidelberg

human engorged *Ixodes ricinus*, INTERVIROLOGY, 2004 (in press).

WEISS, B. & KAUFMANN, R. (2004): Two feeding induced proteins from the male gonad trigger engorgement of the female tick *Amblyomma hebraeum*. PNAS, vol 101, Nr. 16: 5874 - 5879.

WILSKE, B. et al (2000): Therapie der Lyme-Borreliose. Münchner Medizinische Wochenschrift 15: 32 - 33.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Martin Komorek, Baxter Deutschland GmbH, Im Breitspiel 13, 69126 Heidelberg.

„Mikroarthropoden“ des Bodens

DAVID J. RUSSELL und GERD ALBERTI

Tiere im Boden sind extrem individuen- und formenreich. Im Boden kommen Vertreter aller terrestrischen Tierstämme vor (COLEMAN & CROSSLEY 1996). Ein Quadratmeter Waldboden kann beispielsweise bis zu 1000 Tierarten beherbergen (ANDERSON 1975) und nach TISCHLER (1990) ist der Hauptteil tierischer Biodiversität in heimischen Buchenwäldern im Boden zu finden. ANDRÉ u. a. (1994) beschrieben Boden - neben Korallenriffen und dem tropischen Regenwald - als den letzten unentdeckten Raum der Biodiversitätsforschung. BEHAN-PELLETIER & BISSET (1992) meinten sogar, ein ausgereifter Waldboden weise - nach Korallenriffen - die größte stammesgeschichtliche Artenvielfalt überhaupt auf.

Zu den individuen- und artenreichsten im Boden lebenden, mehrzelligen Tieren gehören kleinste Insekten und Spinnentiere (sog. Mikroarthropoden, Abb. 1 - 3). Sie können in den obersten 10 cm Boden Individuendichten von über mehreren 100 000 Individuen pro Quadratmeter und weit über 100 Arten pro Quadratmeter erreichen (PETERSON & LUXTON 1982). An einzelnen Standorten wurden sogar mehr als 1,5 Millionen Individuen pro Quadratmeter Boden gefunden (ANDRÉ u. a. 1994). Springschwänze (= Collembola), die erdgeschichtlich ältesten Insekten, sind sogar die individuenreichsten Insekten überhaupt (HOPKIN 1997). Durch ihre Kleinheit und ihr verborgenes Leben im Boden sind jedoch der genaue Artenreichtum und die geographische Verteilung der Mikroarthropoden z. T. noch unbekannt. GILLER (1996) schrieb über die Biodiversität von Bodenorganismen, dass ihre Erforschung den „poor man's tropical rainforest“ darstelle, da im Boden eine ungeheure Artenvielfalt bestehe, Boden sich jedoch - im Gegensatz zum tropischen Regenwald - überall befinde und seine Erforschung keiner großen Forschungseinrichtungen bedürfe.

Auch im Rhein-Neckar-Raum sind hinsichtlich der Mikroarthropoden arten- und individuenreiche Gemeinschaften in fast jedem Biotop zu finden. Bei verschiedenen bodenzoologischen Untersuchungen wurden erstaunlich vielfältige Artengemeinschaften festgestellt (vgl. ALBERTI et al. 1994; RUSSELL et al. 1994, RUSSELL & ALBERTI 1998). Dabei ergaben sich mehrere Erstbeschreibungen für Deutschland. Es wurden außerdem neue Arten und sogar neue Gattungen entdeckt (z. B. RUSSELL 2000), die meisten davon in speziellen, naturnahen Biotopen (z. B. in Bannwäldern, Sandtrockenrasen, Auenwäldern). Das macht

die Notwendigkeit und Wichtigkeit des sog. Habitatschutzes für die Aufrechterhaltung von Artenvielfalt deutlich, auch und gerade in Ballungsräumen.

Funktionelle Rolle von Bodentieren

Jede terrestrische pflanzliche Produktion (sowohl in der Forst- und Landwirtschaft als auch in Naturräumen) hängt letztendlich von der Nährstoffversorgung im Boden (= Bodenfruchtbarkeit) ab. Die Bodenfruchtbarkeit wiederum hängt sehr stark von den im Boden lebenden Organismen ab, dem sogenannten Zersetzer-Sub-Ökosystem oder, genauer, dem detritivoren Nahrungsnetz. In einer funktionellen „Kette“ von Aktivitäten zersetzen die verschiedenen Bodenorganismen die anfallende Streu und wandeln sie in im Boden befindliches organisches Material (= Humus) um und setzen es schließlich als pflanzenverfügbare Nährstoffe wieder frei (BECK 1993). Die Bodenorganismen und ihre Aktivitäten bestimmen somit die Bodenfruchtbarkeit und, letztendlich, die pflanzliche Nettoproduktion. Ohne das „Leben im Boden“ wäre u. a. keine Land- oder Forstwirtschaft möglich. Daher beschrieb z. B. WILSON (1987) Bodentiere als „the little things that make the world go around“.

Die Mikroarthropoden selbst nehmen in dieser Zersetzer-Kette bedeutende steuernde Funktionen in den Umsetzungs-, Verteilungs- und Mineralisierungsprozessen von organischem Material im Boden wahr (= Dekomposition und Bereitstellung von pflanzenverfügbaren Nährstoffen). Neben z. T. direkter Umsetzung beeinflussen sie z. B. Zusammensetzung und Aktivität der Mikroorganismen (Pilze und Bakterien: wichtige Mineralisierer von Nährstoffen) im Boden, tragen zur Verteilung von Mikroorganismen und deren Sporen bei, setzen Nährstoffe aus verschiedenen Quellen frei und erhöhen die Oberfläche von organischem Material für die weiteren Umsetzungen durch andere Tiere und Mikroorganismen. Beeinträchtigungen der Mikroarthropoden können dadurch empfindliche Störungen der Nährstoffkreisläufe im Boden zur Folge haben.

Beobachtung von Bodentieren

Da die Tiere im Boden leben, entziehen sie sich meist einer direkten Beobachtung. Bei ihrer wissenschaft-



Abb. 1: *Acerentomon gallicum* gehört zu den Beintastlern (Protura), einer Gruppe aus dem Bereich der primär flügellosen Insekten (sog. Urinsekten). Diese Art wird im Raum Heidelberg viel im Boden von Fichtenwäldern gefunden, wo sie sich mit ihrem wurmförmigen Körper im Lückensystem des Bodens bewegt und wohl v. a. von Pilzhyphen ernährt. Vergr. 710x. Foto: Szeptycki, Michalik, Alberti.

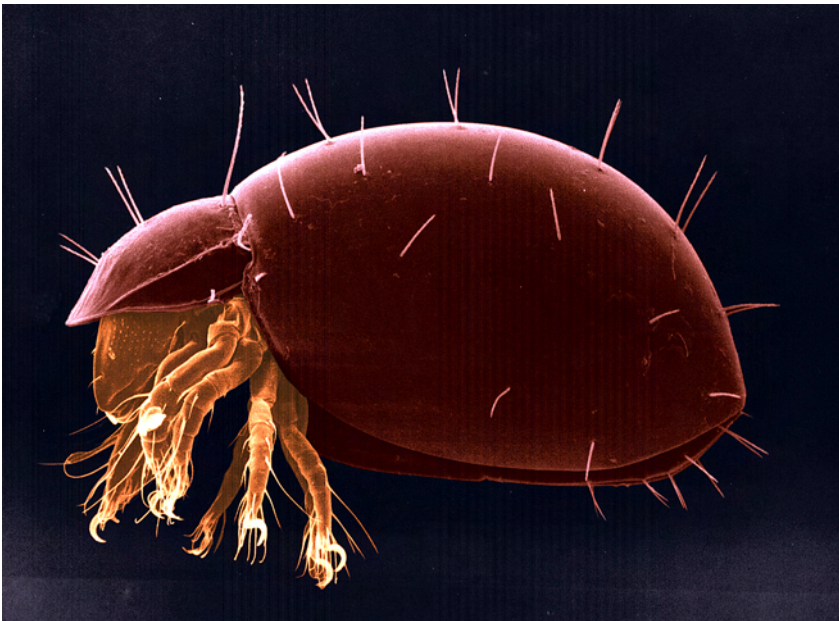


Abb. 2: *Rhysotritia ardua* ist eine Oribatide (Moosmilbe, Hornmilbe), die die Fähigkeit hat, die Beine und Mundgliedmaßen zurückzuziehen und sich vollkommen durch Einklappen des Vorderendes in eine gepanzerte Kugel zu verwandeln (sog. Ptyochoidie). Oribatiden sind sehr häufige Bodentiere, die v.a. als Laubstreuersetzer eine große ökologische Bedeutung haben. Vergr. 970x. Foto: Kratzmann, Michalik, Alberti.

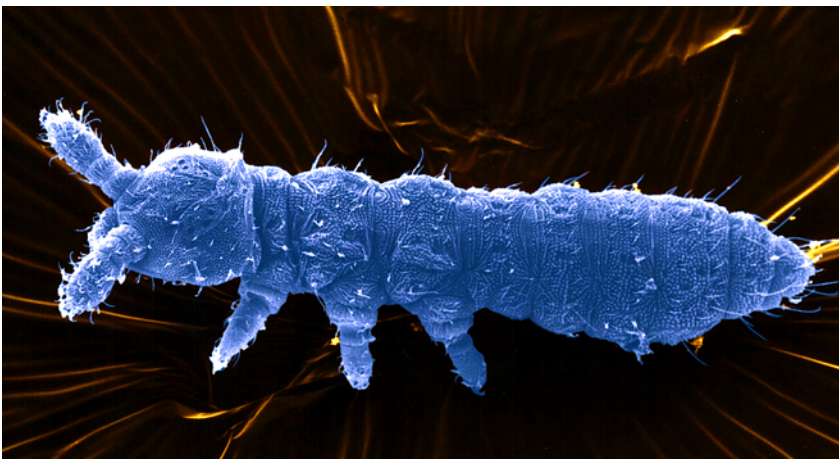


Abb. 3: *Xenylla grisea* ist ein arthropleoner Collembole, dessen Körperoberfläche sehr fein strukturiert ist. Man findet diese Art in der Laubstreu von Wäldern aber auch häufig z. B. unter Blumentöpfen. Vergr. 1360x. Foto: Russell, Michalik.

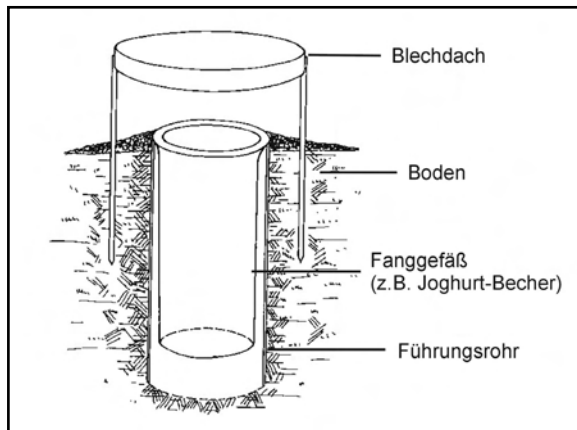


Abb. 4: Einfache Falle, um oberflächen-aktive Bodentiere zu fangen (nach DUNGER & FIEDLER 1997).

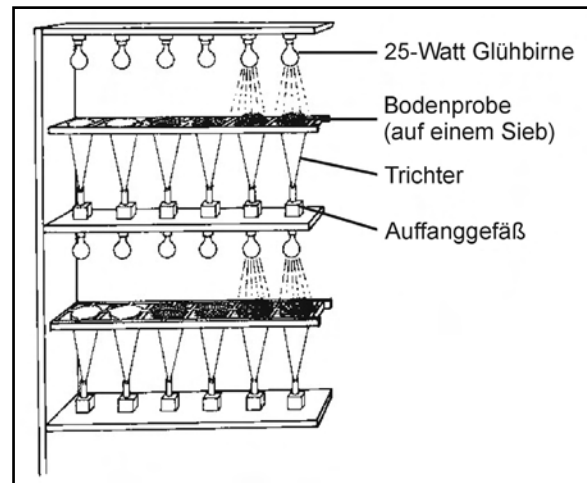


Abb. 5: Einfache Austreibungsapparatur, mit der im Boden lebende Tiere gewonnen werden können (nach DUNGER & FIEDLER 1997).

lichen Erforschung werden spezielle Methoden der Beprobung, der Extraktion der Tiere aus dem Boden und der mikroskopischen Beobachtung angewandt. Es gibt allerdings einfache Methoden, mit denen jeder diese faszinierenden Tiere beobachten kann. Größere Tiere kann man mit einer einfachen Falle fangen (Abb. 4). Diese Falle kann z. B. aus einem leeren Joghurtbecher hergestellt werden, der offen in der Erde eingegraben wird. Dabei muß darauf geachtet werden, dass der Rand des Bechers mit der Erdoberfläche bündig ist und den Tiere keinen Raumwiderstand bietet. Ein „Dach“ über der Falle schützt vor Regenwasser. Tiere, die aktiv auf der Bodenoberfläche herumlaufen (z. B. Käfer, Spinnen, Tausendfüßer usw.), fallen dann in die Falle und können später entnommen und beobachtet werden. Regelmäßige Leerung der Falle verhindert, dass nur die stärksten Räuber in der Falle bleiben.

Die Beobachtung von Mikroarthropoden benötigt mehr Aufwand. Da die Tiere sehr klein sind (0,5 - 2 mm) und oftmals im Bodeninneren leben, müssen sie zuerst von der Erde bzw. der Bodenaufgabe getrennt werden. Hierzu dient ein einfaches Austreibungsgerät (Abb. 5). Das Substrat, aus dem die Tiere ausgetrieben werden sollen, wird in einen Trichter auf ein Sieb mit 2 mm Maschenweite gelegt. Eine 25 Watt Glühbirne dient als Wärmequelle. Da die Tiere feuchtigkeitsliebend sind und kühlere Bodenbereiche bevorzugen, werden sie durch das sich langsam erwärmende und austrocknende Substrat nach unten getrieben und fallen durch den Trichter. Sie können in einem Gefäß mit Wasser, feuchten Haushaltstüchern oder - besser - feuchtem Gips aufgefangen werden. Hohe Wände des Gefäßes verhindern, dass die Tiere flüchten. Für ihre Beobachtung ist eine stärkere Lupe notwendig.

Literatur

- ALBERTI G., HAUK B., KÖHLER H.-R. & STORCH V. (1996): Dekomposition. Qualitative und quantitative Aspekte und deren Beeinflussung durch geogene und anthropogene Belastungsfaktoren. Ecomed, Landsberg/Lech.
- ANDERSON J. M. (1975): The enigma of soil animal species diversity. In: VANEK J. (ed) Progress in Soil Zoology. Dr. W. JUNK B. V. Publishers, The Hague, S. 51 - 58.
- ANDRÉ H. M., NOTI M.-I. & LEBRUN P. (1994): The soil fauna: the other last biotic frontier. Biodiv. Cons. 3: 45 - 56.
- BECK L. (1993): Zur Bedeutung der Bodentiere für den Stoffkreislauf in Wäldern. BIUZ 23(5): 286 - 294.
- BEHAN-PELLETIER V. M. & BISSET B. (1992): Biodiversity of nearctic soil arthropods. Can. Biodiv. 2: 5 - 14.
- COLEMAN D. C. & CROSSLEY D. A. Jr. (1996): Fundamentals of soil ecology. Academic Press, San Diego.
- DUNGER, W. & FIEDLER, H. J. (1997): Methoden der Bodenbiologie. 2. Aufl. Fischer, Jena Stuttgart Lübeck Ulm, 539 S.
- GILLER P. S. (1996): The diversity of soil communities, the „poor man's tropical forest“. Biodiv. Cons. 5: 135 - 168.
- HOPKIN S. (1997): Biology of the Springtails (Insecta: Collembola). Oxford University Press, Oxford New York Tokyo.
- PETERSEN H. & LUXTON M. (1982): A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes. Oikos 39(3): 284 - 422.

Artenvielfalt in Heidelberg

- RUSSELL D. J. (2000): Psammobiontic Actinedida in southwest Germany and new findings from coastal dunes in Denmark and Norway. *Abh. Ber. Naturkundemus Görlitz* 72: 135 - 141.
- RUSSELL D. J., DASTYCH H., ZELLER U., KRATZMAN M. & ALBERTI G. (1994): Zur Mesofauna des Bodens der Sandhausener Dünen. In: ROHDE U. (Ed) *Die Sandhausener Dünen. Naturkundliche Beiträge zu den Naturschutzgebieten „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau-Galgenbuckel“*. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad-Württ.* 80: 325 - 348.
- RUSSELL D. J. & ALBERTI G. (1998): Effects of long-term, geogenic heavy-metal contamination on soil organic matter and microarthropod communities, in particular Collembola. *Appl. Soil Ecol.* 9: 483 - 488.
- TISCHLER W. (1990): *Ökologie der Lebensräume*. Fischer Verlag, Stuttgart.
- WILSON E. O. (1987): The little things that run the world. (The importance and conservation of invertebrates). *Cons. Biol.* 1: 344 - 345.

Anschriften der Verfasser:

Dr. David J. Russell, Zoologisches Institut I, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Universität Heidelberg.
Prof. Dr. Gerd Alberti, Zoologisches Institut und Museum, Bachstr. 11 - 12, 17489 Greifswald.

Das Makrozoobenthos des Bärenbachs bei Heidelberg-Ziegelhausen

WERNER HACKBARTH, CLAUS-JOACHIM OTTO und PETER ROOS

Teilnehmer der Exkursion zum Bärenbach waren im Untersuchungsjahr 2004 die Biologiestudentinnen Nadja Seitz, Stefanie Grund, Dagmar Haupt und die oben genannten Autoren.

Als Makrozoobenthos werden alle wirbellosen Tiere des Gewässergrundes bezeichnet, die noch mit dem bloßen Auge erkennbar sind. Es bezeichnet keine systematisch einheitliche Gruppe des Tierreichs, die Arten entstammen verschiedenen Klassen, sind also nicht nahe verwandt. Gemeinsames Merkmal ist die benthische Lebensweise. Die Tiere siedeln auf verschiedenen Substraten am Gewässergrund, zumeist auf Steinen, Wasserpflanzen, Totholz usw.

Zahlenmäßig überwiegen in unseren Gewässern die Wasserinsekten. Typische Vertreter sind die wasserlebenden Käfer (Coleoptera) mit deutschlandweit 337 Arten. Eine ähnlich hohe Zahl erreichen die Köcherfliegen mit bisher 313 Artnachweisen (ROBERT 2001). Weniger artenreich vertreten sind die Steinfliegen (Plecoptera) mit aktuell 123 Nachweisen (REUSCH & WEINZIERL 2001) und die Eintagsfliegen mit 113 Arten (HAYBACH & MALZACHER 2003). Sehr artenreich sind die Chironomidae (696 Arten, SAMIETZ 1999).

Für die Zustandsbeschreibung und Bewertung eines Fließgewässers stellt die Kenntnis der aquatischen Lebensgemeinschaft eine wesentliche Grundlage dar, da sich bei allen Arten entweder das gesamte Leben oder wie bei vielen Insektengruppen zumindest die Jugendentwicklung im Wasser abspielt. Die Anwesenheit oder das Fehlen bestimmter naturraum- und standorttypischer Arten ermöglicht in den meisten Fällen den Schluss auf die kleinräumige Biotopstruktur im Gewässer sowie auf die mittlere Wasserqualität während einer längeren Abflussperiode.

Der Bärenbach bei Heidelberg-Ziegelhausen

Das Gewässer wurde im Rahmen des Heidelberger Tages der Artenvielfalt 2000 und 2004 untersucht. Zunächst am 03.06.2000 und erneut am 12.06.2004, jeweils von kurz unterhalb der Quelle bis oberhalb der Mündung in den Neckar (5 Untersuchungspunkte),

darunter auch ein kleiner Teich im Oberlauf des Bärenbaches.

Im Jahr 2004 wurde die Exkursion von dem Chironomidenspezialisten Dr. Claus-Joachim Otto begleitet, so dass für dieses Jahr auch diese taxonomisch schwierige Gruppe näher bearbeitet werden konnte.

Der Bärenbach ist ein kleiner Bergbach im Bundsandstein des Odenwalds. Das Tal liegt östlich von Ziegelhausen und endet bei den Gebäuden der ehemaligen Schokoladenfabrik. Bis zur Einmündung in den Neckar durchläuft der Bärenbach eine Wegstrecke von 2385 m und überwindet eine Höhendifferenz von 185 m. Gespeist wird der Bach durch mehrere Quellsümpfe und einen kleinen permanenten Zulauf aus dem Überlauf des gefassten Rauschebrunnens. Etwa 350 m unterhalb der Quelle ist der Bach zu einem kleinen Teich gestaut. Er führt in der Regel ganzjährig Wasser, im Untersuchungsjahr 2004 waren jedoch kurze Bereiche oberhalb des Teiches versiegt.

Manche mögens sauer – die Artenliste

In Tabelle 1 sind die Arten aufgeführt, die in den Untersuchungsjahren 2000 und 2004 am Bärenbach nachgewiesen werden konnten. Die von C.-J. Otto bearbeiteten Chironomidae und *Chaoborus* sind nur in der Artenliste mit aufgeführt, bei der weiteren Besprechung wird nicht mehr darauf eingegangen. Insgesamt wurden 92 Arten und 15 weitere höhere Taxa nachgewiesen (nur höhere Taxa die sicher keiner der aufgeführten Arten zuzuordnen sind).

Besonders im Quellbereich zeigen sich deutliche Versauerungstendenzen mit pH-Werten bis < 5 . Dies macht das Gewässer für säuresensible Arten wie z.B. die meisten Eintagsfliegen (Ephemeroptera) und Weichtiere (Mollusca) unbewohnbar. Der Bärenbachtich ermöglicht das Vorkommen von Arten der Stillgewässer, unterbricht aber gleichzeitig das Fließgewässerkontinuum und stellt möglicherweise ein Wanderungshindernis für Fische und Makroinvertebraten dar. Der Bärenbach weist eine eher geringere Diversität auf. Dies ist vermutlich auf die Versauerung des Gewässers zurückzuführen.

Artenvielfalt in Heidelberg

Tab. 1: Am Bärenbach nachgewiesene Arten des Makrozoobenthos. Die Zahlenangaben beziehen sich mit Ausnahme der Chironomidae auf die geschätzten Individuenzahlen. Zahlen in eckiger Klammer = alle bei den Streifnetzfängen am Ufer gefangenen adulten Tiere (Imagines). Codierung der Fundorte, aufsteigend von unten nach oben:

- Rb00/Rb04 = Bärenbach bei Rauschebrunnen, Untersuchungsjahr 2000/2004
 Wb00/Wb04 = Bärenbach beim Waldbiotop, Untersuchungsjahr 2000/2004
 Te00/Te04 = Bärenbachteich, Untersuchungsjahr 2000/2004
 oT00/oT04 = Bärenbach oh. Teich, Untersuchungsjahr 2000/2004
 uQ00/uQ04 = Bärenbach uh. Quelle, Untersuchungsjahr 2000/2004
 Ne04 = Neckar, Untersuchungsjahr 2004 (nur Imagines)

Taxabezeichnung/Code	Rb00	Wb00	Te00	oT00	uQ00	Rb04	Wb04	Te04	oT04	uQ04	Ne04
Turbellaria (Strudelwürmer)											
<i>Dugesia gonocephala</i>	21	8				90	4				
<i>Polycelis felina</i>	13			1	417				2	56	
Nematomorpha (Saitenwürmer)											
Gordiidae						2				1	
Mollusca (Weichtiere)											
<i>Pisidium sp.</i>						1	1	226			
Oligochaeta (Wenigborster)											
<i>Lumbriculus variegatus</i>								2			
<i>Stylodrilus heringianus</i>	1						1		2	2	
Naididae	5						2	1			
Enchytraeidae							1		1		
Lumbricidae		1					1				
<i>Eiseniella tetraedra</i>						1	3		1		
Amphipoda (Flohkrebse)											
<i>Gammarus fossarum</i>	249					822	809				
<i>Niphargus sp.</i>	12				2	3	25		7	31	
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)											
<i>Baetis sp.</i>									[1]		
<i>Baetis alpinus</i>						2	2				
<i>Baetis rhodani</i>	2					1	1				
<i>Cloeon dipterum</i>			8					264			
<i>Epeorus assimilis</i>						5	1				
<i>Habrophlebia lauta</i>	3										
<i>Serratella ignita</i>							1				
Plecoptera (Steinfliegen)											
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		[2]									
<i>Nemoura sp.</i>					1						
<i>Nemoura marginata</i>	[4]	[3]				[2]					
<i>Nemurella picteti</i>		[1]		2[1]					[2]		
<i>Protonemoura sp.</i>	331	384		1	21	61	266	1	4	7	
<i>Protonemura intricata</i>	[1]	[1]				[1]					
<i>Protonemura risi</i>		[2]		[6]							
<i>Leuctra nigra</i>	[6]	1[14]	1	2[7]	[7]	[4]	1[15]		4[9]	[7]	
Odonata (Libellen)											
<i>Calopteryx virgo</i>		[2]									
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>								2			

Taxabezeichnung/Code	Rb00	Wb00	Te00	oT00	uQ00	Rb04	Wb04	Te04	oT04	uQ04	Ne04
<i>Aeshna cyanea</i>			3					6			
<i>Cordulegaster boltoni</i>		1[1]	1	12		2[3]	7[1]	1	28		
<i>Libellula quadrimaculata</i>								1			
Heteroptera (Wanzen)											
<i>Notonecta sp.</i>								1			
<i>Notonecta maculata</i>			1								
<i>Gerris sp.</i>								1			
<i>Gerris gibbifer</i>								2			
<i>Gerris lacustris</i>			1					1			
<i>Velia sp.</i>		1						1			
<i>Velia caprai</i>				1						1	
Neuroptera (Netzflügler)											
<i>Sialis lutaria</i>			7					71			
<i>Osmylus fulvicephalus</i>		[2]		[4]			[3]		[4]		
Coleoptera (Käfer)											
<i>Hydroporus planus</i>				2							
<i>Agabus guttatus</i>	1	3		2							
<i>Agabus paludosus</i>			1				1	1			
<i>Ilybius fuliginosus</i>			5					3			
<i>Acilius sulcatus</i>								1			
<i>Helophorus sp.</i>	1										
<i>Hydrobius fuscipes</i>			1					1			
<i>Anacaena globulus</i>		4		2	4	1	3		6	2	
<i>Dryops sp.</i>						1					
<i>Dryops luridus</i>							2				
<i>Esolus angustatus</i>									1		
<i>Limnius perrisi</i>	2	3				2			4		
<i>Limnius volckmari</i>						1					
<i>Elodes marginata</i>	117	8			3	5	1	1	5	6	
Trichoptera (Köcherfliegen)											
<i>Rhyacophila sp.</i>						1					
<i>Rhyacophila fasciata</i>	2[7]	3[2]				1[1]	1[1]				
<i>Glossosoma conformis</i>	1										
<i>Agapetus fuscipes</i>	1					1					
<i>Philopotamus sp.</i>	28										
<i>Philopotamus ludificatus</i>	3[2]	[1]				45[3]	[1]				
<i>Philopotamus variegatus</i>	[1]	[1]				[1]	[1]				
<i>Wormaldia occipitalis</i>	[1]			1[1]		2[17]			1[1]		
<i>Diplectrona felix</i>	226[5]	16[3]			1[1]	1[7]	5		7	8[1]	
<i>Hydropsyche sp.</i>	6										
<i>Hydropsyche instabilis</i>	12					1					
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2	7		1		23	5				
<i>Lype phaeopa</i>									[5]		
<i>Tinodes sp.</i>				1		33	3		4		
<i>Tinodes pallidulus</i>		[1]		[1]							
<i>Tinodes rostocki</i>	[1]	[1]					[1]				

Artenvielfalt in Heidelberg

Taxabezeichnung/Code	Rb00	Wb00	Te00	oT00	uQ00	Rb04	Wb04	Te04	oT04	uQ04	Ne04
<i>Drusus annulatus</i>		1									
<i>Limnephilus rhombicus</i>									1		
<i>Potamophylax sp.</i>	1			1				1		1	
<i>Potamophylax cingulatus</i>	6	12	1	1		3	7		2	2	
<i>Potamophylax latipennis</i>											1
<i>Halesus sp.</i>							1				
<i>Halesus radiatus</i>	2										
<i>Chaetopteryx major</i>				5	1						5
<i>Chaetopteryx villosa</i>	28	1		41		2	91	4	183		
<i>Silo pallipes</i>		1									
<i>Crunoecia irrorata</i>	[1]		1		1	[1]			[3]		
<i>Adicella filicornis</i>				[2]		[1]	[1]				
<i>Adicella reducta</i>		[1]		[1]			[1]				
<i>Sericostoma sp.</i>	89	41		41	2	50	67		32	8	
<i>Sericostoma personatum</i>						1	1		1	1	
<i>Beraea pullata</i>									[7]		
<i>Odontocerum albicorne</i>	25	4		4		24	30		45		
Diptera (Zweiflügler)											
Tipulidae							1		2		
Limoniidae		1				2					
<i>Dicranota sp.</i>	1	2				2	1		1		
<i>Pedicia sp.</i>		2				2	1			1	
<i>Simulium(Nevermannia)costatum</i>						69					
<i>Simulium(Neverm.)cryophilum</i>	7	2			6		557		1		
<i>Simulium sp.</i>	1	5		1		20	694	1			
<i>Chaoborus crystallinus</i>								32			
Tanypodinae	1	1	1	2		1		57	3		
<i>Procladius sp.</i>								1			
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>						18					
<i>Macropelopia sp.</i>								1			
<i>Psectrotanypus varius</i>								24			
<i>Trissopelopia longimana</i>								1			
Prodiamesinae						4					
<i>Prodiamesa olivacea</i>						5	1	19			
Orthoclaadiinae	12	2		2		39	55	3	53	1	
<i>Brillia bifida</i>						1	4	2[1]			
<i>Cricotopus annulator</i>											[1]
<i>Eukiefferiella sp.</i>							1				
<i>Paratrissocladius excerptus</i>						5	1				
<i>Rheocricotopus cf. effusus</i>						1	1				
<i>Rheocricotopus tirolus</i>											[1]
<i>Tvetenia sp.</i>							7			1	
Chironomini	1		1	1		1		14	2		
<i>Chironomus sp.</i>								12			
<i>Chironomus cf. melanotus</i>								23			
<i>Chironomus sp. I</i>								[2]			

Taxabezeichnung/Code	Rb00	Wb00	Te00	oT00	uQ00	Rb04	Wb04	Te04	oT04	uQ04	Ne04
<i>Chironomus sp. II</i>								[4]			
<i>Dicrentipes notatus</i>								[23]			
<i>Harnischia curtilamellata</i>											[1]
<i>Kiefferulus tendipediformis</i>								[3]			
<i>Parachironimus frequens</i>											[15]
<i>Polypedilum cf. cultellatum</i>						1	1	2			
<i>Polypedilum cf. pedestre</i>						2		2			
<i>Synendotendipes lepidus</i>								[6]			
<i>Tanytarsini</i>			2	3		12	6	1	20		
<i>Cladotanytarsus cf. difficilis</i>											[33]
<i>Micropsectra junci</i>								[4]			
<i>Micropsectra cf. notescens</i>						18			11		
<i>Micropsectra sp.</i>						9	2		3		
<i>Paratanytarsus natvigi</i>											[1]
<i>Rheotanytarsus illiesi</i>											[1]
<i>Ceratopogonidae</i>						3	1				
<i>Bezzia sp.</i>								1			
Thaumaleidae						1			2	1	

Beschreibung der gefährdeten Arten

Von den 69 im Bärenbach gefundenen Arten (ohne Chironomidae und *Chaoborus*) stehen 5 auf der Roten Liste (RL) der gefährdeten Tiere Deutschlands (BINOT et al., 1998).

Die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*, s. Tafel 6) gilt als gefährdet (RL = 3). Sie bewohnt saubere, schnellfließende und kalte, nicht vollständig beschattete Bäche. Die Larven leben im Uferbereich zwischen den ins Wasser hängenden Wurzeln von Bäumen und Uferpflanzen. Die Männchen sind an den metallisch blau glänzenden Flügeln leicht zu erkennen. Die Flügel der Weibchen wirken durch die braunen Flügeladern braun. Die Männchen schlüpfen vor den Weibchen aus der Larvenhülle und besetzen ein Revier, in dem sie ihr restliches nur noch wenige Wochen dauerndes Leben verbringen. Die Weibchen werden mit Balztänzen umworben. Das Männchen zeigt dem Weibchen den günstigsten Eiablageplatz mit seinem hellrot leuchtenden "Schlusslicht" an. Die Eiablage erfolgt an flutenden Wasserpflanzen, oder feinen ins Wasser ragenden Wurzeln von Uferbäumen. Die Entwicklung dauert 1 - 2 Jahre, Flugzeit ist von Mitte Mai bis Anfang September.

Die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltoni*, s. Tafel 6) gilt als gefährdet (RL = 3). Sie bewohnt saubere, sonnenbeschienene Bäche und Quellrinsale mit Seichtwasserstellen und detritushaltigem Sandgrund. Die Habitatpräferenz ist daneben gekenn-

zeichnet durch geringe Temperaturschwankungen und geringe Fließgeschwindigkeiten. Die sehr große, gelbgestreifte Quelljungfer ist unsere größte einheimische Libelle. Die Entwicklung der im Bachgrund eingegrabenen Larven zum erwachsenen Tier dauert vermutlich 3 - 5 Jahre. Da die Larven passiv an Seichtwasserstellen auf driftende Beute warten, ist die Art im Gegensatz zu den meisten anderen Libellenarten streng an Fließgewässer gebunden. Das Männchen fliegt die Bachläufe auf und ab, setzt sich jedoch häufig. Das Weibchen wippt über flachem Wasser mit fast senkrecht abwärts gerichtetem Hinterleib auf und ab und vergräbt mit Hilfe ihres langen Legebohrers die Eier im Untergrund. Flugzeit ist von Anfang Juni bis Ende August.

Über die Lebensweise der stark gefährdeten (RL = 2) Köcherfliege *Diplectrona felix* (s. Tafel 7) ist wenig bekannt. Die Larven besiedeln Quellen und kleine Bäche, werden aber auch an überrieselten Felswänden (hygropetrische Lebensweise) gefunden. Flugzeit ist von Juni bis August.

Die Köcherfliege *Chaetopteryx major* (s. Tafel 7) gilt als gefährdet (RL = 3). Die Larven besiedeln Quellen und quellnahe Bachbereiche. Sie gehören zum Ernährungstyp der Weidegänger und Detritusfresser, leben gelegentlich aber auch räuberisch. Die Flugzeit ist von September bis November.

Die Köcherfliege *Adicella filicornis* gilt als gefährdet (RL = 3). Die Larven besiedeln Quellen und kleine



Männchen der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*). Foto: H. Bellmann.



Larve der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*). Foto: H. Bellmann.



Larve der Zweigestreiften Quelljungfer (*Cordulegaster boltoni*). Foto: H. Bellmann.

Imago der Köcherfliege (*Chaetopteryx sp.*). Foto: H. Bellmann.



Imago der Köcherfliege (*Diplec-trona felix*). Foto: Büro für Gewässerökologie.



Larve der Köcherfliege (*Chaetopteryx major*). Foto: Büro für Gewässerökologie.



Artenvielfalt in Heidelberg

moosbewachsene Bäche und Rinnsale in den Gebirgen. Sie gehören zum Ernährungstyp der Zerkleinerer und Weidegänger. Die Flugzeit ist von Mai bis Juli.

Die Angaben zur Ökologie entstammen den Werken folgender Autoren: SCHMEDITJE & COLLING (1996), SCHWAB (1995), BELLMANN (1988) und TOBIAS & TOBIAS (1981).

Gewässergüte und Säureklasse

In Tabelle 2 sind die anhand der vorgefundenen Arten ermittelten Werte für die Gewässergüte und die Säureklasse angegeben. Die bei den Streifnetzfängen erbeuteten adulten Tiere wurden dabei nicht berücksichtigt. Im Oberlauf ist der Bärenbach mit Gewässergüteklasse I unbelastet bis sehr gering verschmutzt. Unterhalb des Teichs wird der Saprobienindex geringfügig schlechter, so dass teilweise eine Einstufung

in Gewässergüteklasse II (gering belastet) erfolgt. Im Untersuchungsjahr 2004 verschlechterte sich die Wasserqualität am Bärenbacheich gegenüber 2000 deutlich auf Güteklasse II (mäßig belastet). Es gilt allerdings zu berücksichtigen, dass sowohl Gewässergüteklasse als auch Säureklasse streng genommen nur auf die Bewertung von Fließgewässern angewandt werden sollten. Die Versauerungstendenz nimmt von der Neckarmündung (nicht sauer) bis zur Quelle (kritisch sauer) deutlich zu. Der in Klammer gesetzte Wert (sehr stark sauer) für den Bärenbacheich im Untersuchungsjahr 2000 ist statistisch nicht signifikant, da zu wenig Arten mit Säureindikation angetroffen wurden (Abundanzsumme 5). Die Untersuchungsstelle beim Waldbiotop verbessert sich gegenüber 2000 von schwach sauer auf nicht sauer.

Die höheren Taxazahlen im Untersuchungsjahr 2004 sind auf einen gesteigerten Beprobungsumfang zurückzuführen.

Tab. 2: Für den Bärenbach im Längsverlauf ermittelte Gewässergüteklasse und Säureklasse.

Code	Lage	Taxazahl (aquatisch)	Saprobienindex [DIN]	Güteklasse [I - IV]	Säureklasse [1-4]
Untersuchungsjahr 2000					
Rb00	bei Rauschebrunnen	34	1,50	I - II	1
Wb00	beim Waldbiotop	26	1,48	I	2
Te00	Bärenbacheich	15	1,78	I - II	[4]
oT00	oh. Teich	23	1,33	I	2
uQ00	uh. Quelle	11	1,10	I	3
Untersuchungsjahr 2004					
Rb04	bei Rauschebrunnen	42	1,54	I - II	1
Wb04	beim Waldbiotop	38	1,56	I - II	1
Te04	Bärenbacheich	30	2,25	II	2
oT04	oh. Teich	29	1,32	I	2
uQ04	uh. Quelle	18	1,10	I	3

Literatur

- BELLMANN, H. (1988): *Leben in Bach und Teich*. – 287 S., Mosaik-Verlag, München.
- BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & PRETSCHER, P. (1998): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55, Bonn-Bad-Godesberg.
- HAYBACH, A. & MALZACHER, P. (2003): *Verzeichnis der Eintagsfliegen (Ephemeroptera) Deutschlands*. In: Klausnitzer, B. (Hrsg): *Verzeichnis der Protura, Collembola, Diplura, Ephemeroptera, Blattoptera, Psocoptera, Phthiaraptera, Auchenorrhyncha, Psylloidea, Aleyrodoidea, Aphidina, Coccina, Heteroptera, Strepsiptera, Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera, Siphonaptera und Mecoptera Deutschlands*. (Enomofauna Germanica 6). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8: 1 - 344.
- REUSCH, H. & WEINZIERL, A. (2001): *Verzeichnis der Steinfliegen (Plecopteren) Deutschlands*. In: Klausnitzer, B. (Hrsg): *Verzeichnis der Archaeognatha, Zygentoma, Odonata, Plecoptera, Dermaptera, Mantoptera, Enifera, Caelifera, Thysanoptera und Trichoptera Deutschlands* (Entomofauna Germanica 5). – Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden), Beiheft 6: 1 - 162.

- ROBERT, B. (2001): Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Deutschlands. In: Klausnitzer, B. (Hrsg): Verzeichnis der Archaeognatha, Zygentoma, Odonata, Plecoptera, Dermaptera, Mantoptera, Enifera, Caelifera, Thysanoptera und Trichoptera Deutschlands (Entomofauna Germanica 5). – Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden), Beiheft 6: 1 - 162.
- SAMIETZ, R. (1999): Chironomidae. – In: SCHUMANN, H., R. BÄHRMANN & A. STARK (eds.): Checkliste der Dipteren Deutschlands. Entomofauna Germanica 2. – Studia dipterologica Supplement 2: 39 - 50, Halle (Saale).
- SCHMEDITJE, U. & COLLING, M. (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 4/96.
- SCHWAB, H. (1995): Süßwassertiere. – Ein ökologisches Bestimmungsbuch. – 320 S., Ernst Klett Verlag, Stuttgart.
- TOBIAS, W. & TOBIAS, D. (1981): Trichoptera Germanica, Bestimmungstabellen für deutsche Köcherfliegen. - Cour. Forsch. - Inst. Senckenberg 49: 671 S. mit 20 Abb. und 293 Bildtafeln.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Werner Hackbarth und Dipl.-Biol. Peter Roos, BfGÖ – Büro für Gewässerökologie, Kriegsstr. 244, 76135 Karlsruhe. E-mail: bfgoe@aol.com

Dr. Claus-Joachim Otto, Schackendorfer Weg 3, 23795 Fahrenkrug. E-mail: claus.otto@t-online.de

Die Autoren danken Herrn Heiko Bellmann für seine Bereitschaft, uns einige Fotos kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Trichoptera (Köcherfliegen) – allgegenwärtig und meist übersehen

PETER J. NEU

Im Deutschen werden die Trichoptera als Köcherfliegen bezeichnet, im Englischen heißen sie Caddis flies. Diese irritierende Benennung läßt nicht auf Anhub erkennen, daß sie systematisch den Schmetterlingen (Lepidoptera) weit näher stehen, als den Fliegen oder Zweiflüglern (Diptera). Wie bei den Lepidoptera (gr. *he lepis*, *-idos* = die Schuppe) ist die Behaarung der Flügelmembran (gr. *trichos* = das Haar, *to pteron* = der Flügel) für die Namensgebung dieser Tiergruppe ursächlich gewesen.

Die meisten Köcherfliegenarten besitzen eine unscheinbare braune Flügelfärbung, nur wenige Arten sind auffällig gezeichnet (z. B. *Hagenella clathrata* KOLENATI 1848, *Oligostomis reticulata* LINNÉ 1761, *Potamophylax luctuosus* PILLER & MITTERP. 1783) oder zeigen einen schwarzblau-metallischen Glanz (z. B. *Mystacides azurea* LINNÉ 1761). Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zu den ähnlichen Lepidoptera findet sich in der Ausgestaltung der Mundwerkzeuge. Während Köcherfliegen ihre Nahrung leckend über ein schwammartiges Haustellum aufnehmen, besitzen Schmetterlinge einen auffälligen Rollrüssel zur saugenden Nahrungsaufnahme. Sehr unterschiedlich sind die Größen der einzelnen Trichopterenarten. Die winzigen Hydroptiliden haben Vorderflügelängen von z. T. nur 3 mm, während die großen Limnephiliden und Phryganeiden Vorderflügelängen von bis zu 28 mm haben und Spannweiten von 60 mm erreichen können.

Köcherfliegen zeigen eine merolimnische Lebensweise, d. h., die Larven der Trichoptera entwickeln sich in Still- und Fließgewässern, während die geschlüpften Imagines das Wasser verlassen und terrestrisch leben. Einzige Ausnahme ist hierbei die Gattung *Enoicyla*, deren Larven landlebend sind. Die Larven der meisten Arten bauen einen röhrenförmigen Köcher aus organischem und/oder mineralischem Material, den sie mit sich herumtragen und im Gewässer als schützenden Kokon zur Verpuppung nutzen. Im Unterschied zu den nahe verwandten Schmetterlingen vollzieht sich das Puppenstadium dieser holometabolen Insekten unter Wasser.

Entsprechend dem Nahrungsangebot in den verschiedenen Gewässertypen haben die Köcherfliegen unterschiedliche Anpassungsformen zum Nahrungserwerb entwickelt. Unter ihnen finden sich Zerkleinerer von Laub oder Holz, aber auch Detritusfresser, Filtrierer, Weidegänger und Räuber. Die wenig spezialisierten Mundwerkzeuge der Trichopteren erlauben den sich

primär zerkleinernd, filtrierend oder weidend ernährenden Larven auch eine gelegentliche räuberische Ernährungsweise. Die köcherlosen Arten der Philopotamidae, Hydropsychidae und Polycentropodidae bauen Fangnetze am Gewässergrund und filtern hiermit ihre Nahrung aus der Strömung oder sie sind Räuber wie die Rhyacophilidae und suchen im schlammfreien Lückensystem kiesig-steiniger Bäche nach Beute. Nach dem Schlüpfen verlassen die Imagines das Wasser um sich an Land zu paaren. Anschließend legen die Weibchen ihre Eier an oder in Gewässern ab, wodurch der Zyklus von neuem beginnt. Bei vielen Fließgewässerarten führen sie vor der Eiablage einen bachaufwärts gerichteten Kompensationsflug durch, der die strömungsbedingte Verdriftung während des Larvenstadiums ausgleicht.

Die Köcherfliegen sind eine auch von Entomologen wenig beachtete Insektenordnung, die als Imagines regelmäßig auch abseits der Gewässer in der nächsten Umgebung des Menschen gefunden werden können. Die Erforschung dieser Insektenordnung ist noch längst nicht so weit fortgeschritten wie z. B. die der Schmetterlinge (Lepidoptera). So gibt es noch viele offene Fragen in der Larvaltaxonomie, aber auch in der Imaginaltaxonomie besteht noch Forschungsbedarf. Von vielen Arten sind Vorkommen und Verbreitung noch ungenügend bekannt, so daß die Fänge des Artenvielfaltstages in Heidelberg dazu beitragen können, diesbezügliche Wissenslücken zu schließen. In der Bundesrepublik Deutschland gibt es nach derzeitigem Wissensstand 313 Köcherfliegenarten (ROBERT, B., i. V.). Aufgrund ihrer Anpassung an bestimmte Gewässertypen und -qualitäten eignen sich viele Arten gut als Bioindikatoren. Die Köcherfliegen sind deshalb eine der größten Gruppen in den gängigen Saprobien-systemen zur Beurteilung des Belastungszustandes von Fließgewässern.

Lichtfang am Kreuzgrundbach in Heidelberg-Ziegelhausen am 2. Juni 2000

Zum Nachweis von Köcherfliegenarten im Raum Heidelberg wurde am Abend des 2. Juni im Tal des Kreuzgrundbaches nordwestlich von Heidelberg-Ziegelhausen ein Lichtfang mit drei batteriebetriebenen Leuchtfallen durchgeführt. Hierbei wirkten Matthias Weitzel, Rolf Bläsius, Dirk Brandis und Peter J. Neu mit. Neben einer Vielzahl von Falterarten konnten an den drei Leuchttürmen insgesamt 28 Köcherfliegenar-

ten nachgewiesen werden. Diese überraschend hohe Artenzahl ist auf die äußerst günstigen Witterungsbedingungen vor und während des Artenvielfaltstages zurückzuführen.

Kescherfänge und Benthosuntersuchungen am 3. Juni 2000

Am 3. Juni 2000 führten Peter J. Neu und Matthias Weitzel in Begleitung von Isabel Schrankel (Luxemburg) und Brigitte Fittler (Aschaffenburg) weitere Artenvielfaltserhebungen am Kreuzgrundbach, am Neckar bei Ziegelhausen und am Mühlbach bei Heidelberg-Handschuhsheim durch. Mit Kescherfängen und Benthosbesammlungen konnten fünf weitere Köcherfliegenarten belegt werden.

Bei den Quelluntersuchungen um Heidelberg wies Holger Schindler die Larven von drei Köcherfliegenarten nach, hierunter auch *Drusus annulatus* (STEPHENS 1837). Durch den Nachweis dieser Art erhöhte sich die Gesamtzahl der im Rahmen des Artenvielfaltstages in Heidelberg nachgewiesenen Köcherfliegenarten auf 34.

Die Untersuchungsgebiete

Das Tal des Kreuzgrundbaches wurde von mir zum Lichtfang ausgewählt, da sich beim Kartenstudium zeigte, daß das Einzugsgebiet des Baches nahezu ausschließlich von Wald bestanden ist. Aus diesem Grund waren anthropogen bedingte Schadstoffeinträge kaum zu befürchten. Die Besichtigung des Baches zeigte ein enges in Nord-Süd-Richtung verlaufendes Kerbtal, dessen Hänge überwiegend von Laub- und Laubmischwald bestanden waren. Lediglich im Oberlauf fanden sich mit Fichten bestandene Abschnitte. Im Mittellauf befand sich eine offene, als Viehweide genutzte Grünfläche, an deren tiefstem Punkt die erste Lichtfalle aufgestellt wurde. Im unteren Mittellauf mündete unterhalb eines im Nebenschluß errichteten Stauteiches von Westen her ein Quellbach. In der Nähe des dortigen Waldparkplatzes wurden an diesem Quellbach sowie direkt am Kreuzgrundbach je eine weitere Lichtfalle aufgestellt.

Kescherfänge wurden in der Ufervegetation des Neckars südwestlich von Ziegelhausen durchgeführt, um zumindest einen Teil der Köcherfliegenfauna dieses potamalen Gewässers zu erfassen. Der Mühlbach östlich von Handschuhsheim wurde durch Kescherfänge und Benthos-Beprobungen untersucht. Dieser Bach zeigt mit seinen quellig-sumpfigen Begleitflächen zwar abschnittsweise schöne Strukturen, die Gewässergüte ist im Gegensatz zum Kreuzgrundbach jedoch durch Teichanlagen und Versauerung verringert, so daß hier keine weiteren Artnachweise gelangen.

Methodik

Bei den Lichtfallen handelte es sich um Leuchttürme aus Gaze, in denen mit Rasenmäher-Starterbatterien Schwarzlicht- bzw. superaktinische Leuchtstoffröhren von 15 bis 20 Watt Stärke betrieben wurden. Diese Lichtfallen lockten die umherfliegenden Insekten außen auf den Gazeturm, wo sie bestimmt und registriert (Lepidoptera) oder für die spätere Determination (Trichoptera) abgesammelt werden konnten.

Für die Kescherfänge wurden zwei verschiedene Geräte eingesetzt. Für das Fangen fliegender Insekten und das Durchstreifen der an den Gewässern stehenden Büsche und Bäume wurde ein Schmetterlingsnetz mit ausziehbarem Stiel und verstärktem Metallrahmen verwendet. Zum Fang von Insekten in der Staudenvegetation entlang der Ufer wurde ein kurzgestielter Kescher mit einem kräftigen Edelstahlrahmen und Leinenbeutel verwendet.

Bei den Benthosuntersuchungen wurde das schlammige oder kiesige Substrat mit Küchensieben mit ca. 1 mm Maschenweite durchgeseibt. Im Gewässer liegende Steine und Äste wurden entnommen und untersucht und die anhaftenden Organismen mit Federstahlpinzetten abgesammelt.

Artenliste und Besonderheiten

In der nachfolgenden Tabelle 1 gibt die Spalte RL BRD Auskunft über die Gefährdungssituation der am Artenvielfaltstag in Heidelberg nachgewiesenen Arten nach der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (BINOT et al. 1998). In der Spalte BW ist die Gefährdungseinschätzung nach der Fauna Trichoptera Germanica (ROBERT, i. V.) eingetragen.

Tab. 1: Am Artenvielfaltstag in Heidelberg nachgewiesene Köcherfliegenarten

Zeichenerklärung:

- 1 = vom Aussterben bedroht
- 2 = stark gefährdet
- 3 = gefährdet
- v = vereinzelt (2 - 4 Fundorte)
- m = mehrfach (5 - 25 Fundorte)
- h = häufig (26 Fundorte und mehr)

* Die unter *sp.* aufgeführten Arten werden in der Gesamtartenzahl nicht berücksichtigt.

** Die in der Artenliste vom Juli 2000 enthaltene Bestimmung zweier Weibchen von *Tinodes maclachlani* KIMMINS 1966 erfolgte nach den Zeichnungen in FISHER (1977), die auch von MALICKY (1983) und TOBIAS & TOBIAS (1981) in ihre Werke übernommen

wurde. Da die Bestimmung der mitteleuropäischen *Tinodes*-Weibchen anhand dieser Zeichnungen jedoch mit Unsicherheiten behaftet war, wurden im August dieses Jahres auf dem 10th International Symposium on *Trichoptera* in Potsdam von ALECKE et al. (2000) rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen der Genitalstrukturen der Weibchen von *Tinodes assimilis*, *T. pallidulus*, *T. unicolor* und *T. waeneri* vorgestellt, die die Bestimmung dieser Arten nun erleichtern. Leider wurden keine Aufnahmen von *T. maclachlani* präsen-

tiert, wodurch die Differenzierung der sehr ähnlichen Weibchen von *T. assimilis* und *T. maclachlani* nach wie vor unsicher bleibt. Da eine endgültige Klärung der Artzugehörigkeit der beiden in Heidelberg gefangenen *Tinodes*-Weibchen aus Zeitgründen nicht mehr möglich war, werden die mit dem Bestimmungswerk von D. FISHER (1977) zunächst als *T. maclachlani* KIMMINS 1966 determinierten Weibchen in der unten angeführten Liste bis zur sicheren Determination als *Tinodes sp.* geführt.

Nr.		RL BRD	BW
1	<i>Rhyacophila dorsalis</i> (CURTIS 1834)	-	h
2	<i>Rhyacophila fasciata</i> (HAGEN 1859)	-	h
3	<i>Philopotamus variegatus</i> (SCOPOLI 1763)	-	m
4	<i>Wormaldia cf. occipitalis</i> (PICTET 1834)	-	h
5	<i>Wormaldia sp.*</i>	-	-
6	<i>Psychomyia pusilla</i> (FABRICIUS 1781)	-	h
7	<i>Tinodes assimilis</i> McLACHLAN 1865 **	2	v
8	<i>Tinodes pallidulus</i> McLACHLAN 1878	-	m
9	<i>Tinodes rostocki</i> McLACHLAN 1878	-	v
10	<i>Tinodes waeneri</i> (LINNAEUS 1758)	-	h
11	<i>Tinodes sp.*</i>	-	-
12	<i>Lype phaeopa</i> (STEPHENS 1836)	-	h
13	<i>Ecnomus tenellus</i> (RAMBUR 1842)	-	h
14	<i>Cyrnus trimaculatus</i> (CURTIS 1834)	-	h
15	<i>Plectrocnemia brevis</i> McLACHLAN 1871	3	m
16	<i>Plectrocnemia conspersa</i> (CURTIS 1834)	-	h
17	<i>Plectrocnemia geniculata</i> McLACHLAN 1871	-	h
18	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> (PICTET 1834)	-	h
19	<i>Hydropsyche angustipennis</i> (CURTIS 1834)	-	h
20	<i>Hydropsyche instabilis</i> (CURTIS 1834)	-	h
21	<i>Hydropsyche pellucidula</i> -Gruppe	-	h
22	<i>Hydropsyche siltalai</i> DÖHLER 1963	-	h
23	<i>Diplectrona felix</i> McLACHLAN 1878	2	v
24	<i>Crunoecia irrorata</i> (CURTIS 1834)	-	h
25	<i>Drusus annulatus</i> (STEPHENS 1837)	-	h
26	<i>Limnephilus griseus</i> (LINNAEUS 1758)	-	v
27	<i>Micropterna lateralis</i> (STEPHENS 1837)	-	m
28	<i>Potamophylax luctuosus</i> (PILLER & MITTERP. 1783)	-	m
29	<i>Potamophylax nigricornis</i> (PICTET 1834)	-	h
30	<i>Stenophylax permistus</i> McLACHLAN 1895	-	h
31	<i>Ceraclea alboguttata</i> (HAGEN 1860)	-	h
32	<i>Ceraclea dissimilis</i> (STEPHENS 1836)	-	h
33	<i>Adicella reducta</i> (McLACHLAN 1865)	-	m
34	<i>Odontocerum albicorne</i> (SCOPOLI 1763)	-	h
35	<i>Sericostoma personatum</i> (SPENCE IN KIRBY & SP. 1826)	-	h
36	<i>Ernodes articularis</i> (PICTET)	2	v

Literatur

- ALECKE, C., SPÄNHOF, B., KASCHEK, N. MEYER, E. I. (2000): Female genitalia in the genus *Tinodes* (Psychomyiidae; Trichoptera).- Posterpräsentation auf dem 10th International Symposium on Trichoptera in Potsdam, Germany vom 30.7. - 5.8.2000.

Artenvielfalt in Heidelberg

- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H., PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg: 1 - 434.
- FISHER, D. (1977): Identification of adult females of *Tinodes* in Britain (Trichoptera: Psychomiidae). - System. Entom. 2: 105 - 110.
- MALICKY, H. (1983): Atlas der Europäischen Köcherfliegen. - Dr. W. Junk Publishers, The Hague, NL.
- ROBERT, B. (i. V.): Fauna Trichoptera Germanica.
- TOBIAS, W. & TOBIAS D. (1981): Trichoptera Germanica, Bestimmungstabellen für die Deutschen Köcherfliegen, Teil 1: Imagines- Courier Forschungsinstitut Senckenberg 49, Ffm.

Anschrift des Verfassers:

Peter J. Neu, Rot-Kreuz-Straße 2, 54634 Bitburg. E-Mail: upnbit@aol.com, URL: www.trichoptera-rp.de

Die biologische Stechmückenbekämpfung am Oberrhein

ANDREAS ARNOLD, ACHIM KAISER, MARTINA SCHÄFER und NORBERT BECKER

Die Stechmücken (Culicinae) gehören weltweit zu den häufigsten Überträgern (Vektoren) gefährlicher Krankheiten, wie z. B. Malaria, an der weltweit jährlich mehrere 100 Millionen Menschen erkranken. Aber auch Viren (z. B. Gelb- oder Denguefieber), sowie Fadenwürmer werden von Stechmücken übertragen.

Manche Stechmücken, insbesondere die Überschwemmungsmücken (*Aedes*-Arten), können aber auch durch ihr massenhaftes Auftreten entlang großer Flußsysteme in Europa plagerregend sein. Bis nach dem Ersten Weltkrieg war diese Plage neben dem Schmerz durch Stich- und Juckreiz sogar mit der Gefahr einer Infektion mit dem Malaria-Erreger durch den Stich einer *Anopheles*-Mücke verknüpft.

Ein Modell am Oberrhein

Obwohl die Malariagefahr mittlerweile gebannt ist, wird seit Jahrhunderten die Lebensqualität der Menschen im Oberrheingebiet ganz erheblich durch massenhaft auftretende Stechmücken geschmälert. Nachdem im Jahre 1975 die Stechmückenplage besonders groß war, gründete man auf Initiative des damaligen Landrates des Landkreises Ludwigshafen und späteren Regierungspräsidenten Dr. Paul Schädler am 11. März 1976 die „Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Stechmückenplage“ e.V. (KABS), um die Stechmückenbelästigung mit umweltschonenden und ökologisch vertretbaren Methoden auf ein erträgliches Maß zu reduzieren (BECKER et al. 1996). Heute gehören der KABS zwischen dem nördlich gelegenen Landkreis Mainz-Bingen und dem Rheingaugebiet und dem im Süden gelegenen Ortenaukreis im Süden nahezu 100 Städte und Gemeinden mit rund 2,5 Millionen Einwohnern auf beiden Seiten des Rheins an.

Der Verein hat die folgenden Organe: die Mitgliederversammlung (deren Teilnehmer die Vertreter der Mitgliedsgemeinden sind), den Verwaltungsausschuß, das Präsidium (Präsident: Dr. Paul Schädler), das Direktorium mit dem Verwaltungsdirektor (Bürgermeister Otto Reiland), und dem Wissenschaftlichen Direktor (Dr. Norbert Becker). Diesem stehen 16 fest angestellte Mitarbeiter zur Seite, die mit Hilfe von bis zu 400 hauptsächlich studentischen Hilfskräften die Bekämpfungsmaßnahmen vor Ort durchführen.

Biologie der plagerregenden Stechmücken im Oberrheingebiet

Eine Grundvoraussetzung für das Erarbeiten eines erfolgreichen Bekämpfungskonzepts ist die genaue Kenntnis der Biologie und Ökologie der vorkommenden Stechmückenarten. Die dazu notwendigen Untersuchungen wurden von den Mitarbeitern der KABS mit maßgeblicher Unterstützung durch die Universität Heidelberg in Angriff genommen.

Von den weltweit mehr als 3500 bekannten Stechmückenarten, die 38 Gattungen zugeordnet werden, gehören in Deutschland die 44 bekannten Arten den Gattungen *Aedes* (24 Arten), *Culex* (6 Arten), *Culiseta* (7 Arten), *Anopheles* (6 Arten) und *Coquillettidia* (1 Art) an (MOHRIG 1969).

Am Oberrhein treten mindestens 33 Stechmückenarten auf, darunter auch die im Jahr 1994 erstmalig in Deutschland nachgewiesene Art *Uranotaenia unguiculata* (BECKER und KAISER 1995).

Insbesondere zwei Stechmückengruppen - die Überschwemmungsmücken und die Hausmücken - sind im Gebiet der Oberrheinebene plagerregend.

Die Überschwemmungsmücken (Gattung *Aedes*)

Bei den Überschwemmungsmücken sind in Mitteleuropa besonders die *Aedes*-Arten plagerregend, deren Brutplätze temporäre Gewässer im Überschwemmungsbereich von Flüssen sind, z. B. Tümpel, die bei Hochwasser des Rheins entstehen und meist nach 2 - 3 Wochen wieder trockenfallen.

Die häufigsten Arten sind *Aedes vexans* (die Wiesemücke), die meist mehr als 90 % der Stechmückenfauna in den Sommermonaten ausmacht, sowie *Aedes sticticus* (die Auwaldmücke). Beide zeichnen sich durch eine außergewöhnliche Massenvermehrung während hochwasserreicher Sommermonate, einen starken Wandertrieb (Wanderung bis mindestens 10 km) sowie eine ausgeprägte Stechlust aus, weshalb sie im Oberrheingebiet mit Abstand die größten Plageerreger sind. Es saugen nur die Stechmückenweibchen Blut, das für

die Entwicklung der Eier notwendig ist, während die Männchen sich meist von Pflanzensäften ernähren. Die weiblichen Mücken legen ihre Eier einzeln auf feuchtem Boden ab - an Stellen, die nach einem Hochwasser bei zurückgehendem Wasserstand langsam wieder trocken fallen. Die Eier sind sehr widerstandsfähig und können mehrere Jahre (mindestens 3 Jahre) lebensfähig im Boden überdauern.

Sobald die Eiablagegebiete der Auwald- und Wiesenumücken bei steigendem Wasserstand während der Sommermonate überschwemmt werden, schlüpfen die Larven aus und entwickeln sich, wie alle Stechmücken, über vier Larven- und das Puppenstadium zum Fluginsekt. Dabei muß die Wassertemperatur mehr als 10 °C betragen.

Sowohl die Larven als auch die Puppen sind auf Luftatmung angewiesen; sie nehmen mit Hilfe von Atemfortsätzen atmosphärische Luft an der Wasseroberfläche auf. Die Entwicklung zum Fluginsekt ist temperaturabhängig und dauert in der Regel bei hochsommerlichen Temperaturen nur etwas mehr als eine Woche.

In den Brutgewässern können sich häufig mehrere Millionen Stechmückenlarven pro Hektar Wasserfläche entwickeln und dies entsprechend der Häufigkeit der Hochwasser mehrmals in einem Sommer. Deshalb treten Mückenplagen z. B. im Oberrheingebiet besonders in heißen hochwasserreichen Sommermonaten auf.

Nach der Paarung wandern die Weibchen von *Aedes vexans* und *Ae. sticticus* auf der Suche nach einem geeigneten Wirt für die Blutmahlzeit oft kilometerweit auch in entfernte Wälder und Siedlungsgebiete, wo sie von den Menschen als Plage empfunden werden.

Bis in das Siedlungsgebiet von Heidelberg dringen diese Arten aus den Oberrheinauen nur in sehr stechmückenreichen Jahren vor. Aufgrund der Uferstruktur des Neckars finden sich dort keine adäquaten Brutstätten, so daß die Überschwemmungsmücken entlang des Neckars als Lästlinge keine Rolle spielen.

Die Hausmücke (*Culex pipiens*)

Hausmücken treten bevorzugt in oder in der Nähe von menschlichen Siedlungen auf.

Am Tag der Artenvielfalt konnten am Zoologischen Garten und am Friedhof in HD-Handschuhsheim jeweils nur wenige Exemplare von *Culex pipiens* gefangen werden.

Von dieser Art gibt es verschiedene, äußerlich kaum zu unterscheidende Rassen, von denen manche beim Menschen, andere nur bei Vögeln Blut saugen. Hausmücken

sind ausgesprochene Dämmerungs- und Nachttiere und wandern nur wenig. Sie belästigen daher den Menschen meist nur abends und nachts in oder in der Nähe von Gebäuden, tagsüber und in der freien Landschaft sind sie üblicherweise nicht lästig.

Im Frühjahr (meist im April oder Mai) verlassen die Weibchen die Winterquartiere (z. B. ungeheizte Kellerräume) und beginnen mit der Eiablage. Jedes Weibchen legt mehrere hundert Eier in einem Paket (dem "Schiffchen") auf die Wasseroberfläche. Bei der Wahl ihrer Brutplätze sind die Hausmücken wenig wählerisch (z. B. Regentonnen, Jauche- und Abwassergruben, Sickerschächte, Kanalisationen, Gullys, wassergefüllte Altreifen etc.).

Die Fiebermücken (*Anopheles-Arten*)

Stechmücken der Gattung *Anopheles* sind die alleinigen Überträger der menschlichen Malaria. Sie kommen in Deutschland zwar vor, treten jedoch nicht oder nur ganz selten als plagerregende Arten in Erscheinung. Obwohl es in Deutschland sechs *Anopheles*-Arten gibt, sind autochthone Malariafälle seit Jahrzehnten in Deutschland nicht mehr bekannt.

Am Friedhof in HD-Handschuhsheim konnte in der Nacht vor dem Tag der Artenvielfalt ein Exemplar der Art *Anopheles plumbeus* gefangen werden. Diese Stechmücke entwickelt sich bevorzugt in wassergefüllten Baumhöhlen. Im Oberrheingebiet kann in den letzten Jahren jedoch beobachtet werden, daß diese Art ihre Eier vermehrt in Jauchegruben ablegt, von denen aus die Mücken im Siedlungsgebiet auch erheblich als Lästlinge in Erscheinung treten können.

Die Wassergrundmücke (*Coquillettidia richiardii*)

Die Larven dieser Stechmückenart weisen eine Umbildung der typischen Atemröhre auf, die sie befähigt aus dem Luftleitgewebe (Aerenchym) von Röhripflanzen ihre Atemluft zu schöpfen. Die Entwicklung der Larven verläuft äußerst langsam. Die Eier werden ab Juli auf die Wasseroberfläche der Brutgewässer (z. B. schilfbestandene Seen) gelegt, wo die Larven schlüpfen und sich sofort in die Pflanzenstengel bohren. Sie überdauern den Winter als Larve und setzen ihre Entwicklung im nächsten Jahr fort, bis sie im Juli mit der Imaginalreife abgeschlossen haben. Pro Jahr entwickelt sich somit nur eine Generation. In Gegenden mit ausgedehnten Schilfgebieten kann diese Art zu einer erheblichen Belästigung führen.

Im Garten des Zoologischen Instituts konnten am Tag der Artenvielfalt 36 Exemplare dieser Stechmückenart gefangen werden. Es ist dabei anzunehmen, daß die

Tiere aus dem sogenannten „Tertiärteich“ stammen. Dieses Gewässer liegt in unmittelbarer Nähe des Institutsgartens und weist an seinem Ufer einen ausgeprägten Röhrichtbestand auf.

Die Bekämpfung der Stechmücken

Chemische Insektizide ermöglichen eine relativ einfache und ökonomische Bekämpfung fast aller Insektenarten (darunter auch Krankheitsüberträger). Aufgrund von rasch auftretenden Resistenzen wurde es jedoch bald notwendig, neue Insektizide für sehr viel Geld zu entwickeln. Neben der Resistenz waren Umweltprobleme wie Insektizid-Anreicherung in der Nahrungskette und unselektive Wirkung wesentliche Gründe dafür, daß man nach umweltverträglichen alternativen Methoden zur Insektenbekämpfung suchte. Da die KABS sich entsprechend der Satzung dazu verpflichtet hat, mit umweltverträglichen Methoden gegen die Stechmückenplage vorzugehen, wurde von Beginn an versucht, die besten Bekämpfungsmethoden in einem gemeinsamen Programm zu integrieren. Dadurch sollte zum einen die Resistenzgefahr reduziert werden. Auf der anderen Seite sollten die Bekämpfungsmaßnahmen gezielter durchgeführt werden. Dabei galt es, aus den verfügbaren Methoden jeweils diejenige auszuwählen, die in einer gegebenen Situation nicht nur hinreichend wirksam, sondern auch umweltverträglich ist.

Die Bekämpfungsaktivitäten am Oberrhein zielten von vornherein auf die im Wasser lebenden Entwicklungsstadien der Stechmücken ab, weil sie im Gegensatz zu den sich weitflächig verteilenden Fluginsekten in den Brutgewässern konzentriert vorkommen.

Im Bereich der Aktionsgemeinschaft wurden nach sorgfältiger Prüfung auf Umweltverträglichkeit folgende Methoden in einem „integrierten Bekämpfungsprogramm“ angewendet:

Die Oberflächenfilm-Methode: In den Jahren 1976 bis 1981 wurde vorwiegend Liparol als Oberflächenfilm eingesetzt. Eine Mischung aus Sojalezithin und dünnflüssigem Paraffinöl tötet als dünner Oberflächenfilm rein physikalisch Stechmückenpuppen und teilweise auch Larven des 4. Stadiums durch Ersticken ab (SCHNETTER und ENGLER 1978).

Obwohl der Oberflächenfilm relativ selektiv wirkt, zeigt er vor allem bei Überdosierung unerwünschte Nebeneffekte auf diejenigen Wasserinsekten, die an der Wasseroberfläche atmen oder leben. Wegen dieser Nachteile wird heute die Oberflächenfilm-Methode nicht mehr eingesetzt.

Die bakterielle Alternative: Als einer von vielen Vertretern von Bakterien aus der *Bacillus thuringiensis*-Gruppe, erwies sich *Bacillus thuringiensis israelensis*

(*B.t.i.*), der vom Biologen Prof. Margalit 1976 in der Negev-Wüste gefunden wurde, als mückenspezifisch (GOLDBERG und MARGALIT 1977, KRIEG 1986), weil er ganz gezielt nur filtrierende Larven der Stechmücken sowie der Kriebelmücken (Überträger der gefährlichen Flußblindheit in den Tropen) abtötet. Nur bei vielfacher Überdosierung können noch wenige andere Mücken, wie z. B. einzelne Zuckmückenarten (Chironomidae) und Tastermücken (Dixinae), getroffen werden, während alle anderen Organismen und natürlich auch Menschen nicht geschädigt werden (EMTER und MECHLER 1987).

Die gezielte Wirksamkeit von *B.t.i.* beruht auf den bei der Sporulation gebildeten Proteinkristallen, die das Protoxin enthalten. Erst im alkalischen Darmmilieu der Mückenlarven wird dieses Protoxin unter der Einwirkung von Verdauungsenzymen in das hochwirksame Toxin umgewandelt, das sich spezifisch an Darmepithelzellen der Mückenlarven anlagert und diese gezielt zerstört, wodurch die Larve - je nach der Menge des aufgenommenen Protoxins - nach wenigen Minuten bis Stunden stirbt.

Auch bei langfristiger Anwendung von *B.t.i.*-Präparaten ist in naher Zukunft eine Resistenzentwicklung wegen des komplexen Wirkmechanismus und des schnellen Abbaus des *B.t.i.*-Toxins (dadurch kein permanenter Selektionsdruck) unwahrscheinlich. Nach umfangreichen Safety-Tests und Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit von *B.t.i.* wurden die ersten kleineren Freilandversuche Ende der 70er und großflächige Applikationen Anfang der 80er Jahre nicht nur im Oberrheingebiet, sondern auch in anderen Teilen der Welt, z. B. in den USA unternommen. Seit 1981 wird von der KABS ausschließlich *B.t.i.* für die Bekämpfung der Stechmücken eingesetzt.

Flankierend zum Einsatz von *B.t.i.* werden sogen. wasserbauliche Maßnahmen vorgenommen, um die Populationen der im Gewässer vorkommenden natürlichen Freifeinde der Stechmücken (insbesondere Fische) zu schonen und zu fördern. Dazu werden temporäre Gewässer durch Austiefen in Dauer- oder semi-permanente Gewässer als Lebensraum und Laichgebiet für Fische oder für Amphibien sowie für Wasserinsekten umgewandelt. Darüber hinaus werden Stechmückenbrutgewässer durch Gräben an Fischgewässer angeschlossen.

In jedem Sommer werden von der KABS mehr als 15 000 ha Wasserfläche erfolgreich mit *B.t.i.*-Präparaten behandelt, womit die Stechmückenbekämpfer im Oberrheingebiet als Einzelorganisation zum weltweit größten Anwender der mikrobiologischen *B.t.i.*-Methode geworden sind.

Diesem Umstand trägt auch der sehr gute Bekämpfungserfolg Rechnung. Zu seiner Beurteilung

werden zum einen durch Schöpfproben vor der Behandlung sowie 24 und 48 Stunden danach die Dichte des Larvenbesatzes und die Mortalitätsrate festgestellt. Zum andern werden nach Abschluß der Bekämpfungsmaßnahmen Stechaktivitätsmessungen und Fallenfänge vorgenommen. Der Vergleich mit unbehandelten Gebieten erlaubt somit Aussagen über den Bekämpfungserfolg zu machen.

Die Messungen haben ergeben, daß in den letzten Jahren von den Mitarbeitern der KABS vor allem durch den *B.t.i.*-Einsatz mehr als 90 % der Stechmückenpopulation abgetötet wurden. Dadurch wird verhindert,

daß die Stechmücken aufgrund ihrer Massenentwicklung aus den Auwäldern in die umliegenden Gemeinden einwanderten und dort wie in früheren Jahren zur Plage wurden.

Aufgrund der ökologischen Unbedenklichkeit der *B.t.i.*-Methode kann die von der KABS im Oberrheingebiet angewandte Bekämpfungsmethode auch als Modell für manche Länder der Subtropen und Tropen dienen, in denen Stechmücken nicht nur Lästlinge wie im Oberrheingebiet sind, sondern Überträger gefährlicher Krankheiten.

Literatur

- BECKER, N., KAISER, A. (1995): Die Culicidenvorkommen in den Rheinauen des Oberrheingebietes mit besonderer Berücksichtigung von *Uranotaenia* (Culicidae, Diptera) – einer neuen Stechmückengattung für Deutschland. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. 10: 407 - 413.
- BECKER, N., GLASER, P., MAGIN, H. (1996): Biologische Stechmückenbekämpfung am Oberrhein. Eigenverlag, 128.
- EMTER, O., MECHLER, B. (1987): *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*: Eine neue Waffe im Kampf gegen Stechmücken. Biologie in unserer Zeit 17: 79 - 83.
- GOLDBERG, H. L., MARGALIT, J. (1977): A bacterial spore demonstrating rapid larvicidal activity against *Anopheles sergentii*, *Uranotaenia unguiculata*, *Culex univittatus*, *Aedes aegypti* and *Culex pipiens*. Mosquito News 37: 355 - 358.
- KRIEG, A. (1986): *Bacillus thuringiensis*, ein mikrobielles Insektizid. Acta Phytomedica 10, Paul Parey Scientific Publishers, Berlin und Hamburg.
- MOHRIG, W. (1969): Die Culiciden Deutschlands. Parasitologische Schriftenreihe 18.
- SCHNETTER, W., ENGLER, S. (1978): Oberflächenfilme zur Bekämpfung von Stechmücken. In: DÖHRING, E., IGLISCH, I. (Hrsg.): Probleme der Insekten- und Zeckenbekämpfung. E. Schmidt Verlag, Berlin. 115 - 121.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Andreas Arnold, Dr. Norbert Becker, Achim Kaiser und Martina Schäfer, Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e. V. Ludwigshafen am Rhein, Ludwigstraße 99, 67165 Waldsee.

Ein Beitrag zur Schwebfliegenfauna des Heidelberger Raumes (Diptera: Syrphidae) mit besonderer Berücksichtigung der blütenbiologischen Verhältnisse

ERNST KIEFER und CHRISTIAN KEHLMAIER

Die Familie der Schwebfliegen (Syrphidae) bildet sowohl hinsichtlich der Größe der Individuen als auch der Körperformen und -farben eine Tiergruppe von großer Vielfalt. Die Spanne der Körperlänge reicht bei den mitteleuropäischen Arten von unscheinbaren, 3 bis 4 mm messenden, oft fast schwarzen Tieren der Gattung *Paragus* LATREILLE, 1804 bis hin zur 23 mm messenden *Volucella zonaria* (PODA 1761), einer durch ihre schwarz-gelbe Körperzeichnung sehr auffälligen, jedoch meist seltenen Fliege. Vor allem der Hinterleib der Schwebfliegen zeigt eine Fülle unterschiedlicher Formen: kurz und schmal oder breit, lang und schmal bis walzlich, rundlich, abgeplattet oder aufgewölbt. Er kann fast kahl und matt oder glänzend, aber auch kurz oder lang und dicht behaart sein. So gut wie immer fehlen die für Fliegen typischen Körperborsten. Neben vielen meist schwarzbraunen bis schwarzen Arten bzw. Taxa (v. a. in der artenreichen Gattung *Cheilosia* MEIGEN 1822) finden sich zahlreiche Gattungen mit einer gegen Fressfeinde entwickelten, überwiegend schwarz-gelben Warntracht, die in zahlreichen Abwandlungen der Zeichnung doch stets an den „Wespen-Typ“ erinnert. Andere täuschen durch ihr Aussehen Honig- und Wildbienen vor, eine kleinere Anzahl gehört dem dichtpelzigen „Hummeltyp“ an, wobei die Ähnlichkeit bis ins Fluggebaren und Fluggeräusch reichen kann. Einige wenige zeigen den Farbkontrast rot/schwarz und gleichen mit dieser Mimikry Vertretern verschiedener anderer Wespengruppen wie z. B. Schlupfwespen (Ichneumonidae) oder den ihrerseits ebenfalls harmlosen Blattwespen (Tenthredinidae).

Zur Lebensweise der Schwebfliegen

Fast alle Arten sind sonniges Wetter liebende Tagflieger und besuchen Blüten zur Nektar- und Pollenaufnahme. Eine große Anzahl nimmt auch „Blattlaushonig bzw. Honigtau“ auf, einige wenige besuchen Baumsäfte. Selten lässt sich Saugen an überreifen Beeren beobachten. Manche Arten der Gattung *Xylota* MEIGEN, 1822 nutzen verwehten Blütenstaub von windblütigen Pflanzen, der auf größeren Blättern hängen bleibt.

Bevorzugte Aufenthaltsorte der Schwebfliegen sind z. B. blütenreiches buschiges Gelände, Waldränder, lichtreiche Waldstraßen mit blumenreicher Randvegetation sowie schmale Waldwiesentäler. Zu große Hitze, v. a. in Verbindung mit geringer Luftfeuchte, trübes, kühles Wetter und Wind beeinträchtigen die Flugaktivität. Ab Mitte April nimmt der Artenflug sprunghaft zu, bereits Mitte/Ende August schon wieder stark ab. Die allermeisten Schwebfliegenarten überdauern die Wintermonate als Larve oder Puppe. Einige wenige jedoch überwintern als Imagines und fliegen so, in geringer Zahl, bereits im Vorfrühling, wie z. B. die Winter- oder Hainschwebfliege *Episyrphus balteatus* DE GEER, 1776, das Insekt des Jahres 2004.

Als Fressfeinde (Prädatoren) der Schwebfliegen kommen neben Vögeln auch Raubfliegen (Asilidae), Libellen, Netzspinnen sowie die überall auf Blüten lauerrnden, farblich getarnten Krabbenspinnen in Betracht.

Die Larven der Schwebfliegen sind an die unterschiedlichsten Lebensräume und Nahrungsquellen angepasst. Gut ein Viertel der heimischen Arten ist auf die Jagd nach Blattläusen oder anderen Kleininsekten spezialisiert. Andere leben mehr oder weniger aquatisch oder saprophag in feuchtem Milieu. Eine dritte große Gruppe ernährt sich von pflanzlicher Kost, einige wenige von verrottendem Holz. Ein paar Arten lassen ihre Brut auch in Wespen- oder Ameisennestern aufwachsen.

In Deutschland konnten bislang 458 unterschiedliche Schwebfliegenarten nachgewiesen werden (SSYMANK et al. 1999 und DOCZKAL et al. 2002). Aus Baden-Württemberg sind derzeit 403 Taxa bekannt (DOCZKAL et al. 2001 und DOCZKAL pers. Mitt.). Die hier präsentierten Daten stammen aus mehrjähriger Sammeltätigkeit des Erstautors im Raum Heidelberg und werden durch Aufsammlungen des Zweitautors, durchgeführt im Rahmen des 3. Heidelberger Tages der Artenvielfalt am 12. Juni 2004, ergänzt. Neben Anmerkungen zu einzelnen Arten, werden vor allem Beobachtungen zum Blütenbesuch einzelner Schwebfliegentaxa bzw.

Artenvielfalt in Heidelberg

zur Attraktivität verschiedener Blütenpflanzen für Syrphiden mitgeteilt.

Die Untersuchungsgebiete in und um Heidelberg

Das Hauptaugenmerk der zahlreichen Exkursionen richtete sich auf einen Bereich, der als „stadtnah“ bezeichnet werden kann. Schwerpunkte dieser Nahzone stellen der Heiligenberg, der hintere Philosophenweg, die verschiedenen „Guckkastenwege“, der Kreuzgrund nordwestlich Ziegelhausen, das Bärenbachtal östlich Ziegelhausen, das Königsstuhlmassiv mit dem Gaisberg und die Wälder bei Sandhausen dar. Etwas außerhalb dieser nahen Zonen lagen Schwerpunkte im Gebiet um Wilhelmsfeld und Weißenstein, am Ölberg nördlich von Dossenheim und im Dossheimer Steinbruch- und Burggebiet. Zusätzlich zum stadtnahen Bereich wurden auch Aufsammlungen im „Randbereich“ Heidelbergs durchgeführt, welche jedoch nur bedingt in die Auswertung aufgenommen wurden. Auf den Randbereich des Heidelberger Raumes entfallen der „Madonnenberg“ bei Schriesheim (MAD), das Gebiet um Ursenbach mit Eichelberg östlich Schriesheim (URS), das Eiterbachtal nördlich Heiligkreuzsteinach (EIT), das Gebiet südlich von Mauer (MAU) und die Ketscher Rheininsel (KET). Die Kultursteppe des Neckarschwemmkegels und der Rheinebene wurde zwar aufgesucht, erwies sich jedoch als eher artenarm und somit von untergeordneter Bedeutung.

Die Aufsammlungen im Rahmen des 3. Heidelberger Tages der Artenvielfalt wurden hauptsächlich im Stadtteil Handschuhsheim entlang des Schweitzer Weges bzw. unterhalb des Philosophenweges auf kleinflächigen, südexponierten Parzellen durchgeführt, welche durch Streuobst und einer Mischung aus Fett- und Magerrasen geprägt sind. Die Arten sind in Tabelle 1 durch ein Sternchen (*) kenntlich gemacht. Mit zwei Sternchen (**) sind Arten gekennzeichnet, die zusätzlich auf einer Binnendüne bei Sandhausen (Sandtrockenrasen) nachgewiesen werden konnten.

Untersuchungsmaterial und angewendete Methodik

Die Nomenklatur richtet sich nach der aktuellen Checkliste der Schwebfliegen Deutschlands (SSYMANK et al. 1999) und dem ersten Nachtrag zu selbiger (DOCKAL et al. 2002). Die unterschiedlichen Gefährdungskategorien der zweiten Spalte von Tabelle 1 entstammen der Roten Liste der Schwebfliegen Baden-Württembergs (DOCKAL et al. 2001):

- Kategorie 0 Ausgestorben oder verschollen
- Kategorie 1 Vom Aussterben bedroht

- Kategorie 2 Stark gefährdet
- Kategorie 3 Gefährdet
- Kategorie G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
- Kategorie R Extrem seltene Arten und Arten mit geographischer Restriktion
- Kategorie V Arten der Vorwarnliste
- Kategorie D Daten defizitär
- * Ungefährdet

Der Großteil des zusammengetragenen Materials wurde durch den Erstautor erbeutet (legit), bestimmt (det. 2000) und befindet sich in dessen Sammlung. Die während des 3. Heidelberger Tages der Artenvielfalt gesammelten Schwebfliegen befinden sich in der Obhut des Zweitautors (leg., det. et coll.). Die aus diesen Bemühungen hervorgegangene Artenzusammenstellung ist in Tabelle 1 dargestellt. Hierbei enthält Spalte I die Kennzeichnung, ob eine Art während des 3. Heidelberger Tages der Artenvielfalt nachgewiesen werden konnte (* bzw. **). In Spalte II findet sich der derzeit gültige wissenschaftliche Artname. Spalte III gibt den oben erwähnten Gefährdungsgrad wieder. Spalte IV enthält die sogenannten „Blütenbesuchskennzahlen“, um einen direkten, wenn auch nicht strikten Zusammenhang zwischen dem Häufigkeitsgrad einer Schwebfliegenart und ihrem Blumenbesuch darzustellen. Da verbale Häufigkeitsangaben wenig aussagekräftig sind (z. B. „häufig“ oder „vermehrt“), finden sich hier zwei durch Schrägstrich getrennte Zahlenangaben. Die Zahl vor dem Schrägstrich nennt die Anzahl der von der Art im Raum Heidelberg besuchten Blütenpflanzenarten; die Zahl dahinter bezieht sich auf den Blütenpflanzenbesuch in ausgewählten Gebieten des badischen Landesteils, incl. des Heidelberger Raumes. Zusätzlich einbezogen sind dabei v. a. der Kaiserstuhl, der Bodanrück und Teile des Hegaus, kleinere Gebiete im Hochschwarzwald sowie der Raum Baden-Baden bis Hornisgrinde. Aus den Zahlen geht z. B. hervor, dass weit verbreitete Arten im Raum Heidelberg eine hohe Zahl an Blütenpflanzen aufweisen, bei Einbeziehung weiterer Regionen jedoch mehr (in Wirklichkeit jedoch noch mehr!). Die Kennzeichnung 1/1 kann bedeuten: Entweder nur im Raum Heidelberg auf einer Blütenpflanzenart oder im Raum Heidelberg und in anderer Region auf der selben Blütenpflanzenart. Fehlende Zahlenangabe bedeutet „nicht auf Blüten vorgefunden“ oder „besucht keine Blüten“. In Spalte V finden sich ergänzende Angaben: Hinweis auf Vorkommen im Randbereich des Heidelberger Raumes, Einzelfund (EF), zweimaliger Fund (ZF), Blüten meidend (meid. Bl.), offenbar aus anderen Gebieten zugeflogenes Exemplar (zugefl.?). Die in die qualitative Untersuchung der Blütenpflanzengruppen als Nahrungsgrundlage von Syrphiden einbezogenen Pflanzen umfassen Archäophyten ebenso wie Neophyten und eindeutig verwilderte Kultur- sowie einige Adventivpflanzen.

Tab. 1: Nachgewiesene Schwebfliegenarten aus dem Heidelberger Raum (Erläuterungen zur Tabelle unter „Untersuchungsmaterial und angewendete Methodik“).

Schwebfliegenspezies	Rote Liste B-W	Blütenbesuchskennzahl	Ergänzende Angaben
Syrphinae			
Baccha elongata (FABRICIUS 1775)	*	20/37	
Chrysotoxum arcuatum (LINNAEUS 1758)	*	3/5	
Chrysotoxum bicinctum LINNAEUS 1758	*	7/10	
Chrysotoxum cautum (HARRIS [1776])	*	4/21	
Chrysotoxum fasciolatum (DE GEER 1776)	*	1/4	
Chrysotoxum festivum (LINNAEUS 1758)	3	1/1	MAU
Chrysotoxum intermedium MEIGEN 1822	*	10/16	
Chrysotoxum vernale LOEW 1841	*	2/2	
Chrysotoxum verralli COLLIN 1940	V	2/2	
Dasysyrphus albostrigatus (FALLÉN 1817)	*	10/19	
Dasysyrphus hilaris (ZETTERSTEDT 1843)	*	-/6	
Dasysyrphus lenensis BAGATSHANOVA 1980	*	1/1	
Dasysyrphus pinastri (DE GEER 1776)	*	5/7	
Dasysyrphus tricinctus (FALLÉN 1817)	*	14/15	
Dasysyrphus venustus (MEIGEN 1822)	*	11/11	
Didea alneti (FALLÉN 1817)	*	-/1	EF
Didea fasciata MACQUART 1834	*	4/13	
Didea intermedia LOEW 1854	*	-/1	MAU
Epistrophe cryptica DOCZKAL & SCHMID 1994	D	1/1	EF
Epistrophe diaphana (ZETTERSTEDT 1843)	*	1/2	
Epistrophe eligans (HARRIS [1780])	*	7/11	
Epistrophe flava DOCZKAL & SCHMID 1994	*	1/3	
Epistrophe grossulariae (MEIGEN 1822)	*	5/6	
Epistrophe melanostoma (ZETTERSTEDT 1843)	*	10/14	
Epistrophe nitidicollis (MEIGEN 1822)	*	10/18	
Epistrophe ochrostoma (ZETTERSTEDT 1849)	D	1/1	MAD
Epistrophella euchroma (KOWARZ 1885)	*	2/4	
* Episyrphus balteatus (DE GEER 1776)	*	156/305	
* Eriozona syrphoides (FALLÉN 1817)	*	-/2	zugefl?
* Eupeodes bucculatus (RONDANI 1857)	D	1/1	EF
* Eupeodes corollae (FABRICIUS 1794)	*	44/112	
* Eupeodes lapponicus (ZETTERSTEDT 1838)	*	13/63	
Eupeodes latifasciatus (MACQUART 1829)	*	3/11	
Eupeodes luniger (MEIGEN 1822)	*	8/12	
Eupeodes nielsenii DUSEK & LASKA 1976	D	2/2	ZF
Eupeodes nitens (ZETTERSTEDT 1843)	*	4/4	
* Fagisyrphus cinctus (FALLÉN 1817)	*	2/12	
Ischyrosyrphus glaucius (LINNAEUS 1758)	*	2/6	
Ischyrosyrphus laternarius (MÜLLER 1776)	*	1/2	

Artenvielfalt in Heidelberg

Schwebfliegenspezies	Rote Liste B-W	Blütenbesuchskennzahl	Ergänzende Angaben
Leucozona inopinata DOCZKAL 2000	*	8/9	
Leucozona lucorum (LINNAEUS 1758)	*	14/26	
Megasyrphus erraticus (LINNAEUS 1758)	*	10/14	
Melangyna compositarum (VERRALL 1873)	*	1/3	EF
Melangyna lasiophthalma (ZETTERSTEDT 1843)	*	9/15	
Melangyna quadrimaculata (VERRALL 1873)	*	2/8	
Melangyna umbellatarum (FABRICIUS 1794)	*	6/10	
Melanostoma mellinum (LINNAEUS 1758)	*	34/90	
* Melanostoma scalare (FABRICIUS 1794)	*	50/90	
* Meliscaeva auricollis (MEIGEN 1822)	*	14/40	
Meliscaeva cinctella (ZETTERSTEDT 1843)	*	21/61	
* Paragus haemorrhous MEIGEN 1822	*	15/16	
* Paragus pecchiolii RONDANI, 1857	*	-/1	
* Paragus bicolor (FABRICIUS 1794)	3		Sandhausen
Parasyrphus annulatus (ZETTERSTEDT 1838)	*	35/40	
Parasyrphus lineola (ZETTERSTEDT 1843)	*	5/16	
Parasyrphus macularis (ZETTERSTEDT 1843)	*	-/1	EIT
Parasyrphus malinellus (COLLIN 1952)	*	4/7	
Parasyrphus nigritarsis (ZETTERSTEDT 1843)	D	1/1	EF
Parasyrphus punctulatus (VERRALL 1873)	*	25/47	
Parasyrphus vittiger (ZETTERSTEDT 1843)	*	1/1	EIT
Platycheirus albimanus (FABRICIUS 1781)	*	58/111	
Platycheirus angustatus (ZETTERSTEDT 1843)	*	3/6	
Platycheirus clypeatus (MEIGEN 1822)	*	17/33	
Platycheirus europaeus GOELDLIN DE TIEFENAU, MAIBACH & SPEIGHT 1990	*	3/3	
Platycheirus immaculatus ÔHARA 1980	*	2/3	URS
Platycheirus manicatus (MEIGEN 1822)	3	1/1	EIT
Platycheirus occultus GOELDLIN DE TIEFENAU, MAIBACH & SPEIGHT 1990	*	-/-	
Platycheirus parmatus RONDANI 1857	*	9/11	
Platycheirus peltatus (MEIGEN 1822)	*	3/25	
Platycheirus scambus (STAEGER 1843)	G	1/1	MAU
Platycheirus scutatus (MEIGEN 1822)	*	18/57	
Platycheirus tarsalis (SCHUMMEL 1836)	*	5/5	
Pyrophaena granditarsa (FORSTER 1771)	G	1/1	EIT, ZF
Pyrophaena rosarum (FABRICIUS 1787)	*	2/2	
Scaeva pyrastris (LINNAEUS 1758)	*	31/114	
* Scaeva selenitica (MEIGEN 1822)	*	18/62	
Sphaerophoria rueppellii (WIEDEMANN 1830)	*	4/11	
* Sphaerophoria scripta (LINNAEUS 1758)	*	108/231	
Syrphus nitidifrons BECKER 1921	*	-/-	EF

Schwebfliegenspezies	Rote Liste B-W	Blütenbesuchskennzahl	Ergänzende Angaben
Syrphus ribesii (LINNAEUS 1758)	*	46/86	
* Syrphus torvus OSTEN-SACKEN 1875	*	16/35	
Syrphus vitripennis MEIGEN 1822	*	61/136	
Xanthandrus comtus (HARRIS [1780])	*	2/3	
Xanthogramma citrofasciatum (DE GEER 1776)	V	2/5	nur am „Ölberg“
Xanthogramma laetum (FABRICIUS 1794)	*	3/4	
* Xanthogramma pedissequum (HARRIS [1776])	*	15/22	
Microdontinae			
Microdon analis (MACQUART 1842)	*	-/-	
Microdon devius (LINNAEUS 1761)	3	1/1	
Eristalinae			
Arctophila superbiens (MÜLLER 1776)	3	3/3	
Blera fallax (LINNAEUS 1758)	*	3/3	
Brachymyia berberina (FABRICIUS 1805)	*	16/28	
Brachymyia floccosa (MEIGEN 1822)	3	2/2	
Brachyopa bicolor (FALLÉN 1817)	2	1/1	
Brachyopa panzeri GOFFE 1945	3	2/2	
Brachyopa pilosa COLLIN 1939	*	-/1	
Brachyopa scutellaris ROBINEAU-DESVOIDY 1843	3	-/-	
Brachyopa testacea (FALLÉN 1817)	*	2/5	
Brachyopa vittata ZETTERSTEDT 1843	*	1/2	
Brachypalpoides lentus (MEIGEN 1822)	*	4/9	
Brachypalpus chrysites EGGER 1859	3	1/1	EIT
Brachypalpus laphriformis (FALLÉN 1816)	*	1/2	
Brachypalpus valgus (PANZER [1798])	V	5/6	
Callicera aenea (FABRICIUS 1781)	3	-/-	
Chalcosyrphus nemorum (FABRICIUS 1805)	*	2/6	
Chalcosyrphus piger (FABRICIUS 1794)	1	1/1	EF, EIT
Cheilosia albipila MEIGEN 1838	*	1/8	
Cheilosia albitarsis (MEIGEN 1822)	*	10/12	
Cheilosia antiqua (MEIGEN 1822)	*	-/1	
Cheilosia barbata LOEW 1857	*	12/18	
Cheilosia bergenstammi BECKER 1894	*	2/5	
Cheilosia caerulescens (MEIGEN 1822)	*	-/-	
Cheilosia canicularis (PANZER 1801)	*	7/18	
Cheilosia carbonaria EGGER 1860	*	2/9	
Cheilosia chlorus (MEIGEN 1822)	*	6/14	
Cheilosia chrysocoma (MEIGEN 1822)	*	2/3	
Cheilosia fasciata SCHINER & EGGER 1853	*	1/5	
Cheilosia flavipes (PANZER 1798)	*	2/2	

Artenvielfalt in Heidelberg

Schwebfliegenspezies	Rote Liste B-W	Blütenbesuchszahl	Ergänzende Angaben
<i>Cheilosia fraterna</i> (MEIGEN 1830)	*	-/6	
<i>Cheilosia frontalis</i> LOEW 1857	*	1/1	
<i>Cheilosia grossa</i> (FALLÉN 1817)	*	1/2	
<i>Cheilosia himantopus</i> (PANZER 1798)	*	1/7	
<i>Cheilosia illustrata</i> (HARRIS [1780])	*	8/8	
<i>Cheilosia impressa</i> LOEW IN SCHINER 1857	*	14/25	
<i>Cheilosia lasiopa</i> KOWARZ 1885	*	-/-	
<i>Cheilosia latifrons</i> (ZETTERSTEDT 1843)	*	1/2	
<i>Cheilosia lenis</i> BECKER 1894	*	1/1	EF
<i>Cheilosia longula</i> (ZETTERSTEDT 1838)	*	2/2	
<i>Cheilosia mutabilis</i> (FALLÉN 1817)	V	1/1	
<i>Cheilosia nebulosa</i> VERRALL 1871	3	1/1	EF
<i>Cheilosia nigripes</i> (MEIGEN 1822)	*	6/7	
<i>Cheilosia pagana</i> (MEIGEN 1822)	*	25/42	
<i>Cheilosia proxima</i> (ZETTERSTEDT 1843)	*	2/2	
<i>Cheilosia psilophthalma</i> BECKER 1894	V	1/1	ZF
<i>Cheilosia rufimana</i> BECKER 1894	V	1/3	
<i>Cheilosia scutellata</i> (FALLÉN 1817)	*	3/10	
<i>Cheilosia semifasciata</i> BECKER 1894	3	5/6	
* <i>Cheilosia soror</i> ZETTERSTEDT 1843	*	10/25	
<i>Cheilosia urbana</i> (MEIGEN 1822)	V	1/2	
<i>Cheilosia uviformis</i> BECKER 1894	G	-/-	EF
<i>Cheilosia variabilis</i> (PANZER 1798)	*	26/33	
<i>Cheilosia vernalis</i> (FALLÉN 1817)	*	6/8	
<i>Cheilosia vicina</i> (ZETTERSTEDT 1849)	*	7/7	
<i>Cheilosia vulpina</i> (MEIGEN 1822)	*	22/31	
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (FALLÉN 1817)	*	12/19	
<i>Criorhina asilica</i> (FALLÉN 1816)	*	1/3	
<i>Criorhina ranunculi</i> (PANZER 1804)	*	1/2	EF
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (LINNAEUS 1758)	*	1/1	EF, Weinheim
<i>Eristalis arbustorum</i> (LINNAEUS 1758)	*	30/83	
<i>Eristalis interrupta</i> (PODA 1761)	*	51/59	
<i>Eristalis intricaria</i> (LINNAEUS 1758)	*	-/5	
<i>Eristalis jugorum</i> (EGGER 1858)	*	18/22	
<i>Eristalis lineata</i> (HARRIS 1776)	*	33/35	
<i>Eristalis pertinax</i> (SCOPOLI 1763)	*	61/89	
<i>Eristalis picea</i> (FALLÉN 1817)	*	2/2	
<i>Eristalis similis</i> FALLÉN 1817	*	10/11	
* <i>Eristalis tenax</i> (LINNAEUS 1758)	*	73/174	
* <i>Eumerus funeralis</i> (MEIGEN 1822)	*	-/-	
<i>Eumerus ornatus</i> MEIGEN 1822	*	1/3	Neckar-Gerach
<i>Ferdinandea cuprea</i> (SCOPOLI 1763)	*	4/7	

Schwebfliegenspezies	Rote Liste B-W	Blütenbesuchskennzahl	Ergänzende Angaben
Helophilus hybridus LOEW 1846	*	5/7	
Helophilus pendulus (LINNAEUS 1758)	*	41/76	
Helophilus trivittatus (FABRICIUS 1805)	*	27/41	
Heringia latitarsis (EGGER 1865)	*	-/-	EIT, EF
Heringia pubescens (DELUCCHI & PSCHORN-WALCHER 1955)	*	9/13	
Heringia vitripennis (MEIGEN 1822)	*	-/-	EF
Lejogaster metallina (FABRICIUS 1777)	G	1/-	EF
Melanogaster hirtella (LOEW 1843)	*	4/4	
Melanogaster nuda (MACQUART 1829)	*	7/8	
Melanogaster parumplicata (LOEW 1840)	G	1/1	EF
* Merodon avidus (Rossi 1790)	2		Schweitzer Weg
* Merodon equestris (Fabricius 1794)	*	18/21	
* Myathropa florea (Linnaeus 1758)	*	42/89	
Myolepta dubia (Fabricius 1805)	G	1/2	EF
Myolepta vara (Panzer 1798)	G	1/1	EF
Neoascia annexa (Müller 1776)	*	-/-	EF, EIT
Neoascia meticulosa (Scopoli 1763)	*	1/1	EF, EIT
Neoascia obliqua Coe 1940	*	2/2	
Neoascia podagrica (Fabricius 1775)	*	10/14	
Orhonevra brevicornis (Loew 1843)	3	1/1	ZF, MAU
Orhonevra nobilis (Fallén 1817)	*	4/4	URS, MAU
Parhelophilus frutetorum (Fabricius 1775)	3	1/10	EIT
Pipiza austriaca Meigen 1822	*	1/1	
Pipiza bimaculata Meigen 1822	D	2/4	
Pipiza fenestrata Meigen 1822	D	1/1	EF
Pipiza festiva Meigen 1822	*	1/1	EF
Pipiza lugubris (Fabricius 1775)	*	2/5	
Pipiza noctiluca (Linnaeus 1758)	*	7/18	
Pipiza quadrimaculata (Panzer 1804)	*	9/12	
Pipiza signata Meigen 1822	*	2/2	
Pipizella annulata (Macquart 1829)	V	1/2	
* Pipizella viduata (Linnaeus 1758)	*	28/31	
Pipizella virens (Fabricius 1805)	*	-/1	URS, MAD
Pocota personata (Harris [1780])	2	1/1	URS
Portevinia maculata (Fallén 1817)	*	2/2	
Rhingia campestris Meigen 1822	*	30/41	
Rhingia rostrata (Linnaeus 1758)	V	3/6	
Sericomyia lappona (Linnaeus 1758)	*	4/5	
Sericomyia silentis (Harris [1776])	*	8/12	
Sphegina clunipes (Fallén 1816)	*	19/32	
Sphegina elegans Schummel 1843	*	10/14	
Sphegina sibirica Stackelberg 1953	*	2/2	

Artenvielfalt in Heidelberg

Schwebfliegenspezies	Rote Liste B-W	Blütenbesuchskennzahl	Ergänzende Angaben
<i>Sphegina verecunda</i> Collin 1937	*	8/10	
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus 1758)	*	56/112	
<i>Temnostoma bombylans</i> (Fabricius 1805)	*	4/5	
<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina & Mamaev 1962	2	1/1	
<i>Temnostoma vespiforme</i> (Linnaeus 1758)	*	5/11	
<i>Trichopsomyia flavitarsis</i> (Meigen 1822)	*	1/1	EIT
<i>Trichopsomyia joratensis</i> Goeldlin de Tiefenau 1997	*	-/10	
<i>Triglyphus primus</i> Loew 1840	*	-/-	EF
<i>Volucella bombylans</i> (Linnaeus 1758)	*	4/5	
<i>Volucella inanis</i> (Linnaeus 1758)	*	6/19	
<i>Volucella inflata</i> (Fabricius 1794)	3	2/6	MAU
<i>Volucella pellucens</i> (Linnaeus 1758)	*	26/52	
<i>Volucella zonaria</i> (Poda 1761)	*	5/10	
<i>Xylota florum</i> (Fabricius 1805)	3	-/1	
<i>Xylota jakutorum</i> Bagatshanova 1980	*	4/8	
<i>Xylota segnis</i> (Linnaeus 1758)	*	14/19	
* <i>Xylota sylvarum</i> (Linnaeus 1758)	*	2/2	

Die nachgewiesenen Schwebfliegen im Heidelberger Raum: Faunistische Besonderheiten

Im Laufe der mehrjährigen Untersuchungen konnten im Heidelberger Raum (Nahzone und Randbereich) 218 Arten festgestellt werden (Tab. 1), dies entspricht 48 % aller deutschen bzw. 54 % der Arten Baden-Württembergs.

Mit *Chalcosyrphus piger* (FABRICIUS 1794) konnte eine in Baden-Württemberg vom Aussterben bedrohte Syrphidae nachgewiesen werden (Kategorie 1), welche seit 1980 von weniger als fünf Fundorten bekannt war. Als stark gefährdet (Kategorie 2) werden mit *Brachyopa bicolor* (FALLÉN 1817), *Merodon avidus* (ROSSI 1790), *Pocota personata* (HARRIS, [1780]) und *Temnostoma meridionale* KRIVOSHEINA & MAMAEV 1962 vier Arten angesehen, wohingegen aus der Kategorie 3 (Gefährdet) 16 und aus Kategorie G (Gefährdung anzunehmen) sieben Schwebfliegentaxa nachgewiesen werden konnten. Weitere neun Arten finden sich auf der Vorwarnliste wieder (Kategorie V). Insgesamt sind somit 17 % der im Heidelberger Raum nachgewiesenen Schwebfliegen in der Roten Liste der Schwebfliegen Baden-Württembergs in einer der Kategorien aufgelistet (Tab. 2).

Anmerkungen zur Blütenbiologie...

Im eigentlichen Stadtgebiet von Heidelberg konnten an über 100 Kulturpflanzen bzw. Sorten zwar mehr als

60 Schwebfliegenarten beobachtet werden, die Hälfte dieser Arten jedoch nur vereinzelt und an günstigen Stellen, wie an Stadtrandbereichen, an natürlicher Vegetation entlang des Neckarufers, in blütenreichen Parkstücken sowie im Botanischen Garten.

Im dicht bebauten „pessimalen“ Raum fanden sich lediglich noch ca. 30 Arten, in größerer Anzahl traten dort wiederum nur zwischen 12 und 15 Arten auf: *Epsyrphus balteatus*, *Eristalis arbustorum*, *E. pertinax*, *E. tenax*, *Eupeodes corollae*, *Melanostoma scalare*, *Myathropa florea*, *Platycheirus albimanus*, *Scaeva selenitica*, *S. pyrastris*, *Sphaerophoria scripta*, *Syrphus ribesii*, *S. torvus*, *S. vitripennis*.

Die meisten dieser Arten folgen wohl zugleich den auch in Städten vorhandenen Blattlauskolonien, andere sind kräftige „Streckenflieger“. Die Bezeichnung „Kulturfolger“ trifft wohl weniger zu, die Tiere sind nicht ausschließlich auf den urbanen Raum angewiesen sondern nutzen diesen eben auch. Eine Ausnahme scheint *Volucella zonaria* zu sein, welche in städtischer Umgebung v. a. auf Sommerflieder, Liguster und Efeu zahlreicher anzutreffen ist als in Ortsferne.

... aus Sicht der Pflanze betrachtet

Im Raum Heidelberg konnten knapp 300 von Schwebfliegen besuchte Wildpflanzensippen festgestellt werden. Unter Einbeziehung anderer Regionen des badischen Landesteils sogar ca. 500. Als auffallend

Tab. 2: Die in der Roten Liste der Schwebfliegen Baden-Württembergs (DOCZKAL et al. 2001) aufgeführten Arten des Heidelberger Raumes incl. der Anzahl der aus Baden-Württemberg bekannten Nachweise der selteneren Arten nach 1980.

Vom Aussterben bedroht (Kategorie 1):	<i>Chalcosyrphus piger</i> (1 - 4 bekannte Vorkommen nach 1980)
Stark gefährdet (Kategorie 2):	<i>Brachyopa bicolor</i> (5 - 10), <i>Merodon avidus</i> (11 - 20), <i>Pocota personata</i> (1 - 4), <i>Temnostoma meridionale</i> (5 - 10).
Gefährdet (Kategorie 3):	<i>Arctophila superbiens</i> , <i>Brachymyia floccosa</i> , <i>Brachyopa panzeri</i> (11 - 20), <i>B. scutellaris</i> (5 - 10), <i>Brachypalpus chrysites</i> , <i>Cheilosia aenea</i> (5 - 10), <i>Ch. nebulosa</i> , <i>Ch. semifasciata</i> , <i>Chrysotoxum festivum</i> , <i>Microdon devius</i> , <i>Orthonevra brevicornis</i> , <i>Paragus bicolor</i> , <i>Parhelophilus frutetorum</i> , <i>Platycheirus manicatus</i> , <i>Volucella inflata</i> , <i>Xylota florum</i> .
Gefährdung anzunehmen (Kategorie G):	<i>Cheilosia uviformis</i> (11 - 20), <i>Lejogaster metallina</i> (5 - 10), <i>Melanogaster parumplicata</i> (11 - 20), <i>Myolepta dubia</i> (11 - 20), <i>M. vara</i> (1 - 4), <i>Platycheirus scambus</i> (5 - 10), <i>Pyrophaena granditarsa</i> (5 - 10).

muss jedoch gewertet werden, dass die Hauptmenge der erfassten Blütenpflanzenarten (über 50 %) mit nur jeweils ein bis drei Besucharten fast nur von häufigen bis ubiquitären Schwebfliegen angefliegen wurden, die eben wegen ihrer Häufigkeit und vorherrschenden Polyphagie u. a. auch auf diese als Nahrungsgrundlage wenig wichtigen Blüten geraten.

So zeigte sich generell, dass die einzelnen Blütenpflanzen eine sehr unterschiedliche Anziehungskraft auf die Nektar und Pollen aufnehmenden Fliegen ausüben. Verschiedenartige Faktoren spielen hierfür eine Rolle:

- Das mengenmäßig gehäufte Vorkommen bestimmter Blütenpflanzen in einem Gebiet (die „verfügbare Nahrung“ je nach Flugzeit),
- das Vorkommen an für Schwebfliegen günstigen Stellen
- sowie die leichte Erreichbarkeit des Nektars für die relativ kurzen Saugrüssel der Fliegen.

Die Attraktivität einer Pflanze kann dabei je nach Region sehr unterschiedlich sein; während z. B. die früh blühenden *Prunus spinosa*-Büsche (Schlehe bzw. Schwarzdorn) der Bergstraße eher schlecht besucht sind, zeigen sie im Bodenseegebiet bei späterer Blüte einen reichen Artenanflug. Das mehr sporadisch auftretende *Eryngium campestre* (Feld-Mannstreu) verzeichnet im Kaiserstuhl nur wenige Besucher, in Sachsen-Anhalt bei Wettin, wo die Pflanze dichte Bestände bildet, stellt sie eine wichtige Nahrungsgrundlage dar. Die Kulturpflanze *Spiraea media* (Karpaten-Spierstrauch) wird in urbanem Gelände kaum angefliegen, ortsfremd zufällig angepflanzt, kann sie in kurzer Zeit bis zu 40 Arten versammeln.

Für den Raum Heidelberg lassen sich folgende „Attraktivitätsgruppen“ erkennen:

- Gruppe I: „Äußerst reichen“ Anflug weisen zwei-Blütenpflanzen mit leicht erreichbarem Nektar

auf: *Heracleum sphondylium* (Wiesenbärenklau) im Hochsommer mit 98 Arten sowie *Ranunculus repens* (Kriechender Hahnenfuß) v. a. im Mai mit 94 Arten. Beide Pflanzen gemeinsam verzeichnen einen Besuch von 136 Arten, mithin über 60 % der im Raum Heidelberg beobachteten.

- Gruppe II: Einen „sehr guten“ Artenanflug mit 60 - 30 Schwebfliegenarten zeigt die Gruppe der folgenden zehn Pflanzenarten – in der Reihenfolge ihrer „Attraktivität“ aufgeführt: *Angelica sylvestris* (Wald-Engelwurz), *Chaerophyllum temulum* (Rauhaariger Kälberkropf), *Alliaria petiolata* (Knoblauchsrauke), *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch), *Ranunculus acris* (Scharfer Hahnenfuß), *Torilis japonica* (Gewöhnlicher Klettenkerbel), *Pastinaca sativa* (Pastinak), *Aegopodium podagraria* (Geißfuß, Giersch), *Allium ursinum* (Bärlauch), *Rubus fruticosus* agg. (Brombeeren). Diese Gruppe fügt den Arten der Gruppe I jedoch lediglich 15 weitere hinzu.
- Gruppe III: Der Besuch an einer dritten Gruppe von 13 Pflanzenarten kann als „gut“ bezeichnet werden (29 - 20 Schwebfliegenarten). *Eupatorium cannabinum* (Gemeiner Wasserdost), *Pimpinella major* (Bibernelle), *Hedera helix* (Efeu), *Mentha longifolia* (Rossminze), *T. officinale* (Löwenzahn), *Erigeron annuus* (Einjähriges Berufskraut), *Senecio ovatus* (Fuchs-Greiskraut), *Picris hieracioides* (Gewöhnliches Bitterkraut), *Daucus carota* (Wilde Möhre), *Galium album* (Wiesen-Labkraut), *Cirsium palustre* (Sumpf-Kratzdistel), *Cirsium arvense* (Ackerkratzdistel), *Solidago canadensis/gigantea* (Kanadische und Riesen-Goldrute). Die Gruppe lieferte lediglich elf Arten, die in I und II fehlen. Obwohl die Blütenpflanzengruppen I bis III nur ein Zwölftel der erfassten Pflanzen ausmachen, treten an ihnen bereits knapp drei Viertel der im Heidelberger Raum beobachteten Schwebfliegenarten auf.
- Gruppe IV: Die übrigen 275 Blütenpflanzenarten mit „mäßigem“ (19 - 10 Schwebfliegenarten) und

eher schlechtem Artanflug (unter 10 Schwebfliegenarten) steuern im Verhältnis zu ihrer großen Zahl nur relativ wenige weitere Syrphidentaxa bei (33).

... aus der Sicht des Insektes betrachtet

Von den 218 im Heidelberger Raum nachgewiesenen Schwebfliegenarten konnten 195 an Blüten beobachtet werden. Dabei zeigte sich bei den einzelnen Arten eine in Abstufungen vorherrschende Tendenz zur Polyphagie. „Polyphagie“ sei hier definiert als Nahrungsaufnahme an mehreren bis vielen Pflanzenarten. Eine zahlenmäßige Abgrenzung zu einer etwaigen „Oligophagie“ ist schwierig, da eben seltenere bis seltene Arten naturgemäß nur vereinzelt oder eben selten auf Blüten zur Beobachtung kommen. Fast immer jedoch nimmt mit der tatsächlichen Häufigkeit einer Schwebfliegenart die „Polyphagie“ bzw. die Menge der einer Art zugeordneten Pflanzennotierungen zu. Besuch an wenigen Pflanzenarten spricht daher zunächst nicht gegen eine ausgeprägte Polyphagie, die durchaus bestehen kann, z. B. in einer anderen Region, in der die Art häufiger vorkommt. Aussagen zur Polyphagie sind somit stark von der Intensität der Untersuchungen, der Zahl der Beobachter sowie von der Größe des einbezogenen Gebiets abhängig.

Polyphagie soll auch nicht als eine Art Wahllosigkeit bei der Nahrungsaufnahme verstanden werden; natürlich hat jede Schwebfliegenart ihr „individuell“ akzentuiertes Blütenbesuchsspektrum. Von erkannter „Monophagie“ sollte wohl nur gesprochen werden, wenn eine nicht seltene Art fast immer wieder schwerpunktmäßig an einer Pflanzenart beobachtet wird, die dann unter Umständen auch für die Larvalentwicklung von Bedeutung ist. Ein deutliches Beispiel liefert hier die in Südbaden präsenste *Merodon rufus* (MEIGEN, 1838) mit ihrer Bindung an *Anthericum ramosum* (Ästige Graslilie).

Andererseits sollte der Ausdruck „Präferenz“ nur solchen Arten vorbehalten werden, die z. B. deutlich eine Blütenfarbe bevorzugen oder nur wenige, sehr eng verwandte Pflanzen anfliegen. Beispiel für (Tendenz zur)

Monophagie bzw. enge Bindung an eine Pflanzenart zeigen im Raum Heidelberg: *Portevinia maculata* und evtl. auch *Cheilosia fasciata* in Bärlauchfluren (*Allium ursinum*), *Eumerus ornatus* an heißen und trockenen Stellen an und „bei“ *Geranium sanguineum* (Blutstorchschnabel). *Cheilosia illustrata*, obwohl polyphag, zeigt mit ca. 90 % aller notierten Blütenbesuche eine sehr ausgeprägte Vorliebe für *Heracleum sphondylium* (Wiesenbärenklau).

Eine Präferenz zeichnet sich ab bei der im Hochsommer und Frühherbst fliegenden *Cheilosia canicularis*, die weitaus überwiegend gelbe Blüten anfliegt, v. a. Kompositen wie *Leontodon hispidus* (Rauhe Löwenzahn), *Hieracium sabaudum* (Savoyer Habichtskraut), *Picris hieracioides* (Gewöhnliches Bitterkraut), *Crepis paludosa* (Sumpf-Pippau) sowie die neophytische *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute). Der Besuch verschiedener weiß blühender Pflanzen beschränkt sich im Raum Heidelberg auf Ausnahmefälle, obwohl die Art in der montanen Zone des Hochschwarzwaldes auch zahlreich auf *Heracleum sphondylium* angetroffen werden kann.

Die eng verwandte *Cheilosia himantopus* bevorzugt ebenfalls gelbe Kompositen. Die im Frühjahr fliegende Art konnte wenige Male auf *Taraxacum officinale* (Löwenzahn) angetroffen werden, in Südbaden in der montanen Zone sogar stellenweise zahlreich auf *Leontodon sp.*

Wenige Beobachtungen der nur sporadisch zahlreicher auftretenden hummelähnlichen *Arctophila superbiens* deuten ebenfalls auf eine Präferenz für Gelb hin: *Picris hieracioides*, *Hieracium sabaudum* sowie *Hieracium umbellatum* (Doldiges Habichtskraut). Die Flugzeit dieser Art fällt jedoch in eine Zeit, in der späte „Gelbblüher“ eine besondere Rolle spielen. Eine zweite Art dieser Gattung – *A. bombiformis* (FALLÉN 1810), im Raum Heidelberg offenbar fehlend – scheint dagegen stark auf violette Blüten fixiert zu sein. Sie konnte im (hoch-) montanen Bereich des Südschwarzwalds auf *Knautia dipsacifolia* (Wald-Witwenblume), *Succisa pratensis* (Gewöhnlicher Teufelsabbiss) sowie *Cirsium arvense* (Ackerkratzdistel) beobachtet werden.

Literatur

- BEAUMONT, J. DE (1964): Hymenoptera: Sphecidae. – *Insecta Helvetica*, Fauna 3: 1 - 169.
- DOCZKAL, D., RENNWALD, K. & SCHMID, U. (2001): Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Baden-Württembergs (2. Fassung, Stand 15. September 2000). – *Naturschutz-Praxis, Artenschutz* 5, 49 S. Karlsruhe (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg).
- DOCZKAL, D., CLAUßEN, C. & SSYMANEK, A. (2002): Erster Nachtrag und Korrekturen zur Checkliste der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera: Syrphidae). – *Volucella* 6: 167 - 173.
- SSYMANEK, A., DOCZKAL, D., BARKEMEYER, W., CLAUßEN, C., LÖHR, P.-W. & SCHOLZ, A. (1999): Syrphidae. In: SCHUMANN, H., BÄHRMANN, R. & STARK, A. [Hrsg.]: Checkliste der Dipteren Deutschlands. – *Studia dipterologica*, Supplement 2: 195 - 203.

Anschrift der Verfasser:

Ernst Kiefer, Landfriedstraße 6, 69117 Heidelberg. Christian Kehlmaier, Staatliche Naturhistorische Sammlungen, Museum für Tierkunde, Königsbrücker Landstraße 159, 01109 Dresden. E-mail: kehlmaier@web.de

Unser Dank gilt Herrn Dieter Doczkal (Malsch) für hilfreiche Anmerkungen zum Manuskript sowie die Überlassung von Literatur. Der Zweitautor möchte zudem Herrn Prof. Dr. Dr. Volker Storch seinen Dank für die herzliche Einladung zum 3. Heidelberger Tag der Artenvielfalt aussprechen.

Die Käfer der Stadt Heidelberg

JOACHIM RHEINHEIMER

Die Käfer sind mit weltweit etwa 300 000 bekannten Arten die wohl größte Insektenordnung. Davon kommen fast 9000 in Mitteleuropa und über 3000 im Landkreis Karlsruhe vor. Das Stadtgebiet von Heidelberg hat eine noch kleinere Fläche und umfaßt weniger unterschiedliche Lebensräume, so daß hier vielleicht etwas über 2000 Arten zu erwarten sind, von denen ein Viertel bereits gemeldet wurde. Da im Gegensatz zum Landkreis Karlsruhe das Stadtgebiet von Heidelberg bisher viel weniger genau untersucht wurde, ist dies jedoch nur ein Schätzwert. Der Tag der Artenvielfalt am 3. Juni 2000 hat eine Fülle neuer Beobachtungen erbracht und auch den Anstoß gegeben, die aus einzelnen Untersuchungen bereits vorliegenden Daten zusammenzufassen.

Dem nicht speziell interessierten Beobachter begegnen wohl meist nur wenige Käferarten. So sind Marienkäfer und Maikäfer fast jedem bekannt; wo aber können über 2000 Käferarten in Heidelberg leben?

Die überwiegende Zahl findet sich erwartungsgemäß nicht in den Siedlungsgebieten, sondern in den mehr oder weniger naturnahen Bereichen, die vom Neckarufer bis in die montane Zone des Odenwaldes reichen. Dazwischen gibt es eine Vielzahl von Lebensräumen, von denen manche nur sehr klein sind, während andere größere Flächen einnehmen. Hier sind überall Käfer anzutreffen, von denen etliche an ganz spezielle Lebensbedingungen - wie z. B. an eine einzige Pflanzenart - angepaßt sind. Andere sind weniger wählerisch und können fast überall beobachtet werden. Dazu gehört auch der Siebenpunkt-Marienkäfer, der lediglich häufige Blattläuse benötigt und außerdem oft auf der Suche nach neuen Futterplätzen zahlreich umherfliegt.

Die Käfer haben im Lauf ihrer langen Evolution eine große Vielfalt von Formen und Lebensweisen hervorgebracht. Einige der noch heute existierenden Familien sind bereits aus dem Mesozoikum z. B. aus Rußland bekannt. Eine große Vielfalt sehr gut erhaltener Exemplare findet sich dann im etwa 50 Millionen Jahre alten baltischen Bernstein. Dort ist oft schon eine nähere Verwandtschaft zu den Tieren der Gegenwart zu erkennen.

Form und Vielfalt

In der Käferfauna von Heidelberg sind fast alle mitteleuropäischen Familien und damit auch das ganze Formenspektrum gut vertreten. So finden sich kaum

einen halben Millimeter große Kurzflügler (Staphylinidae) und Ptiliidae ebenso wie mehrere Zentimeter große Laufkäfer (Carabidae). Dabei wiegen die Winzlinge weniger als ein Zehntausendstel der stattlicheren Vertreter. Das entspricht etwa dem Größenverhältnis von einer Maus zu einem Elefanten. Die weitaus meisten Arten sind unter 5 mm lang und eher unscheinbar braun oder schwarz gefärbt.

Es gibt aber auch bunt gezeichnete Beispiele wie den seltenen Widderbock *Clytus lama*, der an krankem oder totem Fichtenholz lebt. Er imitiert Wespen und ähnliche Hautflügler, deren schmerzhaften Stich seine Verfolger - oft Vögel - sich nicht zuziehen möchten. Die meisten in ihrem Lebensraum durch ihre Färbung auffallenden Arten legen die Wartracht zu ihrem Schutz an. Die biologischen Zusammenhänge können unterschiedlich sein. Einmal liegt wie beim Widderbock Mimikry vor, ein anderes Mal kann auch der Käfer selbst giftig sein wie bei den lebhaft orangeroten Marienkäfern, die das Alkaloid Coccinellin enthalten.

Die grün-metallische Farbe von Rosenkäfern (*Cetonia*, *Protaetia*) und Blattkäfern (*Chrysolina*, *Gastrophysa* etc.) erscheint außerhalb ihres Lebensraumes sehr auffällig, ist aber im grünen Blattgewirr der Futterpflanzen schwierig zu erkennen und kann daher als Tarnung dienen.

Der etwa 4 cm lange Lederlaufkäfer (*Carabus coriaceus*) gehört zu unseren größten Käfern. Er ist mattschwarz mit gerunzelten Flügeldecken und ernährt sich räuberisch von Würmern, Gliederfüßlern und anderen Kleintieren. Gelegentlich kann man ihn tagsüber herumlaufen sehen, er ist jedoch vor allem nachtaktiv.

Die Mehrzahl der Käfer ist sehr unscheinbar und nur bei gezielter Suche zu entdecken. Viele sind in ihrer Lebensweise an spezielle Lebensräume angepaßt. So bevorzugen manche Laufkäfer feuchte Auwälder, während andere wenig bewachsene, trockene Hänge bevorzugen. Etliche Pflanzenfresser können sogar nur an einer einzigen Pflanzenart leben, von der sie meist nur bestimmte Teile wie die Samen oder Blätter verzehren.

Oft ist die Bindung an bestimmte Lebensräume aber nicht vollkommen. So werden manche Arten, die zwar meistens in Auwäldern gefunden werden, durchaus auch in trockeneren, süd-exponierten Wäldern beobachtet. Mehlkäfer (*Tenebrio*), in Getreidespeichern als Vorratsschädlinge bekannt, leben im Freiland gele-

gentlich auch in hohlen Bäumen. Weiterhin können erhebliche regionale Unterschiede auftreten. So ist der bei Heidelberg bisher nicht beobachtete Rüsselkäfer *Mogulones larvatus* in Mitteleuropa an Lungenkraut-Arten (*Pulmonaria spp.*) gebunden, während er in Südeuropa vor allem an Natternkopf (*Echium spp.*) beobachtet wird. Beide Pflanzengattungen gehören zur Familie der Rauhblattgewächse (Boraginaceae). Die ökologische Breite der Käfer ist also von Art zu Art sehr unterschiedlich und nicht immer regional einheitlich. Viele Einzelheiten und sehr häufig auch die Ursachen für diese Beobachtungen sind bisher unbekannt.

Die Käferfauna einiger charakteristischer Lebensräume in Heidelberg

Nicht alle in der Oberrheinebene vorkommenden Lebensräume sind in dem begrenzten Stadtgebiet vertreten. So gibt es keine Auwälder und gut erhaltene Sandrasen. Während der Exkursionen am 3. Juni konnte außerdem nur ein kleiner Teil der vorhandenen Lebensräume untersucht werden. Da die zur Verfügung stehende Zeit recht begrenzt war, war nur ein kleiner Teil der zu dieser Jahreszeit zu erwartenden Arten tatsächlich zu beobachten. Um ein vollständigeres Bild zu erhalten, wären erheblich längere Untersuchungszeiten erforderlich.

Das Höllenbachtal

Bei einer Exkursion im Höllenbachtal bei Handschuhsheim wurde neben dem Tal auch die nähere Umgebung untersucht. Der Bach selbst führte wenig Wasser und fließt im Wald in einem engen, steinigen Bett, überwiegend aus Buntsandstein. Unmittelbar am Ufer fanden sich die kleinen Laufkäfer *Bembidion deletum* und *Asaphidion curtum* sowie die Kurzflügler *Lesteva longoelytrata* und der ziemlich seltene *Stenus fossulatus*. Diese Arten sind regelmäßig in derartigen Biotopen anzutreffen. Trotz einiger Bemühungen konnten bisher keine Vertreter der Familie Elmidae beobachtet werden, die eigentlich hier zu erwarten gewesen wären. Sie leben oft an der Unterseite von Steinen in sauerstoffreichen Bächen im montanen Bereich. Diese Tiere sind klein (ca. 1,5 - 3 mm), unscheinbar und bewegen sich nur langsam, so daß sie leicht zu übersehen sind. Zu der aquatischen Familie Hydraenidae zählt der kleine *Limnebius truncatellus*, der nicht häufig gemeldet wird.

Anfang Juni sind die Bockkäfer (Cerambycidae) aktiv. Diese Gruppe ist bei vielen Entomologen seit jeher wegen ihrer oft bizarr verlängerten Fühler und der bei etlichen Arten auffälligen Färbung besonders beliebt. Deshalb sind die Biologie und Verbreitung besser bekannt als bei vielen anderen Familien. Da sich die Larven meist im Holz entwickeln, sind die Käfer oft an

Waldrändern oder im Wald anzutreffen, wo sich viele Arten von Blütenstaub ernähren. Bevorzugt suchen sie weiße Blüten auf (*Heracleum*, *Anthriscus*, *Crataegus*, *Filipendula* etc.). So waren am Wegrand im Höllenbachtal besonders häufig die kleinen bräunlichen Arten *Grammoptera ruficornis* und *Alosterna tabacicolor* zu beobachten. Seltener sind die schwarz und gelblich gefleckten *Pachytodes cerambyciformis* und *Leptura maculata*, wobei besonders die letztere in Farbe und Gestalt an Wespen erinnert. *Obrium brunneum* ist eine kleine braune Art, die nur selten, dann aber oft in Anzahl gefunden wird.

Interessant sind die Kurzflügelböcke *Molorchus minor* und *M. umbellatarum*, von denen die zweite selten ist. Bei ihnen sind die Flügeldecken stark verkürzt, so daß die Hautflügel offen auf dem Hinterleib zusammengelegt werden. Dadurch erinnern sie stark an Hymenopteren, die oft gut stechen können. All diese Bockkäfer wurden beim Pollenfressen auf Doldenblüten beobachtet, wobei sich manchmal gleichzeitig etliche Tiere verschiedener Arten auf derselben Blüte aufhielten, oft zusätzlich in Gesellschaft verschiedener Dipteren. Gelegentlich wird das Gedränge so groß, daß einige Tiere herunterfallen, um sich gleich wieder eine andere Blüte zu suchen.

Auf der Vegetation und auch auf Blüten waren verschiedene Weichkäfer anzutreffen, darunter *Cantharis obscura*, *C. nigricans*, *Rhagonycha lignosa* und *R. atra*; dabei handelt es sich um ziemlich häufige Arten. Seltener ist der flügellose Leuchtkäfer *Phosphaenus hemipterus*, der eher an eine Larve als an ein fertig entwickeltes Insekt erinnert.

Besonders bemerkenswert ist der zu der kleinen Familie Serropalpidae gehörende *Conopalpus brevicollis*, der zumindest in der weiteren Umgebung von Karlsruhe seit 50 Jahren nicht mehr gemeldet wurde. Nun fand er sich nicht nur im Höllenbachtal, sondern außerdem am Neckarufer und am Königsstuhl, auch bereits bei einer Vorexkursion am 13. Mai.

Bei den Schnellkäfern (Elateridae) dominierten einige häufige Waldtiere (*Dalopius marginatus*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. subfuscus*). Der Prachtkäfer *Phaeonops cyanea* wird dagegen seltener beobachtet. Er entwickelt sich in Kiefernholz und wurde auf einem sonnenbeschienenen Kahlschlag im oberen Teil des Höllenbachtals gefunden. Die grünlich-metallische Art ist etwa 1 cm lang und hält sich auf stehenden oder frisch geschlagenen Kiefernstämmen auf. Trotz ihrer Färbung ist sie dort nur schwer zu entdecken und gleichzeitig sehr flüchtig, so daß man sich ihr nur schwer nähern kann.

Ein weiterer Prachtkäfer ist die nur 5 mm lange dunkelbronzefarbige *Anthaxia quadripunctata*, die in Kiefernwäldern nicht selten auf den gelben Blüten von

Korbblütlern (Löwenzahn und anderen) auftritt. Dagegen ist *Agrilus biguttatus* etwas über einen Zentimeter groß, grünlich-metallisch und mit auffälligen weißen Flecken versehen. Diese Art ist nicht auf Blüten, sondern nur auf Holz zu finden, wobei frisch geschlagenes Eichenholz bevorzugt wird.

Die Plattkäfer (Cucujidae) sind an ihr räuberisches Leben unter der Rinde durch ihre flache Körperform besonders gut angepaßt. So ist die etwa 8 mm lange und überall häufige *Uleilota planata* kaum dicker als eine Seite Papier, hat aber erstaunlicherweise körperlange Fühler, die unter der Rinde sicher nicht leicht zu bewegen sind. *Silvanus unidentatus* ist viel kleiner, ebenfalls weit verbreitet und hat keine verlängerten Fühler.

Sehr auffällig ist der zu dieser Jahreszeit in Laubwäldern nicht seltene große Kardinalkäfer (*Pyrochroa coccinea*). Seine leuchtend karminrote Farbe macht das 15 mm lange Tier unverwechselbar. Die Larve ist durch ihre abgeplattete Gestalt und zwei charakteristischen Dornen am Ende des Körpers gut zu erkennen. Sie lebt unter der Rinde toter Laubbäume, besonders gern von Buchen, bei denen sich das Material unter der Rinde durch Pilzbefall bereits dunkel verfärbt.

Die Rüsselkäfer sind eine sehr artenreiche Gruppe von Pflanzenfressern, die sich meist durch einen vorn rüsselartig verlängerten Kopf auszeichnen. Damit können sie sowohl sonst schwer erreichbare Pflanzenteile verzehren als auch tiefe Löcher für die Eiablage in das Pflanzenmaterial bohren. Viele Arten sind an eine oder wenige Pflanzenarten gebunden, es gibt aber auch ausgesprochen polyphage Vertreter wie z. B. *Barypeithes pellucidus*.

An Braunwurz (*Scrophularia nodosa*) konnten gleich vier Arten beobachtet werden, die bei uns nur an dieser Pflanze leben, sonst aber auch noch andere Braunwurz-Arten akzeptieren. *Gymnetron bipustulatum* ist klein (3 mm) und schwarz mit mehr oder weniger deutlichen rotbraunen Flecken. *Cionus alauda*, *C. tuberculatus* und *C. scrophulariae* sind ein wenig größer aber von hoch gewölbter, fast kugelförmiger Gestalt. Wenn sie sich beunruhigt fühlen, ziehen sie Beine und Fühler ein und lassen sich von den Blättern auf den Boden rollen. Bemerkenswert ist die kontrastreiche, durch helle und dunkle Schuppenhaare gebildete Zeichnung, die sehr auffällig erscheint, wenn sich die Tiere nicht auf den Wirtspflanzen befinden. Im Blütenstand oder auch auf den fraßgeschädigten Blättern der Futterpflanzen sind sie jedoch sehr gut getarnt. Die Arten dieser Gattung zeichnen sich auch dadurch aus, daß ihre Larven nicht - wie bei den allermeisten Rüsselkäfern - in Pflanzen oder im Boden leben, sondern sich frei auf den Blättern bewegen und diese verzehren.

Das Neckarufer

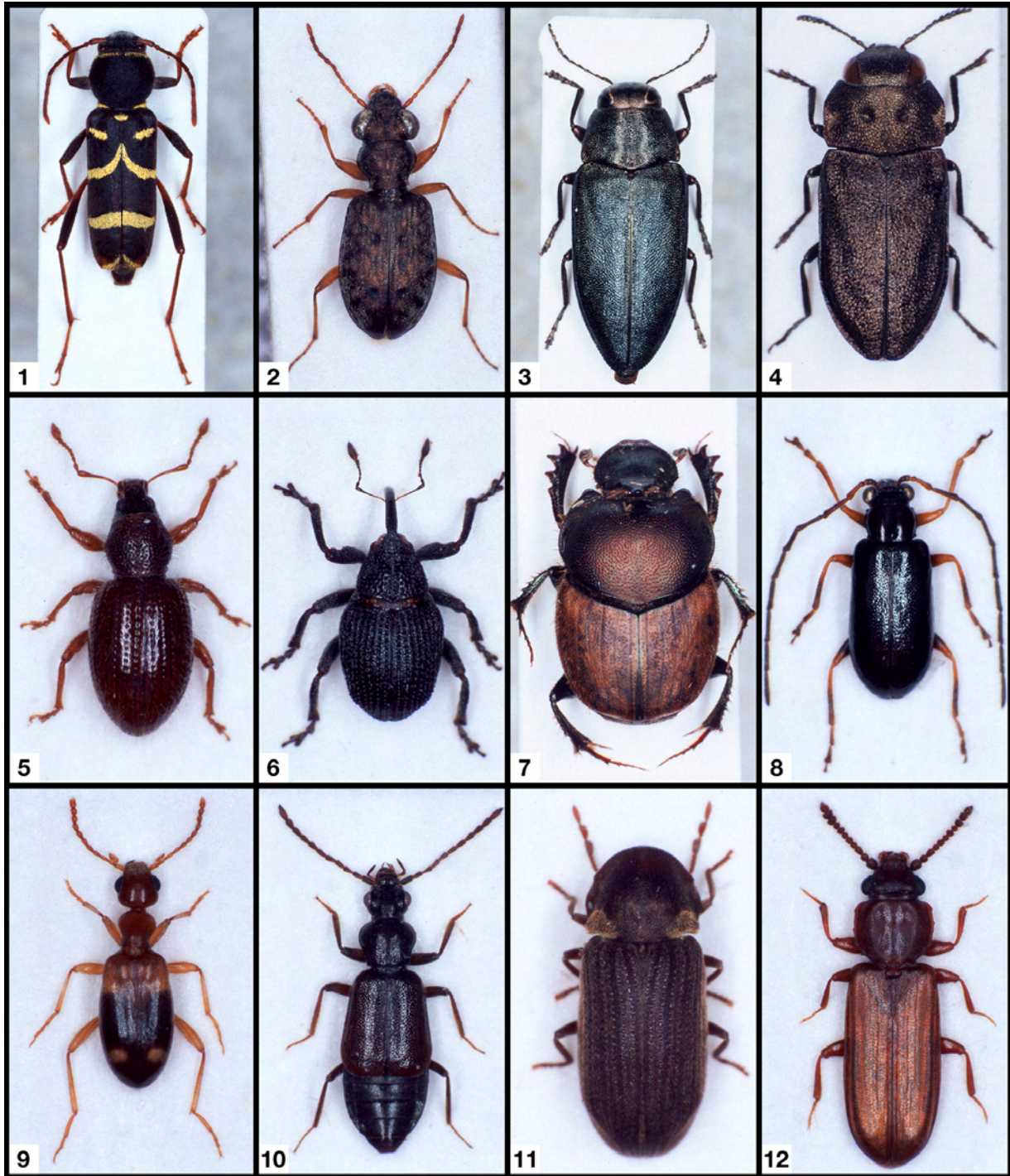
Es wurde der zum Neuenheimer Feld hin gelegene Teil des Neckarufers untersucht. Hier ist der Fluß steil gefaßt, so daß keine natürliche Uferzone existiert. Oberhalb der Böschung verläuft ein Weg, der von verschiedenen Bäumen und Sträuchern flankiert wird und teilweise auch sonnenexponiert ist. Auf der vom Neckar abgewandten Seite befinden sich Gärten und einige Wiesen. Insgesamt handelt es sich um einen wenig natürlichen Lebensraum, da die meisten Bäume und Sträucher angepflanzt sein dürften. Insgesamt erschien die Artenvielfalt aus diesen Gründen eher eingeschränkt, trotzdem gelangen ein paar interessante Beobachtungen.

Einige kurzfristig aufgestellte Bodenfallen ergaben nur zwei häufige Laufkäferarten (*Nebria brevicollis*, *Notiophilus rufipes*). Mit den Weichkäfern verwandt sind die oft bunt gezeichneten Malachiidae. Zu dieser Familie gehören der verbreitete *Malachius bipustulatus* sowie der nicht häufige, metallisch-grün und gelb gefärbte *Clanoptilus elegans*, der nur an sonnenexponierten, warmen Stellen vorkommt. Er ist z. B. auch von den Halbtrockenrasen im Kraichgau bekannt.

Etliche häufige Marienkäferarten (Coccinellidae), die sich von Blattläusen ernähren, fanden sich auf der Vegetation: *Tytthaspis sedecimpunctata*, *Adalia bipunctata* (Zweipunktmarientkäfer), *A. decempunctata*, *Coccinella septempunctata* (Siebenpunktmarientkäfer) und *Propylea quatuordecimpunctata*. Hinsichtlich der Ernährung bildet *Psyllobora vigintiduopunctata* in dieser Käferfamilie eine Ausnahme, da sie von Mehltau-pilzen lebt. In einem durch menschliche Aktivitäten stark beeinflussten Wiesengelände mit Buschbestand entspricht dieses Artenspektrum von Marienkäfern den Erwartungen.

Der unscheinbar grau behaarte Grasbock *Calamobius filum*, dessen Fühler den 1 cm langen, ganz schmalen Körper nochmals um Körperlänge überragen, ist eng an einen Grashalm gepreßt, mit gerade nach vorn gestreckten Antennen auf einer Wiese kaum auszumachen. Diese Art war bis vor gut 10 Jahren ausgesprochen selten und ist seitdem in Südwestdeutschland sehr viel häufiger geworden. Gründe für diese Bestandszunahme sind nicht bekannt. Dieser Bockkäfer bevorzugt sonnenexponierte, trockene Wiesen oder Wegränder, die immer ausreichend vorhanden waren. Er gehört zu den wenigen mitteleuropäischen Arten, die sich nicht im Holz sondern in krautigen Pflanzen (Gras) entwickeln.

Ein typischer Bewohner trockener Wiesen ist auch der auffällig schwarz-gelb gestreifte Blattkäfer *Cryptocephalus vittatus*, der z. B. von Feldbeifuß (*Artemisia campestris*) geklopft werden kann. Der kaum 4 mm lange schwarze Igelkäfer *Hispa atra* macht seinem



Clytus lama ①, *Asaphidion curtum* ②, *Phaenops cyanea* ③, *Anthaxia quadripunctata* ④, *Barypeithes pellucidus* ⑤, *Ceutorhynchus scrobicollis* ⑥, *Onthophagus coenobita* ⑦, *Luperus luperus* ⑧, *Sticticomus tobias* ⑨, *Lesteva longelytrata* ⑩, *Anobium denticolle* ⑪, *Pediacus depressus* ⑫.

Namen, dicht bedeckt mit schwarzen Dornen, alle Ehre. Bei uns ist er der einzige Repräsentant einer in den Tropen sehr artenreichen Unterfamilie von Blattkäfern, von denen viele ähnlich stachelige Gesellen sind. Eine dieser Arten wurde zur biologischen Bekämpfung des unbeliebten tropischen Unkrauts *Lantana camara* (Verbenaceae) in vielen betroffenen Gebieten eingeführt - allerdings ohne durchschlagenden Erfolg.

Der Rüsselkäfer *Ceutorhynchus scrobicollis* lebt an der Knoblauchrauke *Alliaria petiolata* und bevorzugt schattige Standorte dieser Pflanze. Diese Art ist viel seltener als der sehr ähnliche *C. alliariae*, der nicht am Neckarufer, dafür aber bei Ziegelhausen, im Höllenbachtal und am Königsstuhl gefunden wurde.

Luftplankton am Neckarufer

Mit einem auf einem Fahrzeug angebrachten, feinen Netz kann man fliegende oder vom Wind verdriftete Insekten fangen. Meist werden dazu Netzquerschnitte von etwa einem Quadratmeter verwendet. Die Fahrgeschwindigkeit darf nicht höher als 40 km/h sein, da sonst die auf das Netz auftreffenden Insekten durch den Aufprall beschädigt werden. Besonders gute Fangergebnisse erzielt man an warmen, windstillen Abenden kurz vor und nach Sonnenuntergang. Später nimmt die Individuenzahl der Käfer ab und die Artenzusammensetzung ändert sich. Oft geraten - besonders in Gewässernähe - sehr viele Dipteren ins Netz, die das Aussortieren der Käfer erschweren.

Mit dieser Methode sind viele Arten zu erhalten, die anders nur selten oder gar nicht gefunden werden. Dies trifft besonders für kleine oder sehr verborgen lebende Tiere zu. Üblicherweise erhält man bei günstiger Witterung innerhalb einer Stunde Hunderte bis zu einigen Tausend meist sehr kleiner Individuen. Diese große Zahl gibt einerseits einen Eindruck von den im Biotop vorhandenen Insektenmengen, andererseits führt sie dazu, daß dieses Material kaum quantitativ ausgewertet werden kann. Es erfordert einige Erfahrung und viel Zeit, die interessanten Tiere zu erkennen, herauszusuchen und zu bestimmen.

Das Neckarufer war in dieser Hinsicht auch deshalb von Interesse, weil sich in diesem Bereich viele Gärten und anderes Privatgelände befinden, die für eine faunistische Untersuchung nicht ohne weiteres zugänglich sind. Tatsächlich zeigte sich dann auch eine Artenvielfalt, die die Beobachtungen während der tagsüber durchgeführten Exkursionen bei weitem übertraf.

Der Plattkäfer *Pediacus depressus* wird sonst selten unter Rinde gefunden, er ist wie die verwandte *Uleiota planata* (s. o.) an dieses Leben durch seine flache Körperform gut angepaßt. *Lyctus cavicollis* ist aus

Nordamerika eingeschleppt worden und lebt in trockenem, ggf. auch an verbaulichem Holz und kann dadurch schädlich werden.

Die Pochkäfer (Anobiidae, ihre Larven sind als Holzwürmer bekannt) sind meist nachtaktiv und werden deshalb regelmäßig mit dem Autokäscher gefangen. Neben dem Brotkäfer (*Stegobium paniceum*) konnte das nicht häufige *Anobium denticolle* nachgewiesen werden. Kontrastreich gefärbt ist die seltene kleine Anthicide *Stricticomus tobias*.

Die Dunkelkäfer (Tenebrionidae) leben bei uns meist an altem Holz, Baumpilzen oder von gelagertem Getreide. Aus dieser ebenfalls nachtaktiven Gruppe traten etliche Arten auf wie die kleinen bräunlichen *Alphitophagus bifasciatus*, *Pentaphyllus testaceus* und *Palorus depressus*. Die seltene, etwa 5 mm lange schwarze *Diaclina fagi* wird in den letzten Jahren regelmäßiger gemeldet. Der mit dem Mehlkäfer nahe verwandte *Tenebrio obscurus* war mit 15 mm Länge der größte Käfer bei dieser Aufsammlung.

Die Dungkäfer fliegen ebenfalls gern in der Dämmerung. Neben dem häufigen *Aphodius granarius* trat auch der recht seltene *Pleurophorus caesus* auf. Bei den Borkenkäfern (Scolytidae) fiel der nur sehr selten gemeldete *Phloeosinus aubei* auf, der sich an Lebensbäumen entwickelt und entsprechend nur in Garten- oder Parkanlagen zu erwarten ist. Etliche große Exemplare stehen unmittelbar an dem benutzten Fahrweg. *Taphrorychus bicolor* ist demgegenüber ziemlich häufig.

Ziegelhausen

Bei Ziegelhausen gibt es geschlossenen Laubwald, aber auch südexponierte Waldränder und Wiesen. Ein typisches Waldtier ist der blau-schwarze, etwa 3 cm lange Laufkäfer *Carabus problematicus*, der sich tagsüber oft unter herumliegenden Holzstücken versteckt. *Diachromus germanus*, mit etwa 1 cm deutlich kleiner, fällt durch seine gelbbraune und grün-metallische Färbung auf. Diese Art ist in den letzten 10 Jahren viel häufiger geworden.

Calambus bipustulatus ist ein überall sehr seltener Schnellkäfer, der an geschlagenem Holz gefunden wurde. Dagegen sind *Ampedus pomorum*, *Agriotes sputator*, *Cidnopus pilosus* und *Hemicrepidius niger* verbreitete Vertreter dieser Familie.

Sowohl selten als auch durch eine rot-schwarze Kreuzzeichnung auffällig ist die zu der kleinen, an Pilzen lebenden Familie Endomychidae gehörende *Mycetina cruciata*. Vor allem auf weißen Doldenblüten an Waldrändern ist die lebhaft grün-metallische *Oedemera nobilis* zu beobachten, die zu den Scheinbock-

Artenvielfalt in Heidelberg

käfern (Oedemeridae) gehört. Auffällig sind die stark verdickten Hinterschenkel der Männchen.

Ein häufiger Dungkäfer ist *Onthophagus coenobita*, etwa 1 cm lang und hellbraun und grün gefärbt. Die Larven des Zwerghirschkäfers *Dorcus parallelipipedus* entwickeln sich im morschen Holz verschiedener Laubbäume. Die Käfer wurden im Rheintal wiederholt mitten im Stadtgebiet an alten Obstbäumen beobachtet.

Der kräftig grün-metallische Blattkäfer *Chrysolina fastuosa* ist überall im Wald an Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) häufig. Dagegen ist der nur 2 mm kleine *Oomorphus concolor* sehr unauffällig dunkel gefärbt und erinnert in seinem Habitus eher an einen Pillenkäfer als an einen Blattkäfer. Die Art wird nur sehr selten gefunden. Die schlanke Körperform und die beim Männchen sehr langen Fühler von *Luperus lupe-rus* sind für einen Blattkäfer eher ungewöhnlich.

Käfer und Naturschutz

Vielfach wird der Rückgang der Artenvielfalt unter dem Einfluß menschlicher Aktivitäten beklagt. Unter diesem Eindruck hat man im vergangenen Jahrzehnt die Bemühungen erheblich verstärkt, dieser Entwicklung Einhalt zu gebieten und sie, wenn möglich, sogar umzukehren.

Gerade am Beispiel der Insekten zeigt sich die Komplexität der Situation besonders deutlich. Während bei den Tagfaltern bei uns ein Rückgang der Artenzahlen zu belegen ist, kann man das bei den Käfern nicht nachweisen. Beispielsweise sind im Landkreis Karlsruhe nur wenige Arten in den letzten Jahren verschollen, viel mehr sind in demselben Zeitraum dort erstmals beobachtet worden. Ähnlich stellt sich die Lage für größere Gebiete wie die gesamte Bundesrepublik dar.

Bei den verschollenen Spezies (der definitive Nachweis des Verschwindens ist schwierig, gelegentlich erfolgen plötzlich Wiederfunde) liegt als Ursache oft eine Veränderung der forst- oder landwirtschaftlichen Praxis nahe. Beispielsweise läßt sich der Rückgang von Altholzbeständen oder Feuchtwiesen gut verfolgen, und auch die Auswirkungen von Flurbereinigungen sind offenkundig. Andererseits bleiben in vielen

Fällen die Ursachen für große Schwankungen der Populationsdichte unklar (z. B. *Calamobius filum*, s. o.), die zu einem erheblichen Teil auf natürliche Einflüsse zurückzuführen sein dürften. So sind mehrere aufeinanderfolgende, warme Sommer mit der Ausbreitung wärmeliebender Insekten, z. B. einiger Prachtkäfer, in Verbindung gebracht worden.

Bedenklich ist die zunehmende Verkleinerung und Isolierung vieler für Käfer wichtiger Lebensräume. Auch wenn dort gegenwärtig die seltenen Arten noch vorkommen und wenn diese Flächen oft sogar unter Schutz stehen, so ist die Stabilität der dort lebenden Insektenpopulationen doch sehr ungewiß. Hinzu kommt, daß manche Lebensräume, wie z. B. extensiv bewirtschaftete, sandige Äcker, auf den ersten Blick weniger bedeutsam erscheinen und deshalb bevorzugt dem Bau von Gewerbegebieten oder ähnlichem zum Opfer fallen. Möglicherweise steht das Verschwinden etlicher Käferarten aus diesen Gründen in den kommenden Jahrzehnten erst noch bevor.

Forschungsarbeiten in Heidelberg

Die Untersuchung der vorstehend beschriebenen Situation und die Erarbeitung von Konzepten zur nachhaltigen Förderung der Artenvielfalt der Käfer ist ohne kontinuierlich durchgeführte Forschungsarbeiten nicht möglich. Dazu ist es erforderlich, regelmäßig Aufsammlungen durchzuführen, die Käfer zu präparieren, zu bestimmen und die gewonnenen Daten in jederzeit abrufbarer Form zu archivieren. Die Sammeltätigkeit hat keinen negativen Einfluß auf den Naturhaushalt, da bei diesen kleinen Insekten große Individuenzahlen im Biotop vorhanden sind, so daß die durch insektenfressende Vögel verzehrten Tiere beispielsweise die Zahl der für die Forschung entnommenen um viele Größenordnungen übertrifft.

Wegen der geringen Zahl aktiver Entomologen und mangelnder Ressourcen ist die Durchführung kontinuierlicher Untersuchungen schwierig. (Es gibt viel mehr Ornithologen als Entomologen, aber bei uns 100 mal so viele Insektenarten wie Vogelarten). Umso wichtiger sind die Daten aus einzelnen Erhebungen. Hier haben die am Tag der Artenvielfalt gewonnenen Ergebnisse einen wichtigen Beitrag geleistet.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Joachim Rheinheimer, Merziger Str. 24, 67063 Ludwigshafen.

Laufkäfer (Carabidae): verborgene Bewohner des Siebenmühlentals, Indikatoren evolutiver Prozesse und Leitorganismen der Biodiversität

DIRK-HENNER LANKENAU

Laufkäfer (Carabidae) eignen sich zur Beantwortung vieler biologischer Fragen. Sie sind besonders geeignet zum Studium ökophysiologischer Adaptationen, und sie sind damit gleichzeitig ausgezeichnete Leitorganismen der Biodiversität unterschiedlichster Lebensräume. Ihre nacheiszeitlichen, oft bodengebundenen Wanderbewegungen im paläarktischen Raum machen sie zu herausragenden Indikatoren geologisch kurzfristiger Evolutionsprozesse, während ihre Systematik interessante Aspekte langfristiger Evolutionsabläufe reflektiert. Im Rahmen des Tages der Artenvielfalt wurden zwischen April und Juni 56 Laufkäferarten im Raume Heidelberg registriert. Das in diesem Aufsatz behandelte Heidelberger Siebenmühlental (Odenwald) ist typisch für eine mitteleuropäische Mittelgebirgslandschaft. Sie wird geprägt durch montane Buchenwaldgesellschaften des Luzulo-Fagion Pflanzengesellschafts-Verbandes. Hier wurden 29 Carabiden Arten festgestellt. Mit insgesamt sechs Arten der Gattung *Carabus* und einer Art der Gattung *Cicindela* war dies für den Tag der Artenvielfalt 2000 der artenreichste Zensus für Groß-Carabiden in gesamt Deutschland.

Der Odenwald - ein altes Gebirge des Varisciums

Viele der alten Gebirge in Deutschland entstanden während der Variscischen Faltung, die im Unterdevon (Beginn vor 409 Mio. J.) einsetzte und im Karbon (vor 363 - 290 Mio. J.) ihren Höhepunkt erreichte. Damals wurden Abtragungsmengen aus dem ehemaligen Old-Red Kontinent (einst im heutigen Nordmeer gelegen) in einer langgestreckten Senkungszone (= Geosynklinale) abgelagert und anschließend zu einem hohen Gebirge aufgefaltet. Vergleichend halte man sich vor Augen, daß z. B. die Spitze des Mount Everest in fast 9000 m Höhe aus marinen Kalken aus der Karbonzeit besteht. Zum Variscischen Gebirge gehören das Rheinische Schiefergebirge, der Schwarzwald, die Vogesen, der Harz, das Erzgebirge, die Sudeten und der Odenwald zwischen Kraichgau und der Rhein-Main Ebene. Gneise und Granite gelten als Belegstücke der Variscischen Faltung. Der westliche Teil des Odenwaldes heißt deshalb auch kristalliner Odenwald. Der Raum Heidelberg und auch das Handschuhheimer Siebenmühlental sind durch eruptive Tuff-Gesteine

geprägt. Oft findet man Steine, bei denen große Kristalle als Einsprenglinge in einer feinkörnigen oder glasigen Grundmasse enthalten sind, dies ist magmatisches Porphyrgestein. Die Quellwässer, die im Odenwald im Raum Heidelberg entspringen, sind sauer und sehr mineralarm. Dies prägt u. a. das heutige Vorkommen von Vegetation und Fauna, und es ist ein wichtiger Lebensraum vieler Laufkäfer (Carabidae), von denen ich 29 Arten zwischen den Monaten April und Juni in und um das Siebenmühlental nachweisen konnte.

Nacheiszeitliche Wiederbesiedlung Nordeuropas

Vor 10 000 Jahren endete die Würm-Eiszeit. Sie hatte Mitteleuropa und damit auch das Gebiet des Odenwaldes in eine Tundren-Landschaft verwandelt. Die meisten Tier- und Pflanzenarten, die wir heute antreffen, gab es während der Eiszeit hier nicht. Sie gab es nur noch in eisfreien Gebieten, den „Massifs de refuge“, südlich der Alpen und der Pyrenäen. So waren z. B. alle Höhlentiere (Troglobionten) durch den Permafrost ausgestorben. Nach der Eiszeit konnten nur wasserbewohnende Höhlentiere aus dem Mittelmeerraum über das unterirdische Wasserlückensystem wieder nach Norden vordringen. Heute sind deshalb viele höhlenbewohnende Wassertiere auch im Odenwald anzutreffen, wie z. B. der Ruderfußkrebs *Graeteriella unisetiger*, der Höhlen-Flohkrebs *Niphargus tatrensis* oder die Schnecke *Bythiospeum acicula* in der Eberstadter Tropfsteinhöhle (DOBAT et al. 1998). Den landbewohnenden Troglobionten, von denen es in und südlich der Alpen und in Südfrankreich eine Anzahl Carabidenarten gibt, gelang die Rückkehr in unser Gebiet bis heute nicht. Flugfähige Tiere und Pflanzen, deren Samen über weite Distanzen fliegen können, zählten deshalb zu den Erstbesiedlern der sich erwärmenden Tundra. Bewohner der Tundra mußten hingegen vor der Wärme fliehen und dem Eis „folgen“. Tiere wie der Schneehase, das Schneehuhn, der Laufkäfer *Nebria rufescens* oder die Blütenpflanze *Dryas octopetala* folgten dem Eis in die Alpen und in die nördliche Arktis, starben aber in den wärmer werdenden Zonen aus. Dies wird boreo-alpine Disjunktion genannt. Der ehemalige Tundrenraum, also auch der Odenwald ist bis heute durch die Wiederbesiedlung südlicher Lebens-

gemeinschaften geprägt, die die Eiszeiten südlich der Alpen, und der Pyrenäen „überdauerten“.

Verbreitungsstrategien der wandernden Organismen sind verantwortlich für die Biodiversität in unserer heutigen Landschaft. Man darf sich aber nicht täuschen lassen: ganz so direkt reflektiert die heutige Biodiversität natürlich nicht ausschließlich die sukzessive Einwanderung aus Eiszeitrefugien in das heutige Odenwaldgebiet. Vielmehr gab es in Europa mehrere Veränderungen im Klima und den ökologischen Bedingungen. Jede Veränderung hat ihrerseits Spuren zurückgelassen, die bis heute in Flora und Fauna wiederzufinden sind (NIEHUES et al. 1996).

Ein Lebensraum für Laufkäfer: das Siebenmühlental und seine Buchenwald- gesellschaft.

Insgesamt wurden 56 Laufkäferarten im Raume Heidelberg registriert. 29 Arten traf ich im Siebenmühlental und Umgebung an. Dieses Odenwald-Areal ist durch Buchenwaldgesellschaften charakterisiert. Die vorgefundene Vegetationseinheit kann in Anlehnung an POTT (1992) wie folgt unterteilt werden.

Gruppe: Laubwald-Gesellschaften und Gebüsche.
Klasse: Querco-Fagetea Europäische Falllaubwälder
und Gebüsche
Ordnung: Fagetalia sylvaticae Buchen- und Edellaub-
mischwälder.
Verband: Luzulo-Fagion bodensaure Hainsimsen-Bu-
chenwälder.
Unterverband: Luzulo-Fagenion bodensaure, nährstoff-
arme Buchenwälder.

Die Luzulo-Fagenion Gesellschaft des Siebenmühlentals ist durch *Fagus sylvatica* (Buche) und *Luzula sylvatica* (Waldhainsimse) geprägt. Eingestreut wächst die Stechpalme - *Ilex aquifolium*. Sie zeigt in ihrer geographischen Verbreitung große Koinzidenz zum heutigen Areal von *Fagus sylvatica*. Als atlantisch-submediterranes Gehölz, das v. a. früh- und spätfrostgefährdet ist, benötigt *Ilex* auf dem europäischen Festland fast überall eine schützende Baumschicht. Aus diesem Grunde konnte sie sich nur im Schutze der Laubdächer großer Buchenbestände (Fagetum) nach Norden ausbreiten. *Ilex* ist damit eine Charakterart der postglazialen Wiederbesiedlung aus den eiszeitlichen Refugien - südlich der Alpen und Pyrenäen. *Ilex* und die Buche sind damit auch Begleiter der postglazialen Ausbreitung des Goldglänzenden Laufkäfers *Carabus auronitens* (TERLUTTER 1991), der ein Bewohner des Siebenmühlentals ist. Dieser Käfer ist wie *Ilex* ein postglazialer Rückwanderer auf weite Distanz. POTT (1992) studierte den multifunktionellen Wirkungskomplex bei der Ausbreitung von *Ilex* und dessen Einnischung in verschiedene Waldgesellschaften der

Quercetalia robori-petraeae sowie Fagetalia sylvaticae. *Fagus* und *Abies* haben seit jeher eine Schutzfunktion als Überhälter gehabt. Auf Silikatstandorten des Siebenmühlentals läßt sich *Ilex* dem Wuchsbereich von Quercion robori-petraeae und Luzulo-Fagenion-Gesellschaften zuordnen. Der westeuropäische Verband Ilici-Fagion wird als vikariirender (= stellvertretender) Parallelverband zum mitteleuropäischen Luzulo-Fagion oder Luzulo-Fagenion-Unterverband aufgefaßt. So sind auch die *Ilex*-reichen Buchenwälder der Bretagne und Normandie sowie des Baskenlandes, die das eiszeitliche Refugium von *Carabus auronitens* waren als Vikarianten des subatlantisch-subkontinentalen Fago-Quercetum anzusehen.

Laufkäfer (Carabidae)

Laufkäfer eignen sich zur Beantwortung vieler biologischer Fragen. Nur wenige Insekten-Familien übertreffen die Carabiden an Artenzahlen (40 000). Im Vergleich gibt es z. B. nur 3000 Taufliegenarten (Drosophilidae), wobei ca. 800 zu der Artenradiation Hawaiis gehören. Carabiden besitzen eine relativ uniforme Morphologie. Deshalb sind sie besonders geeignet zum Studium ökophysiologischer Adaptationen, die sie an unterschiedlichste Umwelt-Gefüge angepaßt haben (THIELE 1977). Auch die exakte Quantifizierung von Individuenzahlen (Abundanzen) und Populationsstärken ist möglich (ALTHOFF et al. 1992). Carabiden geben ebenfalls Einblicke in kurzfristige Evolutionsvorgänge, wie z. B. der Wiederbesiedlung Nordeuropas nach den Eiszeiten vor 10 000 Jahren (s. o.).

Besonders die nacheiszeitlichen Wanderbewegungen lassen sich an Carabiden besonders gut zurückverfolgen. Arten wie *Nebria rufescens*, *Pterostichus kokeili*, *Amara erratica* sind postglazial dem Eis gefolgt und kommen ausschließlich in der Arktis und in den Alpen vor. Andere Arten sind aus dem warmen Mittelmeerraum und aus dem Balkan in das Odenwaldgebiet zurückgewandert. Die ersten „Rückwanderer auf weite Distanz“ waren flugfähige Laufkäferarten, wie z. B. *Carabus granulatus*, der im Siebenmühlental nicht gefunden wurde, oder *Pterostichus angustatus* oder *Leistus rufomarginatus*, die im Siebenmühlental häufig vorkommen.

Nach 10 000 Jahren gliedern sich manche Carabiden-Arten häufig in Populationen mit langen Flügeln (makroptere) und solche ohne oder mit mehr oder weniger verkürzten Hinterflügeln (brachyptere). Bei einer Analyse der Flugverhältnisse in Abhängigkeit vom Verbreitungsgebiet konnte gezeigt werden, daß die Evolution von brachypteren Individuen durch Stabilität des Biotops, Arealbegrenzung und Separation der Standorte gefördert wird (Abwanderung flugfähiger Individuen - vgl. k-Strategie). An Arealgrenzen hingegen werden überwiegend makroptere Individuen

beobachtet, was auf eine gesteigerte Ausbreitungsfähigkeit (r-Strategie) hindeutet. Im Odenwald in stabilen Buchenwaldgebieten (auch im Siebenmühlental) finden wir häufig die flugunfähige Carabiden-Art *Pterostichus oblongopunctatus*. Diese Art verfügt in keiner ihrer Populationen mehr über makroptere Individuen und ist deshalb ein typischer k-Strategie. Die flugfähige Schwesterart, *Pterostichus angustatus*, besiedelt hingegen instabile und kurzlebige Lebensräume wie Waldlichtungen oder frische Kahlschläge. Flugunfähig sind auch die großen *Carabus*-Arten. Trotz ihrer Flügellosigkeit gelang ihnen eine weite postglaziale Ausbreitung nach Norden.

Der Goldglänzende Laufkäfer *Carabus auronitens*, der auch im Siebenmühlental vorkommt, besitzt eine Lebensstrategie, mit der dieser Art die Ausbreitung nach Norden bis ins westfälische Bergland (Teutoburger Wald, Wiehengebirge) gelang. In Skandinavien und den britischen Inseln fehlt *C. auronitens*. Seiner Schwesterart, *C. punctatoauratus*, hingegen gelang eine nördliche Ausbreitung überhaupt nicht. Sie ist heute lediglich endemisch in den Pyrenäen. F. Weber zeigte kürzlich unter Einsatz von Radiosendermarkierten Käfern, daß *C. auronitens* ein äußerst interessantes Wanderverhalten besitzt, welches seinen Ausbreitungserfolg erklären könnte: die Tiere sind strikt an Wälder gebunden (meist Fagetum). Sie jagen nachts und ersteigen dabei regelmäßig Bäume, von denen sie bei Dämmerung wieder heruntersteigen. Plötzlich kann ein einzelnes Tier sein Verhalten ändern. Es schlägt präzise eine Richtung ein und läuft kilometerweit unter steter Beibehaltung dieser Richtung. Nur ein Waldrand stoppt diese Aktivität. Das Konstanthalten einer individuellen Laufrichtung wird als "directed movement" bezeichnet. Es wurde intensiv an dem Laufkäfer *Carabus nemoralis* erforscht (HOCKMANN et al. 1992), der ebenfalls im Siebenmühlental lebt. Vielleicht besitzen die Pyrenäen Populationen von *Carabus punctatoauratus* diese Eigenschaften nicht, was ihre geringe Ausbreitungsfähigkeit nach der Eiszeit erklärt („Rückwanderer auf kurze Distanz“) (TERLUTTER 1991). Aber auch abiotische Umweltfaktoren üben wichtige Einflüsse auf den Lebenszyklus von *C. auronitens* aus: Mitte März beginnt die Frühjahrsaison, in der die Käfer aus ihren Winterquartieren erscheinen. Unterhalb von 6 °C sind sie nicht aktiv. Ab Mitte Mai muß das Wetter für ca. 14 Tage relativ günstig sein, denn hier liegt die Hauptreproduktionsphase. Schlechtwetterperioden in diesem Zeitfenster können sich katastrophal auf die Population auswirken. Mitte Juni begeben sich die Tiere in eine Sommerdormanz, die ohne Unterbrechung in einen Winterschlaf übergeht, während die Larven der Nachfolgeneration im Sommer heranwachsen. Die Käfer werden mindestens dreieinhalb Jahre alt.

Diese Lebensstrategie ist der Hauptgrund, warum ich die Bestandsaufnahme der Carabiden Arten des

Siebenmühlentals über ein dreimonatiges Zeitintervall (April bis Juni) und nicht nur einen 24 Stundenzensus am Tage der Artenvielfalt durchführte! Tatsächlich schienen einige der *Carabus*-Arten schon wirklich am 3. Juni aufgrund des warmen Wetters in den Sommer/Winterschlaf gegangen zu sein, denn ich konnte sie trotz intensiver Bemühungen nicht wieder aufspüren. Andere Arten wie *C. intricatus*, *Carabus problematicus* und *Carabus ullrichi* waren noch aktiv.

Mitte August bis spätestens Ende September schlüpfen dann die Jungkäfer von *C. auronitens*, und sie sind dann bis zu ihrem Winterschlaf bis Ende Oktober aktiv. *C. punctatoauratus* ist möglicherweise noch weniger tolerant gegenüber ungünstigen Witterungsbedingungen als *C. auronitens*, weshalb diese Art postglazial nicht nach Norden vordringen konnte. Dieses Rückwanderverhalten ähnelt der Wiederbesiedlung Mitteleuropas durch die oben beschriebene Stechpalme (*Ilex*).

Als typische Laufkäferart ausgesprochen montaner Regionen, kommt *Molops elatus* im Siebenmühlental vor. Zusammen mit *Carabus auronitens* ist *Molops elatus* gleichzeitig auch typisch für Buchenwaldgesellschaften. *Molops piceus* hingegen ist nicht so ausgesprochen montan wie *M. elatus*. Auch *Pterostichus metallicus* ist ein Bewohner montaner bis sogar subalpiner Bergwälder. Im Siebenmühlental bewohnt diese Art höhere Fagetum Hänge, in denen auch der Feuersalamander und *Carabus intricatus* häufig vorkommen. Weitere montane Arten des Siebenmühlentals umfassen *Trichotichnus laevicollis*, *Harpalus quadripunctatus* sowie *Harpalus atratus*, wobei letztere Art am Auerstein zusammen mit *Carabus ullrichi* und *Carabus intricatus* vorkommt. Details können der folgenden annotierten Liste entnommen werden.

Annotierte Liste der Carabiden im Siebenmühlental und Heidelberg

Der Ort und das Datum des Erstfanges im Jahr 2000 sind in eckigen Klammern angezeigt. Alle nicht von einer eckigen Klammer begleiteten Arten kommen ebenfalls im Raum Heidelberg vor, wurden aber nicht im Siebenmühlental-Zensus angetroffen.

Ordnung Coleoptera - Käfer, Unterordnung Adephaga {synapomorphes Merkmal der monophyletischen Gruppe: Hinterhüften ragen über den Hinterrand des 1. (sichtbaren) Hinterleibssegments hinaus und sind fest mit der Hinterbrust verschmolzen.}
Geadephaga (Laufkäfer, Sandlaufkäfer); Familie Carabidae

U. Familie Cicindelidae - Sandlaufkäfer

Cicindela campestris (L. 1758) [04.05.2000, Siebenmühlental]

U. Familie Carabinae - Laufkäfer

Carabus coriaceus (L., 1758) [08.05.2000, Siebenmühlental] Charakterart der Buchenwaldgesellschaften.
Carabus auronitens (F., 1792) [02.04.2000, Siebenmühlental] meist im Fagetum.
Carabus intricatus (L. 1761) [06.05.2000, Siebenmühlental] thermophil, in Buchenwäldern.
Carabus problematicus (HBST., 1786) [04.05.2000, [Siebenmühlental]
Carabus nemoralis (MÜLL., 1764) [15.04.2000, Siebenmühlental]
Carabus ullrichi (GERM., 1824) [26.05.2000, Auerstein] Obst- und Weingärten, angrenzendes Luzulofagenion.

U. Familie Nebriinae

Nebria brevicollis (F., 1792) [04.04.2000, Siebenmühlental]
Leistus rufomarginatus (DUFTSCHMID, 1812) [06.05.2000, Siebenmühlental] besitzt interessante Fangkorb-Vorrichtung unter dem Kopf, an dem verbreiterte Mandibeln und Borsten- und Zahnstrukturen beteiligt sind. Hauptnahrung Collembolen (Springschwänze), deren Entkommen im Korb verhindert wird. Ist ein guter Flieger.
Leistus ferrugineus (L., 1758)

U. Familie Elaphrinae

Elaphrus riparius (L., 1758) Ufer schlammiger Gewässer, Auwälder.

U. Familie Notiophilinae

Notiophilus biguttatus (F., 1779)
Notiophilus palustris (DUFTSCH., 1812) offenes Gelände, feuchte Ackerränder, Lichtungen.
Notiophilus rufipes (CURT., 1829)

U. Familie Pterostichinae

Molops elatus (FABRICIUS, 1801) [01.05.2000, Siebenmühlental] niedere Gebirgslagen, typisch für Fagetum zusammen mit *Carabus auronitens*.
Molops piceus (Pz., 1793) [Maustalwiese, 07.05.2000] nicht so ausgesprochen montan wie *M. elatus*.
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787) [04.04.2000, Siebenmühlental] Schwesterart von *Pt. angustatus*. In stabilen Habitaten = k-Strategie.
Pterostichus angustatus (DUFTSCHMID, 1812) [25.05.2000, Auerstein, Steinbergw.] Schwesterart von *Pt. oblongopunctatus*. Neubesiedler von instabilen Habitaten, wie z. B. Rodungen = r-Strategie.
Pterostichus metallicus (F., 1792) [24.05.2000, Siebenmühlental] montane bis subalpine Bergwälder, meist im Fagetum.
Poecilus versicolor (STURM, 1824) [23.3.2000, Dossenheim, Mühlental, Zimmerholztalweg]
Pterostichus pumilio (DEJEAN, 1828) montan bis subalpin.
Platynus assimilis (PAYK, 1790) [Siebenmühlental, 02.04.2000]
Platynus ruficornis (GOEZE, 1777) [24.05.2000, Sie-

benmühlental] Bachufer, Holarktis.

Abax parallelepipedus (PILL. & MITT., 1783) (=ater) (Vill.) [08.05.2000, Siebenmühlental] häufig, insbesondere feuchte Buchenwälder.

Abax parallelus (DUFT., 1812) [08.05.2000, Siebenmühlental]

Abax ovalis (DUFT., 1812) in feuchten Buchen- und Eichen-Buchen-Mischwäldern.

Calathus fuscipes (GOEZE, 1777) offenes Gelände, Trockenböden.

Stomis pumicatus (PANZER, 1796) Kulturbegleiter, lehmige Böden, Feldraine, Ufer.

U. Familie Harpalinae

Trichotichnus laevicollis (DUFT., 1812) [04.05.2000, Siebenmühlental] montane Art.

Harpalus quadripunctatus (DEJEAN 1829) [15.05.2000, Mausbachwiese] montane Waldgebiete RL.

Harpalus rufitarsis (DUFTSCHMIDT, 1812) [23.05.2000, Uni-Parkplatz, Neuenheimer Feld] thermophil.

Harpalus atratus (LATREILLE, 1804) [03.06.2000, Auerstein] zusammen mit *Carabus ullrichi*, montan.

Harpalus aeneus (F., 1775) (=affinis) eurytop, xerophil.

Harpalus latus (L., 1758) eurytop und häufig.

Ophonus rufibarbis (F., 1792) Felder, Ruderalflächen, Laubwälder.

U. Familie Bembidiinae

Asaphidion flavipes (L., 1761) [06.05.2000, Siebenmühlental] Bachnähe.

Bembidion (Peryphus) femoratum (STURM, 1825) [24.05.2000, Siebenmühlental] Bachufer.

Bembidion (Metallina) lampros? (HERBST, 1784) [24.05.2000, Siebenmühlental] Bachufer.

Porotachys bisulcatus (NICOLAI, 1822) Ebene, Vorgebirge, an Gewässern, Baummulm und bei Ameisen.

Bembidion dentellum (THUNBERG, 1787) ripicol, sonnenexponierte Stellen.

Bembidion articulatum (GYLLENH., 1810) Gewässerufer.

Bembidion lunulatum (FOURCROY, 1785) feuchte, lehmige oder tonige Stellen.

Tachyta nana (GYLLENHALL, 1810) sonnenexponierte Stellen, bevorzugt Koniferen, Jäger von Borkenkäfern.

Peryphus nitidulum (MARSH., 1802) montan.

U. Familie Zabrinae

Amara spreta (DEJEAN 1831) [15.05.2000, Mausbachwiese]

Amara aenea (DEGEER 1774) [25.05.2000, Mausbachwiese]

Amara eurynota (PANZER 1797) [01.06.2000, Siebenmühlental] mehrere Individuen an den Schotenfrüchten von *Alliaria petiolata* (Knoblauchsrauke) fressend.

Amara plebeja (GYLLH., 1810) trockene Felder, Wiesen, Waldränder.

Amara similata (GYLLH., 1810) trockene sandige Stellen, Äcker, Ödland.

U. Familie Anisodactylinae

Diachromus germanus (L. 1758) moderat trockene, oft schattige Wiesen, oft auf Getreidefeldern.

U. Familie Lebiinae

Lebia marginata (FOURCROY, 1785) selten, Süddeutschland, oft auf Kalkboden.

U. Familie Licinae

Badister meridionalis (PUEL, 1925) in offenem Gelände, oft nahe Gewässer.

U. Familie Dromiinae

Paradromius linearis (OLIVIER, 1795) xerophil und wärmeliebend, trockene Wiesen, Dünen.

Paranchus albipes (FABR., 1796) Flußbänke, lehmiger Sand, Kies in Ufernähe.

U. Familie Perigonini

Trechus quadristriatus (SCHRK., 1806) trockene Habitate.

Literatur

- ALTHOFF, G.-H., EWIG M., HEMMER J., HOCKMANN P., KLENNER M., NIEHUES F.-J., SCHULTE R. & WEBER F. (1992): Ergebnisse eines Zehn-Jahre-Zensus an einer *Carabus auronitens*-Subpopulation im Münsterland (Westf.) Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde. 54. Jahrg., Heft 4: 3 - 64.
- DOBAT, K., EICHLER H., FRANKE H. W., FRITZ G. (1998): Die Eberstadter Tropfsteinhöhle im Neckar-Odenwald-Kreis Anhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde. Reihe A, Speläologie, 12: 1 - 80.
- HOCKMANN, P., K. MENKE, P. SCHLOMBERG & F. WEBER (1992). Untersuchungen zum individuellen Verhalten (Orientierung und Aktivität) des Laufkäfers *Carabus nemoralis* im natürlichen Habitat Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde. 54. Jahrg. Heft 4: 65 - 98.
- NIEHUES, F.-J., HOCKMANN P. & WEBER F. (1996): Genetics and dynamics of a *Carabus auronitens* metapopulation in the Westphalian Lowlands (Coleoptera, Carabidae) Ann. Zool. Fennici. 33: 85 - 96.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.
- TERLUTTER, H. (1991): Morphometrische und elektrophoretische Untersuchungen an westfälischen und süd-französischen *Carabus auronitens*-Populationen (Col. Carabidae): Zum Problem der Eiszeitüberdauerung in Refugialgebieten und der nacheiszeitlichen Arealausweitung Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde. 53. Jahrg., Heft 3: 1 - 111.
- THIELE, H.-U. (1977): Carabid Beetles in Their Environments. Springer-Verlag, Heidelberg.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Dirk-Henner Lankenau, Entwicklungsgenetik, Deutsches Krebsforschungszentrum, Im Neuenheimer Feld 280, D-69120 Heidelberg. E-Mail: d.lankenau@dkfz.de

Beitrag zur Kenntnis der Zikadenfauna von Heidelberg

RAINER EMMRICH

Da bisher keine die Zikaden betreffenden regionalen Gebietsbearbeitungen aus dem Großraum Heidelberg (Rheinebene und Odenwald) bekannt geworden sind, war es aus Anlass des 3. Heidelberger „Tages der Artenvielfalt“ am 12. Juni 2004 der Wunsch des Veranstalters, erste Daten über die Zikadenfauna des Stadtgebietes zu gewinnen, da diese Insektengruppe bei den vorlaufenden Artenerfassungen nicht berücksichtigt worden war. Der Raum Heidelberg liegt am Rand des Oberrheinischen Grabens und damit ebenfalls an der Eingangspforte zahlreicher, von Westen bzw. Südwesten nach Mitteleuropa zugewanderter Insekten, darunter auch einiger Zikadenarten. Einleitend soll daher kurz auf den Stand der faunistischen Forschung in Südwestdeutschland (Rheinhausen, Pfalz, westliche Landesteile von Baden-Württemberg) hinsichtlich der Zikaden eingegangen werden.

Daten zur Zikadenfaunistik in Südwestdeutschland

Mehr oder weniger vollständige Darstellungen der Zikadenfauna einzelner Regionen liegen hierzu nur wenige vor: zu nennen sind hier vor allem die detaillierten Bearbeitungen der Zikadenfauna des Mainzer Beckens (speziell des NSG „Mainzer Sand“ um Mombach und Gonsenheim) durch mehrere Autoren über längere Zeiträume (WAGNER 1939, WÖNN 1956, REMANE 1987), des weiteren mehr oder weniger intensive Artenerfassungen des Feuchtgebietes „Unterer See“ bei Horrheim (Kr. Ludwigsburg) (HELLER 1987a), des Spitzberges bei Tübingen (SCHWOERBEL 1957), des NSG „Rußheimer Altrhein“ (VOIGT 1978) (das ca. 30 km südwestlich von Heidelberg gelegenen Rußheim stellt den nächstgelegenen Sammelort dar), des Kaiserstuhl-Gebietes im Breisgau (NICKEL et al. 2003) sowie (bereits außerhalb Deutschlands, aber noch im Oberrhein-Gebiet liegend) des Stadtgebietes Basel (MÜHLETHALER 2001).

Neben zahlreichen, in Süd- bis Mitteldeutschland schwerpunktmäßig verbreiteten Arten (s. u.) ist im eingangs genannten Raum außerdem noch eine Artengruppe vertreten, von welcher Vorkommen in deutschlandweitem Rahmen (bisher) nur aus Süd-

westdeutschland bekannt geworden sind, größtenteils in Verbindung mit ihren Arealen in West- und Südwesteuropa. Dies sind im einzelnen: *Arboridia erecta* (RIB.) (HELLER 1996, NICKEL 2003); *Arocephalus sagittarius* RIB. (REMANE & FRÖHLICH 1994, NICKEL 2003); *Chloriona sicula* MATS. (REMANE & FRÖHLICH 1994, NICKEL 2003); *Cicada orni* (L.) (HELLER 1987c, NICKEL 2003); *Cixidia pilatoi* D'URSO & GUGL. (NICKEL 2003); *Edwardsiana lamellaris* (RIB.) (NICKEL 2003); *Eupteryx salviae* ARZ. & VID. (NICKEL 2003); *Fruticidia sanguinosa* (REY) (HELLER 1996, NICKEL 2003; bisher einziger Fundort: Sandhausen b. Heidelberg); *Hardya melanopsis* (HARDY) (NICKEL 2003); *Kelisia confusa* LNV. (NICKEL 2003); *Kybos digitatus* (RIB.) (MÜHLETHALER 2001, NICKEL 2003); *Litemixia pulchripennis* ASCHE (REMANE & FRÖHLICH 1994, NICKEL 2003); *Macropsis elaeagni* EMELJ. (NICKEL 2003); *Megadelphax haglundi* (J. SHLBG.) (HELLER 1996, NICKEL 2003); *Megophthalmus scabripennis* EDW. (REMANE & FRÖHLICH 1994, NICKEL 2003); *Phlepsius intricatus* (H.-S.) (NICKEL 2003); *Recilia horvathi* (THEN) (HELLER 1996, NICKEL 2003; bisher nur zwei Fundorte: beide Sandhausen b. Heidelberg); *Recilia schmidtgeni* (W. WG.) (WÖNN 1956, REMANE & FRÖHLICH 1994, NICKEL 2003); *Stictocephala bisonia* KOPP & YÖNKE (REMANE 1972, HOFFRICHTER & TRÖGER 1973, NICKEL 2003); *Tibicina haematodes* (SCOP.) (VÖGEL 1935 & 1937, SCHWOERBEL 1957, EITSCHBERGER 1972, NIEHUIS & SIMON 1994, NICKEL 2003); *Zygina lunaris* (M. & R.) (LAUTERER & MALENOVSKÝ 1995, MÜHLETHALER 2001, NICKEL 2003). Aufsammlungen in diesem Raum sind daher stets von besonderem zoogeographischen Interesse.

Sammelstellen und Artenliste

Gesammelt wurde in dem im Süden Heidelbergs gelegenen Stadtteil Rohrbach auf vier verschiedenen Flächen sowie im nördlichen Stadtteil Handschuhsheim auf einer Fläche:

- (1) Heidelberg-Rohrbach, Gewann Müllenberg: SW-exponierter Steilhang mit ehemaligen Rebkulturen, durch Trockenmauern terrassiertes Gelände auf Lehmboden aus verwittertem Buntsandstein, Zustand ein Jahr nach Erstpflege (Entbuschung),

- noch beschattet.
- (2) Heidelberg-Rohrbach, Gewann Müllenberg: wenige 100 m entfernt, zu (1) identischer Steilhang mit ehemaligen Rebkulturen, jedoch Zustand nach Erstpflege (Entbuschung) vor vier Jahren, daher weniger stark beschattet und reicher an Gräsern.
 - (3) Heidelberg-Rohrbach, Gewann Gaswad: leicht exponierter Quellhang mit Lößauflage, offene Gräserflur mit *Molinia caerulea* und *Calamagrostis* sp.
 - (4) Heidelberg-Rohrbach, ehemaliger Rohrbacher Steinbruch: offener Halbtrockenrasen auf einer Rekultivierungsfläche, renaturiert vor vier Jahren, mit wärmeliebender artenreicher Ruderalflora.
 - (5) Heidelberg-Handschuhsheim, Schweitzer Weg: S-exponierte Streuobstflächen mit Fett- und Magerrasen, teilweise durch Trockenmauern terrassiertes sowie renaturiertes Gelände (leg.: C. KEHLMAYER). Einzelne weitere Funde (überwiegend aus Barberfallen, betreut durch Biologie-Studenten der Universität) stammen zusätzlich von diesen sowie weiteren Standorten des Stadtgebietes Heidelberg.

Nachfolgend das daraus resultierende nachgewiesene Artenspektrum mit kurzen Angaben zur Ökologie und Verbreitung der Arten in Deutschland (basierend auf REMANE & WACHMANN 1993 und NICKEL 2003):

Fam. Cixiidae

Cixius cunicularius (L.): Rohrbach, Müllenberg (1), 1 ♀ 12.06.04; Boxberg, Emmertsgrund, 1 ♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der Baum- und Strauchschicht, in Deutschland allgemein verbreitet.

Tachycixius pilosus (Ol.): Rohrbach, Müllenberg (2), 1 ♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der Baum- und Strauchschicht, in Deutschland weit verbreitet.

Fam. Issidae

Issus coleoptratus (F.): Rohrbach, Müllenberg (1), 1 ♂, 1 ♀ 12.06.04; Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 2 ♀♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 2 ♂♂ 12.06.04; Handschuhsheim, Steinberg, 2 ♂♂, 1 L. 12.06.04; Leimen, Steinbruch, 1 ♀ 12.06.04; Gaisberg, 1 ♀ 12.06.04; Philosophenweg, 1 ♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der Baum- und Strauchschicht, Larven in der Krautschicht als auch am Boden. Nördliche Verbreitungsgrenze der Art in Deutschland entlang des Nordrandes der Mittelgebirge, südlich dieser Linie verbreitet und relativ häufig. Die hier vorliegenden mehreren Funde für den Heidelberger Raum widerspiegeln dieses Schema deutlich.

Fam. Cicadidae

Cicadetta montana (Scop.): Rohrbach, 2 Exuvien 12.06.04. – Imagines in der Baum- und Strauchschicht

an trockenen sonnigen Standorten, Larven mehrjährig im Boden. In Süd- und Mitteldeutschland verbreitet, aber nur lokal vorkommend. Nördliche Verbreitungsgrenze der Art durch Nord- bzw. Nordwestdeutschland verlaufend. Die beiden Exuvienfunde belegen, dass die Art erwartungsgemäß auch im Heidelberger Raum ansässig ist.

Fam. Cercopidae

Cercopis vulnerata Rossi: Handschuhsheim, Steinberg, 4 ♀♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 1 ♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der Krautschicht sonniger bis mäßig schattiger, trockener bis mäßig feuchter Standorte. In Süd- und Mitteldeutschland verbreitet und häufig, in Nord- bzw. Nordwestdeutschland seltener bis fehlend.

Neophilaenus campestris (Fall.): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 4 ♂♂, 7 ♀♀ 12.06.04; Leimen, Steinbruch, 2 ♂♂, 1 ♀ 12.06.04. – An Gramineen auf trockenen, sonnigen Standorten. In Süd- und Mitteldeutschland allgemein verbreitet, nördliche Verbreitungsgrenze durch Nordwestdeutschland verlaufend.

Aphrophora alni (Fall.): Rohrbach, Müllenberg (1), 1 ♀ 12.06.04; Rohrbach, Müllenberg (2), 2 ♂♂ 12.06.04; Rohrbach, Gaswad (3), 1 ♂ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 1 ♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der Baum- und Strauchschicht, in Deutschland allgemein verbreitet.

Philaenus spumarius (L.): Rohrbach, Gaswad (3), 1 ♀ 12.06.04; Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 2 ♀♀ 12.06.04; Leimen, Steinbruch, 1 ♂, 1 ♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der Krautschicht offener bis schattiger, trockener bis feuchter Standorte. In Deutschland allgemein verbreitet und überall häufig.

Fam. Cicadellidae

Oncopsis appendiculata W. Wg.: Gaisberg, 1 ♀ 12.06.04. – Monophag an *Betula pendula* bzw. *B. pubescens*. In Deutschland weit verbreitet, aber nicht häufig und örtlich fehlend.

Oncopsis flavicollis (L.): Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 1 ♀ 12.06.04. – Monophag an *Betula pendula* bzw. *B. pubescens*. In Deutschland allgemein verbreitet und häufig.

Anaceratagallia ribauti (Oss.): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 1 ♂ 12.06.04. – Bewohner der bodennahen Krautschicht auf trockenen bis mäßig feuchten Standorten. In Deutschland weit verbreitet, vorzugsweise in der Ebene.

Eupelix cuspidata (F.): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 1 ♂, 1 ♀ 12.06.04. – An Gramineen auf

trockenen bis feuchten Standorten. In Deutschland weit verbreitet.

Evacanthus acuminatus (F.): Rohrbach, Müllenberg (1), 1 ♂, 3 ♀♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 1 ♀ 12.06.04; Rohrbach, 1 ♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der Krautschicht feuchter, vorzugsweise schattiger und dicht bewachsener Standorte. In Deutschland weit verbreitet, jedoch in Mittel- und Süddeutschland häufiger.

Eupteryx aurata (L.): Boxberg, 2 ♀♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der hochwüchsigen Krautschicht feuchter und schattiger Standorte. In Deutschland allgemein verbreitet.

Eupteryx urticae (F.): Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 1 ♂ 12.06.04. – Oligophag an *Urtica*-Arten feuchter und schattiger Standorte. In Deutschland allgemein verbreitet.

Fieberiella florii (STÄL): Rohrbach, Müllenberg (1), 1 ♀ 12.06.04. – Polyphager Bewohner der Baum- und Strauchschicht lückig bewachsener Standorte. In Deutschland nur im südlichen und mittleren Teil, in Norddeutschland fehlend.

Nealiturus fenestratus (H.-S.): Rohrbach, Müllenberg (2), 2 ♂♂ 12.06.04. – Polyphage Art der Krautschicht trockener und sonniger Standorte. In Deutschland vorzugsweise im südlichen und mittleren Teil, in Norddeutschland seltener bis fehlend.

Deltocephalus pulicaris (FALL.): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 1 ♂ 12.06.04. – An Gramineen mäßig trockener bis feuchter, sonniger bis mäßig schattiger Standorte. In Deutschland durchgängig verbreitet und häufig.

Doratura homophyla (FLOR): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 2 ♂♂ 12.06.04. – An Gramineen trockener, sonniger und oft lückig bewachsener Standorte. In Deutschland weit verbreitet, vorzugsweise in der Ebene.

Allygus mixtus (F.): Rohrbach, Müllenberg (1), 1 ♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 1 ♂ 12.06.04. – Polyphage Art der Baum- und Strauchschicht. In Deutschland weit verbreitet.

Allygidius commutatus (FIEB.): Rohrbach, Müllenberg (1), 1 ♀ 12.06.04; Rohrbach, Gaswad (3), 4 ♂♂, 4 ♀♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 4 ♂♂ 12.06.04; Rohrbach, 2 ♀♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Steinberg, 1 ♂ 12.06.04. – Polyphage Art der Baum- und Strauchschicht sonniger Standorte. In Deutschland im südlichen und mittleren Teil verbreitet, in Norddeutschland seltener bis fehlend.

Allygidius atomarius (F.): Rohrbach, Müllenberg (1), 1 ♀ 12.06.04. – Polyphage Art der Baum- und Strauchschicht sonniger Standorte. In Deutschland verstreut im südlichen und mittleren Teil, nördliche Verbreitungsgrenze durch Norddeutschland verlaufend.

Rhopalopyx vitripennis (FLOR): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 1 ♂ 12.06.04. – An Gramineen trockener, sonniger Standorte. In Deutschland weit verbreitet, vorzugsweise in der Ebene.

Cicadula persimilis (Edw.): Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 1 ♂ 12.06.04. – Monophag an *Dactylis glomerata* trockener bis feuchter Standorte. In Deutschland allgemein verbreitet und häufig.

Mocydiopsis parvicauda RIB.: Rohrbach, Müllenberg (2), 2 ♀♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 1 ♀ 12.06.04. – An Gramineen mäßig feuchter bis trockener Standorte. In Deutschland im westlichen Teil verbreitet, im Nordosten seltener bis fehlend.

Thamnotettix dilutior (KBM.): Rohrbach, Müllenberg (2), 1 ♂ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg, 1 ♂ 3 ♀♀ 12.06.04. – Polyphage Art der Baum- und Strauchschicht sonniger Standorte. In Deutschland im Süden und in der Mitte verbreitet, im Norden stärker verstreut und seltener.

Arocephalus longiceps (KBM.): Rohrbach, Müllenberg (2), 1 ♂ 12.06.04. – An Gramineen feuchter bis trockener, sonniger bis beschatteter Standorte. In Deutschland verbreitet und häufig im südlichen und mittleren Teil, im Norden verstreut und seltener.

Psamnotettix helvolus (KBM.): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 3 ♂♂, 1 ♀ 12.06.04. – An Gramineen trockener bis feuchter sowie sonniger bis mäßig beschatteter Standorte. In Deutschland häufig und weit verbreitet im südlichen und mittleren Teil, in Norddeutschland nur lokal anzutreffen.

Psamnotettix confinis (DHLB.): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 1 ♂, 3 ♀♀ 12.06.04. – An Gramineen trockener bis mäßig feuchter Standorte. In Deutschland allgemein verbreitet und häufig.

Errastunus ocellaris (FALL.): Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 1 ♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Steinberg, 2 ♀♀ 12.06.04. – An Gramineen mäßig trockener bis feuchter Standorte. In Deutschland allgemein verbreitet und häufig.

Jassargus obtusivalvis (KBM.): Rohrbach, Müllenberg (1), 3 ♀♀ 12.06.04; Rohrbach, Müllenberg (2), 15 ♂♂, 11 ♀♀ 12.06.04; Rohrbach, ehemaliger Steinbruch (4), 1 ♂, 2 ♀♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Schweitzer Weg (5), 6 ♂♂, 1 ♀ 12.06.04; Handschuhsheim, Steinberg, 2 ♂♂, 1 ♀ 12.06.04. – An Gramineen

sonniger und trockener Standorte. In Deutschland verbreitet in warmen Lagen des südlichen und mittleren Teils, Verbreitungsgrenze in Deutschland entlang des Nordrandes der Mittelgebirge. Die hier vorliegenden relativ zahlreichen Nachweise entsprechen diesem Verbreitungsmuster.

Zur Faunistik und Ökologie des Artenspektrums

Das Artenspektrum umfasst somit neben eurytopen und allgemein verbreiteten Arten auch eine Reihe von Arten, deren nördliche bzw. nordöstliche Arealgrenzen durch Deutschland verlaufen (*Cicadetta montana*, *Neophilaenus campestris*, *Fieberiella florii*, *Allygidius atomarius*, *Jassargus obtusivalvis*), sowie eine weitere Artengruppe, deren Verbreitungsschwerpunkte in den südlichen bzw. mittleren Teilen Deutschlands liegen und die in Norddeutschland nur noch verstreut und sporadisch vorkommen (*Issus coleoptratus*, *Evacanthus acuminatus*, *Neoliturus fenestratus*, *Allygidius commutatus*, *Mocydiopsis parvicauda*, *Thamnotettix dilutior*, *Arocephalus longiceps*, *Psamnotettix helvolus*). Beide Artengruppen sind Besiedler trocken-warmer Standorte, also in der Regel offener, besonnener Flächen, wie sie mit den Habitaten Halb- bzw. Sand-Trockenrasen, Sandfelder, Binnendünen, Magerrasen, trockene Wiesen und Weiden, sonnige Wald- und Weg-ränder vertreten sind. Aus der Gruppe der allgemein verbreiteten Arten sind hierzu noch die Arten *Anaceratagallia ribauti*, *Doratura homophyla* und *Rhopalopyx vitripennis* zu zählen. Insofern entspricht dieses Spektrum durchaus den im Heidelberger Raum vorliegenden großklimatischen Verhältnissen. Allerdings konnten keine der eingangs genannten, für Südwestdeutschland faunistisch besonders bemerkenswerten Arten nachgewiesen werden.

Insgesamt hat jedoch dieses Spektrum nur den Wert einer „Momentaufnahme“ und kann keinesfalls die tatsächlich in der Stadt Heidelberg vertretene Fauna

repräsentieren. Das wird auch dadurch deutlich, dass im geographisch nächstliegenden Basel während einer kompletten einjährigen Vegetations- bzw. Sammelperiode (Jahr 2000) an 43 Sammelstellen insgesamt 143 Zikadenarten nachgewiesen wurden (MÜHLETHALER 2001). Ursachen für die relative Artenarmut der hier besammelten Flächen könnten u.a. sein: der relativ frühe Zeitpunkt der Erfassung, zu dem die Arten des Frühjahrsaspektes bereits nicht mehr, jedoch die Arten des Hochsommeraspektes noch nicht vertreten sein könnten; und der „Renaturierungseffekt“ (Sammelstellen 1, 2, 4), welcher bedeutet, dass diese ehemaligen Weinanbauflächen erst vor wenigen Jahren neu geschaffene Vegetationsbedeckungen aufweisen, welche (noch?) nicht von den für diese Habitate typischen Insektenarten besiedelt worden sind. Für die Besiedlung solcher Standorte sind gut flugfähige Arten im Vorteil, was auch hier zum Ausdruck kommt (dazu gehören *Cixius cunicularius*, *Tachycixius pilosus*, *Cicadetta montana*, *Oncopsis* spp., *Fieberiella florii*, *Allygus mixtus*, *Allygidius* spp.).

Naheliegender ist ein Vergleich des Artenspektrums der beiden ehemaligen Weinbauflächen in Heidelberg (Sammelstellen 1 und 2, nach einmaliger Besammlung 16 Arten) mit der entsprechenden Fauna einer kleinen, verwilderten Weinbergparzelle am Oberhang zum Elbtal nordwestlich von Dresden (also an der Nordostgrenze des ständigen Weinanbaus in Deutschland) (KRAUSE & EMMRICH 1996). Letztere, floristisch ungleich reichere und seit mehreren Jahrzehnten brachliegende, nicht wieder aufgerebte Fläche wurde im Verlauf von drei Vegetationsperioden (1990 - 92) neunmal besammelt, wodurch 36 Zikadenarten nachgewiesen werden konnten, von denen jedoch nur *Neoliturus fenestratus*, *Allygidius commutatus*, *Arocephalus longiceps* und *Jassargus obtusivalvis* auch auf den beiden Heidelberger Flächen (1) und (2) angetroffen wurden. Erwartungsgemäß dürften sich im Laufe der langfristigen Sukzession der letzteren Flächen auch deren Faunenbilder allmählich angleichen.

Literatur

- EITSCHBERGER, U. (1972): Zur Verbreitung von *Cicadetta montana* und *Tibicen haematodes* in Mainfranken (Hom., Cicadidae). – Ent. Ztschr., Stuttgart, 82: 210 - 213.
- HELLER, F. (1987a): Faunistische Untersuchungen im Feuchtgebiet „Unterer See“ bei Horrheim (Kreis Ludwigsburg). 5. Auchenorrhyncha, Zikaden. – Mitt. Ent. Ver. Stuttgart 22: 76 - 92.
- (1987b): Zwei für Deutschland neue Zikaden *Japananus hyalinus* und *Calamotettix taeniatus* (Homoptera: Cicadellidae). – Stuttgarter Beitr. Naturkde. A, Nr. 401: 1 - 7.
- (1987c): Eine große Singzikade im Rosensteinpark in Stuttgart. – Mitt. Ent. Ver. Stuttgart 22: 93 - 94.
- (1996): Vier für Deutschland neue Zikaden. *Megadelphax haglundi* (J. SAHLBG.), *Arboridia erecta* (Rib. 1931), *Fruticidia sanguinosa* (Rey 1891) und *Recilia horvathi* (THEN 1896) (Homoptera: Auchenorrhyncha). – Mitt. Ent. Ver. Stuttgart 31: 112 - 116.
- HOFRICHTER, O. & TRÖGER, E. J. (1973): *Ceresa bubalus* (F.) (Homoptera, Membracidae) – Beginn der Einwanderung in Deutschland. – Mitt. bad. Landesverb. Naturkde. Natursch., N. F. 11: 33 - 43.

- JÖST, H. (1966): Ein Beitrag zur Kenntnis der Zikadenfauna der Pfalz (Homoptera – Cicadina). – Pfälzer Heimat 17: 144 - 146.
- KRAUSE, R. & EMMRICH, R. (1996): Zur Käfer- und Zikadenfauna einer kleinen, verwilderten Weinbergparzelle im Dresdner Elbtal. – Verhandl. XIV. Internat. Sympos. Entomofaunistik Mitteleuropas (SIEEC), München 1994 (Publ. 1996): 165 - 173.
- LAUTERER, P. & MALENOVSKÝ, I. (1995): Eine neue Art der Kleinzikaden (Homoptera Cicadellidae Typhlocybinae) auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. – Marburger Ent. Publ. 2: 76 - 77.
- MÜHLETHALER, R. (2001): Untersuchungen zur Zikadenfauna der Lebensraumtypen von Basel. – Beitr. Zikadenkde. 4: 11 – 32.
- NICKEL, H. (2003): The Leafhoppers and Planthoppers of Germany (Hemiptera, Auchenorrhyncha): Patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. – Pensoft Publishers, Sofia – Moscow; Goecke & Evers, Keltern. 460 pp.
- NICKEL, H., W. BILLEN, H. GÜNTHART, P. LAUTERER, H. LÖCKER, I. MALENOVSKÝ, R. MÜHLETHALER, B. SCHÜRRER & WITSACK, W. (2003): Zur Fauna der Zikaden, Wanzen und Augenfliegen des Kaiserstuhls (Hemiptera: Auchenorrhyncha et Heteroptera; Diptera: Pipunculidae). – Beitr. Zikadenkde. 6: 39 - 46.
- NIEHUIS, M. & SIMON, L. (1994): Zum Vorkommen der Blutaderzikade – *Tibicina haematodes* (SCOP.) – und Bergzikade – *Cicadetta montana* (SCOP.) – in Rheinland-Pfalz (Homoptera: Cicadidae). – Fauna Flora Rheinland-Pfalz 7: 253–264.
- REMANE, R. (1972): Funde der nordamerikanischen Buckelzirpe *Stictocephala* (früher *Ceresa*) *bubalus* (F.) (Homoptera Auchenorrhyncha Membracidae) in Südwestdeutschland. – Faun.-Ökol. Mitt. 4: 109 - 111.
- (1987): Zum Artenbestand der Zikaden (Homoptera: Auchenorrhyncha) auf dem Mainzer Sand. – Mainzer naturw. Arch. 25: 273 - 349.
- REMANE, R. & FRÖHLICH, W. (1994): Beiträge zur Chorologie einiger Zikaden-Arten (Homoptera Auchenorrhyncha) in der Westpaläarktis. – Marburger Ent. Publ. 2: 131 - 188.
- REMANE, R. & WACHMANN, E. (1993): Zikaden kennenlernen – beobachten. – Naturbuch Verlag Augsburg. 288 pp.
- SCHWOERBEL, W. (1957): Die Wanzen und Zikaden des Spitzberges bei Tübingen, eine faunistisch-ökologische Untersuchung. – Z. Morph. Ökol. 45: 462–560.
- VOGEL, R. (1935): Die Blutrote Singzikade (*Tibicina haematodes* SCOP.) in Baden-Württemberg und Deutschland. – Jh. Ver. Vaterl. Naturkde. Württemberg 93: 116 - 122.
- (1937): Weiteres über Verbreitung und Lebensweise der Blutroten Singzikade (*Tibicina haematodes* SCOP.). – Jh. Ver. Vaterl. Naturkde. Württemberg 93: 116 - 122.
- VOIGT, K. (1978): Zur Zikadenfauna des Naturschutzgebietes „Rußheimer Altrhein“. – Natur- und Landschaftsschutzgeb. Baden-Württemberg 10: 445 - 450.
- WAGNER, W. (1939): Die Zikaden des Mainzer Beckens. – Jb. Nass. Ver. Naturkde. 86: 77 - 212.
- WONN, L. (1956): Ökologische Studien über die Zikadenfauna der Mainzer Sande. – Jb. Nassau. Ver. Naturkde. 92: 81 - 122.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rainer Emmrich, Prießnitzau 5, 01099 Dresden.

Den Herren Prof. V. Storch und Dr. D. Brandis sei hiermit für die freundliche Einladung sowie hervorragende Betreuung während meines Aufenthaltes herzlich gedankt. Herr V. Violet (alle Heidelberg) gab mir freundlicherweise weitere Informationen zu den Sammelstellen. Schließlich danke ich meinem Kollegen C. Kehlmaier (Dresden) für das Miterfassen von Zikaden an der Sammelstelle Handschuhshaus.

Eine Wildbienenexkursion zum Alten Güterbahnhof

KONRAD SCHMIDT

Teilnehmer waren Dipl.-Biol. Niko Windschnurer, Karlsruhe, eine Biologie-Studentin und ein Student aus Heidelberg als Protokollanten und ich. Bei einer Vor-exkursion hatte Herr Dr. Nährig ein reiches Wildbienen-vorkommen festgestellt. Er führte uns am Tag der Artenvielfalt in diesen äußerst interessanten Lebensraum.

Zwischen den stillgelegten Bahngleisen hat sich ein ausgeprägter Trockenstandort mit schütterem Bewuchs entwickelt. Der teilweise mit Schotter überdeckte Sandboden bietet für Spezialisten und Generalisten beste Nistmöglichkeiten. Die Überschotterung ist eher vorteilhaft, da sie die Vegetation lückig erhält. Die einsetzende Ruderalisierung wirkt sich, soweit es sich um *Verbascum* (Königskerze), *Oenothera* (Nachtkerze) und *Rubus fruticosus* (Brombeere) handelt, nicht nachteilig aus. Die Haare von *Verbascum* liefern Wollbienen (*Anthidium*) Nistmaterial und die Stengel dienen pflanzenmarkbewohnenden Bienen ebenso wie dürre Brombeerranken als Nistplatz. Eine stärkere Verbuschung und ein Überhandnehmen der Brombeerbstände sollte aber verhindert werden.

Wichtige Bienenfutterpflanzen waren *Coronilla* (Fabaceae), *Echium* (Boraginaceae), *Reseda* (Resedaceae), *Rubus fruticosus* (Rosaceae) und verschiedene Kompositen, z. B. *Senecio*.

Artenliste

polylektisch = nutzt verschiedene Pflanzenfamilien als Pollenfutterquelle für die Larven. Oligolektisch = auf den Pollen einer einzigen Pflanzenfamilie oder -gattung spezialisiert. RL BW, RL BRD = Rote Liste Baden-Württembergs (WESTRICH 1989) bzw. Deutschlands (WESTRICH et al. 1998)

1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Art der „Vorwarnliste“. Polylektische, nicht gefährdete Arten werden nicht kommentiert.

1. *Andrena ovatula* (KIRBY) 1 ♂.
2. *Andrena flavipes* PANZER 1 ♂.
3. *Andrena propinqua* SCHENCK 1 ♀.
4. *Anthidium punctatum* LATREILLE 1 ♀. Polylektisch; Hauptpollenquellen sind Crassulaceen und Fabaceen. Nester in Erdritzen und zwischen Steinen. Als Baumaterial werden Pflanzenhaare abgeschabt. Bevorzugt trockenwarme Lebensräume. RL BW 3, BRD 3.

5. *Anthidium scapulare* LATREILLE (= *A. lituratum* (PANZER)) 1 ♀. Oligolektisch an Asteraceen, vor allem *Centaurea*- und *Cirsium*- Arten. Nester in markhaltigen Pflanzenstengeln; als Baumaterial werden Pflanzenhaare, z. B. von Königskerzen, verwendet. Bevorzugt trockenwarme Ruderalstandorte. RL BW 2, BRD 3.
6. *Bombus lapidarius* (LINNAEUS) Steinhummel ♀♀ beobachtet.
7. *Bombus pascuorum* (SCOPOLI) Ackerhummel ♀♀ beobachtet.
8. *Bombus terrestris* (LINNAEUS) Erdhummel ♀♀ sehr zahlreich.
9. *Ceratina cucurbitina* (ROSSI) 2 ♂♂, 1 ♀. Polylektisch. Nester in dünnen markhaltigen Stengeln. Bevorzugt warme Ruderalstellen. RL BW 3, BRD -.
10. *Coelioxys afra* LEPELETIER 1 ♀. Kuckucksbiene bei *Megachile pilidens* (siehe Nr. 27!) und *M. leachella*. Die Wirte leben in warmen Sand- und Trockengebieten. RL BW 1, BRD 3.
11. *Colletes similis* SCHENCK 1 ♀. Oligolektisch an Asteraceen, vor allem an *Tanacetum* (Rainfarn). Sehr früher Fund der Hochsommerart, die bis Ende September fliegt. RL BW 3, BRD -.
12. *Epeolus variegatus* (LINNAEUS) 1 ♀. Kuckucksbiene bei verschiedenen *Colletes*- Arten, z. B. *C. similis* (siehe Nr. 11). RL BW 3, BRD -.
13. *Halictus maculatus* SMITH 2 ♀♀.
14. *Halictus scabiosae* (ROSSI) 1 ♀. Zahlreiche Nester. Polylektisch. Bevorzugter Lebensraum: Trockenwarme Ruderalstellen auf Sand und Lehm. Die mediterrane Art wird seit einigen Jahren häufiger und weitet ihr Areal aus. RL BW 3, BRD 3.
15. *Halictus sexcinctus* (FABRICIUS) 1 ♀. Polylektisch. Verbreitungsschwerpunkt in Baden-Württemberg sind die warmen Sand- und Lößgebiete der Rheinebene. RL BW 3, BRD 3.
16. *Halictus simplex*- Gruppe 1 ♀. *Halictus eurygnathus* BLÜTHGEN, *H. langobardicus* BLÜTHGEN und *H. simplex* BLÜTHGEN sind nur anhand der im Spätsommer fliegenden Männchen zu trennen
17. *Halictus subauratus* (ROSSI) 3 ♀♀.
18. *Heriades truncorum* (LINNAEUS) 1 ♂. Oligolektisch an Asteraceen.
19. *Hylaeus nigritus* (FABRICIUS) 1 ♂. Oligolektisch an Asteraceen.
20. *Hylaeus signatus* (PANZER) 2 ♂♂. Oligolektisch an *Reseda*.
21. *Hylaeus variegatus* (FABRICIUS) 1 ♂. Polylektisch. Nistet unterirdisch in vorhandenen Hohlräumen. RL BW 3, BRD -.

Artenvielfalt in Heidelberg

22. *Lasioglossum laticeps* (SCHENCK) 2 ♀♀.
23. *Lasioglossum morio* (FABRICIUS) 1 ♂.
24. *Lasioglossum politum* (SCHENCK) 2 ♀♀.
25. *Lasioglossum villosulum* (KIRBY) 1 ♀.
26. *Megachile ericetorum* LEPELETIER 1 ♂, 1 ♀. Oligolektisch an Fabaceen. Nester in vorhandenen Hohlräumen in der Erde oder Mauern. Thermophil. RL BW 3, BRD V.
27. *Megachile pilidens* ALFKEN 1 ♂. Polylektisch bevorzugt Fabaceen. Nester in unterirdischen Hohlräumen, auch in Mauerritzen. Ausgeprägt thermophile Art. RL BW 2, BRD 3.
28. *Megachile willoughbiella* (KIRBY) 1 ♂. Polylektisch. Nester in Totholz, aber z. B. auch in Trockenmauern.
29. *Nomada striata* FABRICIUS 1 ♀. Kuckucksbiene bei Arten der *Andrena ovatula*-Gruppe. RL BW 3, BRD -.
30. *Osmia acuticornis* DUFOR ET PERRIS 1 ♂. Oligolektisch an Fabaceen. Nester in markhaltigen Pflanzenstengeln, meistens in Brombeere. In Deutschland nur aus Bayern (Maintal) und seit 1992 auch aus Baden-Württemberg bekannt (Niefern und Enzberg bei Mühlacker sowie Spielberg etwa 15 km NÖ von Mühlacker) (DOCZKAL u. SCHMID-EGGER 1992). Ausgeprägt thermophil. Fehlt noch in der RL BW, BRD 2.
31. *Osmia adunca* (PANZER): Oligolektisch an *Echium*. Einige Männchen und Weibchen an der Futterpflanze beobachtet. Nester in vorhandenen Hohlräumen in Stein oder Holz. RL BW 3, BRD -.
32. *Sphcodes ferruginatus* HAGENS 2 ♀♀. Kuckucksbiene bei Arten der *Lasioglossum calceatum*-

Gruppe, z. B. bei *L. laticeps* (Nr. 22).

33. *Sphcodes monilicornis* (KIRBY) 1 ♂. Kuckucksbiene bei Arten der *Lasioglossum calceatum*-Gruppe.

Von den 33 auf dem Gelände des Alten Güterbahnhofs festgestellten Arten stehen 13 auf der Roten Liste von Baden-Württemberg. Dazu kommt noch *Osmia acuticornis*, die erst 1992 in Baden-Württemberg entdeckt wurde und die bundesweit als „stark gefährdet“ gilt. 23 Arten kommen auch in den Sandgebieten des Stadtkreises Mannheim vor (WESSERLING 1996), 17 wurden aktuell (KRÜSS 1994) und weitere 9 vor 1975 (WESTRICH 1989) in den Sandhausener Dünen nachgewiesen.

Weder in Mannheim noch in Sandhausen bisher festgestellt wurde *Osmia acuticornis* und *Halictus scabiosae*, die bundesweit als stark „gefährdet“ bzw. „gefährdet“ eingestuft sind. Besonders bemerkenswert sind auch *Megachile pilidens* und ihr Kuckuck *Coelioxys afra*, der zuletzt 1947 auf der Sandhausener Düne gefangen wurde und in Mannheim fehlt.

An einem einzigen Vormittag konnten wir am Alten Güterbahnhof 14 Arten der Roten Liste nachweisen, das entspricht 42 % der dort insgesamt festgestellten Bienenarten. Dieser extrem hohe Anteil zum Teil sehr stark gefährdeter Arten weist dieses Gebiet als äußerst hochwertig und schützenswert aus. In weiteren geplanten Untersuchungen sollen die Schutzwürdigkeit des Gebietes untermauert und Pflegevorschläge erarbeitet werden.

Literatur

- DOCZKAL, D. U., SCHMID-EGGER, C. (1992): Ergänzungen zur Wildbienenfauna Baden-Württembergs (Hymenoptera: Apoidea). - *Caolinea* 50: S. 173 - 176.
- KRÜSS, A. (1994): Die Stechimmen der Sandhausener Düne. - *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 80: S. 223 - 240.
- WESSERLING, J. (1996): Habitatwahl und Ausbreitungsverhalten von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) in Sandgebieten unterschiedlicher Sukzessionsstadien.- Dissertation, Univ. Karlsruhe. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. I. und II. - 972 S. E. Ulmer, Stuttgart.
- WESTRICH, P. et al. (1998): Rote Liste der Bienen (Hymenoptera: Apidae). - In: BINOT, M. et al. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.- *Schriftenr. Landschaftspf. Natursch.* 55: S. 119 - 129.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Konrad Schmidt, Jahnstr. 5, 69120 Heidelberg

Wildbienen in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim (Hymenoptera, Apidae)

KONRAD SCHMIDT

Seit September 2000 wohne ich wieder in der Jahnstraße in Heidelberg-Neuenheim. Der Garten südlich hinter dem Haus ist etwa 500m² groß. Er besteht aus einer großen Rasenfläche und einer rundumlaufenden fast 2 m breiten Rabatte. Auf dem Rasen steht ein über 50 Jahre alter Kirschbaum und ein fast gleichaltriger altersschwacher Mirabellenbaum. Auf der südlichen Rabatte wächst ein „Himbeerwald“, auf den seitlichen Rabatten wachsen vier alte Apfelbäumchen und zwei-Haselnußsträucher, dazwischen ein wildes Durcheinander von Erdbeeren, Tulpen, Rosen, Schwertlilien, Glockenblumen und vielerlei „Unkräutern“.

Alle Blütenpflanzen, die von Bienen als Futterpflanzen genutzt werden können, werden geschont und gehegt, der Rasen oder besser die Wiese abschnittsweise gemäht, so dass in der Vegetationsperiode immer blühende Flächen vorhanden sind.

Die wichtigsten Bienenfutterpflanzen sind:

Im März/April: Traubenhyazinthe, Löwenzahn, Veilchen, Kirsche, Mirabelle, Apfel, Himbeere, Hahnenfuß, Goldnessel, Ehrenpreis und Schöllkraut;

Im Mai/Juni: Giersch, Glockenblumen (*Campanula persicifolia* und etwas später *C. trachelium*), Boretsch, Zaurübe, Ferkelkraut, Kornblume (Gartenform) und Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*);

Im Juli/August: Zitronenmelisse, Feinstrahl, Jakobs-greiskraut (*Senecio jacobaea*), Pippau, Habichtskraut und Kanadische Goldrute;

Im September: Efeu, Glattblattaster (*Aster novi-belgii*) und Herbstlöwenzahn (*Leontodon autumnale*). Durch das Mähen blühen auch noch Ferkelkraut und Jakobs-greiskraut

Besonders von den Hummeln besuchte weitere Futterquellen sind: Akelei, Weißklee, Rotklee, Malven und Syrischer Eibisch.

Bienen, die Pollen von Pflanzen aus verschiedenen Familien als Larvenfutter eintragen, werden als polylektisch bezeichnet. Spezialisten, die nur eine Pflanzenfamilie oder -gattung als Pollenquelle nutzen, heißen oligolektisch.



Abb. 1: Nisthilfen für Wildbienen, Grab- und Faltenwespen. Links: Holzklötz mit Bohrungen 2,5 - 8 mm; die Lehmverschlüsse oben stammen von *Osmia rufa*, die Pflanzenharzverschlüsse in der Mitte und rechts von Grabwespen der Gattung *Passaloecus*. Mitte: auf etwa 30cm gekürzte Schilfmatte; hier nisten *Osmia rapunculi*, *Osmia truncorum* und Grabwespen der Gattungen *Psenulus* und *Trypoxylon*. Rechts: Beobachtungsnest mit zwei Einschüben; die offenen Bohrkanäle sind mit durchsichtigen Kunststoffplatten überdeckt. Herr R. Prosi, Crailsheim hat die Nisthilfen angefertigt und mir überlassen; wofür ich herzlich danke.

Eine artenreiche Bienenfauna ist aber nicht nur von einem vielfältigen Blütenangebot abhängig. Ebenso wichtig sind geeignete Nistplätze; in der Erde, in Mauerritzen, in morschem Holz, in Insektenfraßgängen im Holz, in markhaltigen oder in hohlen Pflanzenstengeln. Besonders die in Holz und in Pflanzenstengeln nistenden Arten können mit Nisthilfen gefördert werden (vgl. Abb. 1).

Nur wenige Bienenarten kann man durch Lebendbeobachtung sicher erkennen; die meisten müssen gefangen und mit dem Stereomikroskop untersucht werden. Die klassische Methode ist der Netzfang. Nur einzelne Belegexemplare von nahezu allen im Garten nachgewiesenen Arten wurden getötet und präpariert. Die übrigen Bienen wurden durch Unterkühlung im Kühlschrank für kurze Zeit bewegungsunfähig gemacht und so mikroskopisch untersucht. Eine wichtige zusätzliche Methode war der Gelbschalenfang. Eine flache runde gelbe Plastischale (Durchmesser 13,5 cm) mit Wasser und einigen Tropfen Spülmittel zur Verringerung der Oberflächenspannung wurde an verschiedenen Stellen des Gartens aufgestellt. Die Bienen und andere

Insekten werden im Wasserbad zunächst nur betäubt. Sie werden getrocknet und können so bequem mikroskopisch untersucht werden. Wenn man die Gelbschale zweimal täglich leert, kommen fast alle Bienen nach dem Trocknen in einer mit Zellstoff ausgelegten Dose wieder zu sich und können freigelassen werden.

Die Determination der Bienen ist in vielen Fällen schwierig. Die wichtigste aktuelle Literatur hat TISCHENDORF (2000) in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt. Sehr nützlich für die Gattungen *Colletes*, *Hylaeus* und *Sphecodes* ist zusätzlich AMIET et al. (1999), für *Halictus* und *Lasioglossum* AMIET et al. (2001).

Das „Bienenjahr“ im Garten beginnt Anfang März, wenn die Männchen der Mauerbiene *Osmia cornuta* mit ihrer leuchtend roten Hinterleibsbehaarung und tief schwarzem Vorderkörper fliegen. Wenig später sind die ersten Hummelköniginnen, z. B. die Erdhummel (*Bombus terrestris*) und die Pelzbiene *Anthophora plumipes* unterwegs. Ende März bis Ende April sind die Männchen, Mitte April bis Mitte Mai die Weibchen der Mauerbiene *Osmia bicornis* die auffälligsten Bienen im Garten. Die Weibchen sind auch regelmäßig an den Nisthilfen zu beobachten.

Im April/Mai erreicht die Artenvielfalt ihren Höhepunkt. Sandbienen (*Andrena*), Schmalbienen (*Lasioglossum*), Furchenbienen (*Halictus*) und Wespenbienen (*Nomada*) sind mit zahlreichen Arten vertreten (vgl. die Artenliste). Die Wespenbienen sind wie die Blutbienen (*Sphecodes*) Kuckucksbienen, Arbeitsparasiten, die ihre Eier in fremde Nester schmuggeln. Auch die ersten Spezialisten (oligolektische Arten) sind zu beobachten: *Andrena viridescens* ab April an Ehrenpreis (*Veronica*), *Andrena florea* ab Mitte Mai an der Zaunrübe (*Bryonia*), ebenso die Löcherbiene *Osmia florissomnis* an Hahnenfuß (*Ranunculus*).

Ende Mai, Anfang Juni beginnt die Flugzeit der Maskenbienen (*Hylaeus*) und der Glockenblumenspezialisten *Osmia rapunculi*, *Osmia cantabrica* und etwas später *Osmia campanularum*. An Giersch (*Aegopodium*) sammelt die auf Apiaceen spezialisierte *Andrena proxima*. Im Juni/Juli erscheinen die „Hochsommerbienen“. Die Blattschneiderbienen (*Megachile*) formen aus ovalen Blattstücken z. B. von Rosen die Seiten und aus runden Blattausschnitten Boden und Deckel ihrer Brutzellen, die mit einem zähflüssigen Pollen-Nektargemisch gefüllt werden. Nestbaumaterial-Spezialisten sind auch die Wollbienen *Anthidium manicatum* und *Anthidium oblongatum*, die ihre Zellen aus abgeschabten Pflanzenhaaren z. B. von Königskerzen (*Verbascum*) anfertigen. Hochsommerbienen sind auch die oligolektischen Korbblütlerspezialisten *Andrena polita*, *Osmia truncorum* und *Osmia crenulata* sowie die Seidenbienen *Colletes similis* und *Colletes daviesanus*, die im Garten vor allem an Feinstrahl

(*Erigeron*) und Jakobs-greiskraut (*Senecio jacobaea*) sammeln.

Im Juli und August erscheinen die Männchen und die jungen Königinnen der Hummeln und Schmarotzerhummeln, aber auch die Männchen und die überwinternden Weibchen der Furchen- und Schmalbienen (*Halictus*, *Lasioglossum*) und die zweite Generation einiger Sandbienen z. B. von *Andrena flavipes*. Einige *Lasioglossum*-Arten z. B. *L. morio*, *L. villosulum* sowie *Halictus tumulorum*, einige Hummeln z. B. *Bombus pascuorum* und die Seidenbiene *Colletes similis* kann man noch Ende September oder sogar Anfang Oktober beobachten; mit ihnen geht das „Bienenjahr“ zu Ende.

Artenliste

Abkürzungen:

GS = Gelbschale

GS! = nur durch Gelbschalengang nachgewiesene Art.

NF! = nur durch Netzfang nachgewiesene Art.

! = auch von WINDSCHNURER (1997) in einem Garten in Karlsruhe-Durlach festgestellte Art.

RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg (WESTRICH et al. 2000).

RL D = Rote Liste Deutschland (WESTRICH et al. 1998)

Im Garten sind folgende Kategorien der Roten Listen vertreten:

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

G = Gefährdung anzunehmen

V = Vorwarnliste (rückläufig, aber noch nicht bestandsgefährdet)

Die Futterpflanzen werden nur bei oligolektischen Arten immer genannt. Die Häufigkeitsangaben beziehen sich, wenn nichts anderes gesagt ist, auf meine Beobachtungen im Garten. Bei einigen im Garten häufigen Arten ist nur das früheste und das späteste Fangdatum ohne Jahresangabe genannt. Wirtsangaben der Kuckucksbienen nach WESTRICH (1989). Nomenklatur nach WESTRICH et al. (2000).

! 1. *Andrena bicolor* FABRICIUS, 1775 ziemlich häufig in zwei Generationen, z. B. 1 ♂, 03.03.02 GS; 2. Generation: 1 ♂, 04.06.01; 1 ♀, 27.06.01.

! 2. *Andrena chrysoseles* (KIRBY 1802) 1 ♂, 11.04.02 GS!

3. *Andrena cineraria* (LINNAEUS 1758) 1 ♀, 21.04.02 GS!

! 4. *Andrena dorsata* (KIRBY 1802) häufig, ♂♂ und ♀♀ der 1. Generation ab Ende März.

! 5. *Andrena flavipes* Panzer 1799 häufig in 2 Gene-

- rationen: ♂♂, ♀♀ ab 04.04. und ♂♂ wieder ab 09.07., ♀♀ ab 17.07.
6. *Andrena florea* FABRICIUS 1793 oligolektisch an Zaunrübe (*Bryonia*), regelmäßig an der Futterpflanze z. B. 1 ♂, 10.05.01; 1 ♀, 23.06.01 GS.
- ! 7. *Andrena fulva* (MÜLLER 1766) 1 ♂, 28.03.02; 3 ♀♀, 06.04. - 12.04.01 GS.
- ! 8. *Andrena gravida* IMHOFF, 1832 ziemlich häufig. Flugzeit von Ende März bis Mitte Mai, z. B. 1 ♀, 03.04.02 GS; 1 ♀, 11.05.02 GS.
- ! 9. *Andrena haemorrhoa* (FABRICIUS 1781 ziemlich häufig, z. B. 1 ♂, 07.04.02 GS; 1 ♀, 01.04.01 GS.
10. *Andrena lagopus* LATREILLE 1809 1 ♂, 13.05.02 GS! Oligolektisch an Kreuzblütlern (Brassicaceae).
- !11. *Andrena minutula* (KIRBY 1802) häufig; die ♂♂ und ♀♀ der 1. Generation ab Ende März. 2. Generation: z. B. 1 ♀, 01.07.02 GS.
12. *Andrena minutuloides* PERKINS 1914 3 ♂♂, 21. - 25.05.01 ; 1 ♀, 06.06.01 an Giersch (*Aegopodium*) NF!
- !13. *Andrena nitida* (MÜLLER 1776) 1 ♂, 03.04.01 GS; 2 ♀♀, 23. und 24.04.01 GS (eventuell Wiederfang desselben Tieres); 2 ♀♀, 09.04.02.
14. *Andrena polita* SMITH 1847 1 ♀, 04.07.01 Wiese NF! Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae), z. B. an Habichtskraut (*Hieracium*) und im Nachbargarten blühender Wegwarte (*Cichorium*). Ein sehr selten gewordener Bewohner trockenwarmer Standorte. RL BW 2, RL D 2.
15. *Andrena proxima* (KIRBY 1802) 1 ♀, 20.05.01 an Giersch (*Aegopodium*) mit Pollenladung; ebenso 1 ♀, 08.06.02; 1 ♀, 21.05.02. Oligolektisch an Doldenblütlern (Apiaceae) (vgl. WESTRICH u. SCHMIDT 1987).
- !16. *Andrena scotica* PERKINS 1916 (= *jacobi* PERKINS, 1921) 1 ♀, 14. - 16.04.01 GS; 1 ♀, 23.04.02 im Haus.
- !17. *Andrena tibialis* (KIRBY 1802) 1 ♀, 11.04.02; 1 ♀, 23.04.01 GS. 3 ♂♂ waren stylopiert. Die Stylopiidae sind Endoparasiten, die zur Insektenordnung der Fächerflügler (Strepsiptera) gehören. Die Flugzeit der stylopierten Bienen beginnt früher als die ihrer nicht befallenen Artgenossen: 1 ♂, 03.03.02 GS; 1 ♂, 31.03.01 GS, beide mit dem Schlupfloch eines *Stylops*-Männchens. 1 ♂ 08.04.02 GS mit 2 *Stylops*-Weibchen.
- !18. *Andrena viridescens* VIERECK 1916 1 ♂, 08.04.01 GS ; 2 ♂♂, 24.04.01; 2 ♀♀, 17.05.02 an Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*). Selbst die winzigen Blüten von Efeublättrigem Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*) werden als Futterquelle genutzt; mehrfach beobachtet Ende 04.01. Oligolektisch an Ehrenpreis (Scrophulariaceae). RL D V.
- !19. *Anthidium manicatum* (LINNAEUS 1758) 1 ♀, 20.06.01; 1 ♂, 24.07.01 an Zitronenmelisse (*Melissa officinalis*). Eingeschränkt polylektisch, zygomorphe Blüten, besonders von Schmetterlingsblütlern (Fabaceae) und Lippenblütlern (Lamiaceae) werden, als Pollen- und Nektarquellen bevorzugt. Nistet in Hohlräumen in der Erde, in Mauern, aber auch in Holz. Als Nestbaumaterial dienen abgeschabte Pflanzenhaare.
20. *Anthidium oblongatum* (ILLIGER 1806) 1 ♀, 04.07.01; 1 ♀, 02.06.02 GS. Auch diese Art benutzt Pflanzenhaare zum Nestbau in Hohlräumen in der Erde und zwischen Steinen. RL D V.
- !21. *Anthophora plumipes* (PALLAS 1772) (= *acerorum* auct. nec L.) häufig, die ersten ♂♂ schon Ende März, z. B. 1 ♂, 25.03.01 an Veilchen (*Viola odorata*). 3 ♀♀, 10.05.01 Pollen sammelnd an Schöllkraut (*Chelidonium majus*); extrem polylektisch.
- *Apis mellifera* LINNAEUS 1758. Besonders zahlreich bei guter Tracht, z. B. an Himbeeren und im September an Efeu.
- !22. *Bombus hortorum* (LINNAEUS 1761) Gartenhummel 1 ♀, 16.06.02 GS!
- !23. *Bombus hypnorum* (LINNAEUS 1758) Mooshummel 1 ♀, 20.06.01 an Schöllkraut (*Chelidonium majus*); 2 ♀♀, 11.04.02 an Silberblättriger Goldnessel (*Lamium galeobdolon* f. *argentatum*).
- !24. *Bombus lapidarius* (LINNAEUS 1758) Steinhummel 1 ♀, 06.07.01 an Zitronenmelisse, NF!
- !25. *Bombus pascuorum* (SCOPOLI 1763) Ackerhummel häufig, z. B. 2 ♀♀, 04.05.01 an Kornblume (Gartenform); 1 ♀, 19.10.01 GS.
- !26. *Bombus pratorum* (LINNAEUS 1761) Wiesenhummel 1 ♀, 27.05.01; 1 ♀, 13.07.02 an Syrischem Eibisch (*Hibiscus syriacus*).
27. *Bombus sylvestris* (LEPELETIER 1832) (= *Psithyrus* Schmarotzerhummel) 1 ♀, 12.04.01 GS! Hauptwirt ist *Bombus pratorum*.
- !28. *Bombus terrestris* (LINNAEUS 1758) Erdhummel 1 ♀, 10.07.01. Die Arbeiterinnen kann ich nicht sicher von *Bombus lucorum* (LINNAEUS 1761) trennen.
29. *Bombus vestalis* (GEOFFROY 1785) (= *Psithyrus* Schmarotzerhummel) 1 ♀, 10.04.02 GS; 1 ♀, 12.04.02 (eventuell Wiederfang des Tieres vom 10.04.); 1 ♂, 14.07.01 (tot). Hauptwirt ist *Bombus terrestris*.
- !30. *Ceratina cyanea* (KIRBY 1802) 1 ♂, 19.07.01 an Feinstrahl (*Erigeron*).
- !31. *Colletes daviesanus* SMITH 1846 1 ♂, 17.07.01; 1 ♂, 01.08.01 an Feinstrahl; 1 ♂, 11.08.01 an Goldrute. Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae).
32. *Colletes similis* SCHENCK 1853 1 ♀, 22.06.02 an Feinstrahl; 1 ♂, 31.05.01. Oligolektisch an Korbblütlern. RL BW V.
33. *Eucera nigrescens* PÉREZ 1879 (= *tuberculata* FABRICIUS) 1 ♂, 03.05.01 Wiese NF! Oligolektisch an Schmetterlingsblütlern (Fabaceae).
34. *Halictus scabiosae* (ROSSI, 1790) 1 ♂, 27.07.04 an Jakobsgraiskraut (*Senecio jacobaea*) NF! RL

- BW V. Polylektischer Kulturfolger. Bevorzugt trockenwarme Lebensräume.
135. *Halictus simplex*-Gruppe. Die ♀♀ von *H. simplex* BLÜTHGEN, *H. eurygnathus* BLÜTHGEN und *H. langobardicus* BLÜTHGEN sind nicht sicher zu unterscheiden; am häufigsten werden die ♂♂ von *H. simplex* gefangen. 1 ♀, 23.05.01 an Habichtskraut (*Hieracium*).
136. *Halictus subauratus* (ROSSI 1792) 1 ♀, 17.08.01 GS!
137. *Halictus tumulorum* (LINNAEUS 1758). Häufig; ♀♀, vom 01.05. - 23.09.; ♂♂ am 20.06., 12.08. und 13.09.
38. *Hylaeus brevicornis* NYLANDER 1852 1 ♀, 22.06.01 GS; 1 ♀, 27.06.01 Wiese gestreift.
139. *Hylaeus communis* NYLANDER 1852. Häufig; 1. Generation: ♂♂, 23.05. - 20.06., ♀♀, 24.05. - 30.06. Wahrscheinlich 2. Generation: 1 ♂, 19.07.01; 1 ♂, 24.07.01; 2 ♀♀, 11.08.01; 1 ♀, 13.08.01 an Goldrute.
40. *Hylaeus confusus* NYLANDER 1852 1 ♂, 31.05.02; 1 ♀, 24.07.01.
41. *Hylaeus gredleri* FÖRSTER 1871 1 ♂, 15.06.02 an Giersch (*Aegopodium*).
142. *Hylaeus hyalinatus* SMITH 1842. Häufig; 1. Generation: ♂♂, 21.05. - 21.06.; ♀♀, 30.05. - 29.06.; wahrscheinlich 2. Generation: 1 ♂, 12.08.01; 1 ♀, 12.07.01; 3 ♀♀, 12. - 17.08.01.
143. *Hylaeus pictus* NYLANDER 1852 1 ♂, 23.05.01; 1 ♀, 21.05.01; 2 ♂♂, 1 ♀, 24.05.01, zahlreiche weitere Exemplare beobachtet; wahrscheinlich 2. Generation: 1 ♂, 28.07.01; 1 ♀, 21.07.01 GS.
144. *Hylaeus punctatus* (BRULLÉ 1832) 1 ♂, 01.06.02; 1 ♂, 12.08.01; 1 ♂, 13.08.01; 1 ♂, 16.08.01 NF!
145. *Hylaeus signatus* (PANZER 1798) 1 ♂, 31.05.01 NF! Oligolektisch an *Reseda* (Resedengewächse, Resedaceae).
46. *Hylaeus styriacus* FÖRSTER 1871 1 ♂, 12.06.02 an *Erigeron*, NF!
147. *Lasioglossum calceatum* (SCOPOLI 1763) 1 ♀, 02.04.01 GS!
148. *Lasioglossum laticeps* (SCHENCK 1870) 1 ♀, 09.04.02; 1 ♀, 11.04.02 GS; 1 ♀, 24.07.01; 1 ♂, 07.08.01 GS; 2 ♂♂, 11. und 12.08.01.
49. *Lasioglossum leucopus* (KIRBY 1802) 1 ♀, 02.04.01 GS!
150. *Lasioglossum leucozonium* (SCHRANK 1781). Häufig, ♀♀, 24.05. - 24.06. auf gelben Korbblütlern; 1 ♀, 19.10.01 GS.
51. *Lasioglossum malachurum* (KIRBY 1802) 1 ♀, 03.03.02; 1 ♀, 02.04.01; 1 ♀, 12.04.01 alle GS! Eine staatenbildende, eusoziale Art.
152. *Lasioglossum minutissimum* (KIRBY 1802) 1 ♀, 01.06.01; 1 ♀, 22.09.01; 1 ♀, 27.09.01 alle GS!
153. *Lasioglossum morio* (FABRICIUS 1793). Sehr häufig; ♀♀, 03.04. - 27.09.; ♂♂, 12.06. - 07.10.
154. *Lasioglossum nitidulum* (FABRICIUS 1804) 1 ♀, 21.05.02 GS; 1 ♀, 12.08.01 Wiese gestreift.
155. *Lasioglossum pauxillum* (SCHENCK 1853). Sehr häufig; ♀♀, 03.04. - 07.08.; ♂♂, 02.07. - 24.07.
- !56. *Lasioglossum politum* (SCHENCK 1853) 1 ♂, 1 ♀, 12.08.01; 1 ♂, 17.08.01 alle an *Solidago*, NF!
- !57. *Lasioglossum punctatissimum* (SCHENCK 1853) 1 ♀, 02.04.01; 1 ♀, 24.04.01 beide GS!
- !58. *Lasioglossum sabulosum* WARNCKE, 1986 1 ♀, 25.05.01 an Echter Nelkenwurz (*Geum urbanum* Rosaceae) im Halbschatten. Der Artstatus ist umstritten. Argumente für eine Trennung von *L. sexstrigatum* (SCHENCK 1870) bei HERRMANN u. DOZKAL (1999).
59. *Lasioglossum villosulum* (KIRBY 1802) 1 ♀, 29.06.01; 1 ♀, 12.08.01 Wiese an gelben Korbblütlern, NF!
60. *Lasioglossum zonulum* (SMITH 1848) 1 ♀, 29.06.01 GS!
61. *Megachile centuncularis* (LINNAEUS 1758) 1 ♀, 13.06.01 auf Gierschblatt, NF!
- !62. *Megachile ericetorum* LEPELETIER 1841 1 ♂, 31.05.01 auf Gierschblatt, NF! Oligolektisch an Schmetterlingsblütlern (Fabaceae). RL D V.
- !63. *Megachile rotundata* (FABRICIUS 1787) 1 ♂, 05.06.01; 1 ♂, 21.06.01; 1 ♂, 01.07.02 GS.
- !64. *Megachile willughbiella* (KIRBY 1802). Regelmäßig im Garten zu beobachten. Früheste Fänge: 1 ♂, 28.05.01 an *Campanula persicifolia*; 1 ♂, 1 ♀, 30.05.02 an der selben Futterpflanze. Die Brutzellen wurden aus Blattstücken von Rosen angefertigt.
- !65. *Melecta albifrons* (FÖRSTER 1771) (= *punctata* FABRICIUS) 1 ♂, 04.04.01; 1 ♂, 12.04.01 beide GS! Hauptwirt dieser Kuckucksbiene ist *Anthophora plumipes* (vgl. Nr. 21).
66. *Nomada atroscutellaris* STRAND 1921 1 ♂, 1 ♀, 04.05.01 über *Veronica hederifolia* gestreift; 1 ♂, 08.05.01 GS. Einziger bekannter Wirt dieser Kuckucksbiene ist *Andrena viridescens* (vgl. Nr. 18).
67. *Nomada bifasciata* OLIVIER 1811 1 ♂, 02.05.01; 1 ♀, 21.05.02 GS; 1 ♀, 02.06.02 GS. Einziger bekannter Wirt ist *Andrena gravida* (vgl. Nr. 8).
- !68. *Nomada fabriciana* (LINNAEUS 1767) 3 ♂♂, 02. - 11.04.01; 2 ♂♂, 07. und 09.04.02, alle GS! Hauptwirt ist *Andrena bicolor* (vgl. Nr. 1), unter den weiteren Wirten wird auch *Andrena chrysoseles* (vgl. Nr. 2) genannt.
- !69. *Nomada flava* PANZER 1798 1 ♀, 11.04.01 GS! Hauptwirte sind *Andrena nitida* (vgl. Nr. 13) und *Andrena scotica* (vgl. Nr. 16).
- !70. *Nomada flavoguttata* (KIRBY 1802) 1 ♀, 25.05.01 an Giersch; 1 ♀, 31.05.02 GS. Wirte sind *Andrena minutula* (vgl. Nr. 11), *Andrena minutuloides* (vgl. Nr. 12) und einige weitere Arten der *Andrena minutula*-Gruppe.
- !71. *Nomada fucata* PANZER 1798 1 ♀, 27.07.04 an Jakobskreiskraut NF! Einziger Wirt dieser Kuckucksbiene ist *Andrena flavipes* (vgl. Nr. 5).
- !72. *Nomada fulvicornis* FABRICIUS 1793 (= *lineola* PANZER) 1 ♂, 31.03.01 GS; auch an Löwenzahn

- beobachtet. Als Hauptwirte gelten *Andrena piliipes* FABRICIUS (= *carbonaria* auct.) und *Andrena tibialis* (vgl. Nr. 17). RL BW V.
- !73. *Nomada goodeniana* (KIRBY 1802) 1 ♂, 02./03.04.02 GS! Von den im Garten festgestellten *Andrena*-Arten kommen *A. tibialis* (vgl. Nr. 17), *A. nitida* (vgl. Nr. 13) und *A. cineraria* (vgl. Nr. 3) als Wirte in Betracht.
74. *Nomada sexfasciata* PANZER 1799 1 ♀, 01.06.02 Wiese. Hauptwirte sind *Eucera longicornis* (LINNAEUS) und *Eucera nigrescens* (vgl. Nr. 33).
75. *Nomada succincta* PANZER 1798 1 ♀, 31.05.01 an Giersch. Hauptwirt ist *Andrena nitida* (vgl. Nr. 13).
76. *Nomada zonata* PANZE 1798 1 ♀, 29.06.01 Wiese; 1 ♀, 02./03.04.02 GS; 3 ♀♀, 05. - 09.04.02 GS. Hauptwirt im Garten ist sehr wahrscheinlich *Andrena dorsata* (vgl. Nr. 4). RL BW 3; RL D G.
- !77. *Osmia bicornis* (LINNAEUS 1758) (= *rufa* LINNAEUS). Sehr häufig; die ♂♂ ab Anfang April. Frühester Fund 1 ♂, 31.03.01 auf Lorbeer sich sonnend. Die ♀♀ ab Mitte April zahlreich an der Nisthilfe im Mai beim Pollensammeln, z. B. an Hahnenfuß und Schöllkraut. Am 08.04.02 10 ♂♂ in der GS, die ich alle wieder fliegen lassen konnte.
- !78. *Osmia caerulescens* (LINNAEUS 1758) 1 ♀, 10.05.01 an Schöllkraut sammelnd; auch an der Nisthilfe beobachtet.
- !79. *Osmia campanularum* (KIRBY) (= *Chelostoma c.*) 1 ♂, 23.06.01 an *Campanula persicifolia*; 1 ♂, 21.07.01 GS; 1 ♂, 30.06.02 GS. Oligolektisch an Glockenblumen (*Campanula*).
80. *Osmia cantabrica* (BENOIST 1935) (= *Chelostoma distinctum* STOECKHERT) 1 ♂, 26.05.01; 1 ♂, 05.06.01; 1 ♂, 12.06.01; 1 ♂, 15.06.01; ♀♀ in dieser Zeit regelmäßig beobachtet; alle an *Campanula persicifolia*. Oligolektisch an Glockenblumen (*Campanula*).
- !81. *Osmia cornuta* (LATREILLE 1805) 1 ♂, 02.03.02; 1 ♂, 03.03.02 beide GS!
82. *Osmia crenulata* (NYLANDER 1856) (= *Heriades crenulatus*) 1 ♂, 30.06.01 Wiese von gelben Korbblütlern gestreift, hauptsächlich Pippau (*Crepis*). Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae). RL BW V; RL D V.
- !83. *Osmia florissomnis* (LINNAEUS 1758) (= *Chelostoma florissomme*) 1 ♂, 12.05.01 an *Ranunculus acer*. Oligolektisch an Hahnenfuß (*Ranunculus*, Ranunculaceae) NF!
- !84. *Osmia leucomelana* (KIRBY 1802) 1 ♀, 02.07.01 an Boretsch (*Borago*, Boraginaceae) NF!
- !85. *Osmia rapunculi* (LEPELETIER 1841) (= *Chelostoma fuliginosum*). Häufig. ♂♂, 24.05. - 05.06. an *Campanula persicifolia*; 1 ♂, 02.07.01 an *Campanula trachelium*; ♀♀ zahlreich an den Futterpflanzen und der Nisthilfe aus Schilf. Oligolektisch an *Campanula*.
- !86. *Osmia truncorum* (LINNAEUS 1758) (= *Heriades t.*) 1 ♂, 21.06.01 GS; 1 ♀, 22.06.02 an *Erigeron*; 1 ♀, 01.07.01 an *Crepis*. Oligolektisch an Asteraceae.
- !87. *Panurgus calcaratus* (SCOPOLI, 1763) 1 ♂, 25.07.04 an Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*) NF!. Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae), besonders an Cichorieen (WESTRICH 1989).
- !88. *Sphecodes ephippius* (LINNAEUS 1767) 1 ♂, 12.07.01 GS! Als Wirte dieser Kuckucksbiene sind *Lasioglossum leucozonium* (vgl. Nr. 50), *Lasioglossum quadrinotatum* (SCHENCK) und *Halictus tumulorum* (vgl. Nr. 37) bekannt.
- !89. *Sphecodes ferruginatus* VON HAGENS 1882 1 ♀, 12.05.01; 1 ♂, 22.05.02; 1 ♂, 20.07.02 GS! Wirte sind, soweit bekannt, *Lasioglossum fulvicorne* (KIRBY 1802), *Lasioglossum pauxillum* (vgl. Nr. 55) und *Lasioglossum laticeps* (vgl. Nr. 48).
- !90. *Sphecodes geofrellus* (KIRBY 1802) 1 ♀, 26.09.01 GS! Wirte sind kleine Arten der Gattung *Lasioglossum*, z. B. *Lasioglossum morio* (vgl. Nr. 53), *Lasioglossum leucopus* (vgl. Nr. 49) und *Lasioglossum nitidiusculum* (KIRBY 1802).
91. *Stelis punctulatissima* (KIRBY 1802) 1 ♂, 22.07.04 an Jakobs-greiskraut NF! Hauptwirt dieser Kuckucksbiene ist *Osmia adunca*, die im Garten und seiner Umgebung sicher nicht vorkommt. Von den bei WESTRICH (1989) angeführten möglichen weiteren Wirten ist im Garten nur *Anthidium manicatum* nachgewiesen (vgl. Nr. 19).
- !92. *Xylocopa violacea* (LINNAEUS 1758) 1 ♀, 26.05.02 an *Campanula persicifolia* beobachtet; 1 ♀, 02.09.01 Totfund im Wintergarten des Nachbargrundstückes. Die Holzbienen waren schon vor 60 Jahren auffällige Bewohner unseres Gartens.

Tab. 1: Arten der Roten Listen: RL BW = Rote Liste Baden-Württembergs; RL D = Rote Liste Deutschlands.

	RL BW	RL D
<i>Andrena polita</i>	2	2
<i>Andrena viridescens</i>	-	V
<i>Anthidium oblongatum</i>	-	V
<i>Colletes similis</i>	V	-
<i>Halictus scabiosae</i>	3	V
<i>Megachile centuncularis</i>	V	-
<i>Megachile ericetorum</i>	-	V
<i>Nomada fulvicornis</i>	V	-
<i>Nomada zonata</i>	3	G
<i>Osmia crenulata</i>	V	V
<i>Xylocopa violacea</i>	V	V

Von den 460 aus Baden-Württemberg nachgewiesenen Bienenarten, einschließlich der Honigbiene (WESTRICH et al. 2000), konnte ich 93 (= 20,2 %) in unserem Garten feststellen. Die Gärten unserer Siedlungen sind eine wichtige Naturreserve, in die sich viele Insekten aus der leerräumten Agrarlandschaft zurückgezogen haben. Der Anteil an gefährdeten Arten der Roten

Artenvielfalt in Heidelberg

Tab. 2: Erfolg verschiedener Fangmethoden: GS = Gelbschale; NF = Netzfang und Lebendbeobachtung.

	nur NF	Summe NF	NF + GS	Summe GS	nur GS
HD Jahnstr.	34		38		20
HD Jahnstr.		72		58	
KA-Durlach	24		51		17
KA-Durlach		75		68	

Liste ist vergleichsweise gering. Nur drei Arten stehen auf der Roten Liste, acht Arten auf der Vorwarnliste Baden-Württemberg und Deutschland (vgl. Tab. 1).

Deutlich höher war der Anteil gefährdeter Arten unter den 92 Bienen, die WINDSCHNURER (1997) in einem Garten in Karlsruhe Durlach auffand: RL BW zwei Arten RL 2; fünf Arten RL 3; drei Arten V (= Vorwarnliste); zwei Arten D (= Datenlage mangelhaft).

Eine Übersicht der Artnachweise mit den verschiedenen Fangmethoden zeigt Tabelle 2. Zum Vergleich sind die Ergebnisse von WINDSCHNURER (1997) aus einem Garten in Karlsruhe-Durlach beigefügt.

Nicht nur die Gesamtartenzahl, auch das Artenspektrum ist in den zwei Gärten in Heidelberg und Karlsruhe sehr ähnlich; 62 Arten, also mehr als 2/3, kommen in beiden Gärten gemeinsam vor (vgl. die Artenliste). Auch der Anteil der Generalisten (= poly-

Tab. 3: Polylektische, oligolektische und brutparasitische Arten.

	polylektisch	oligolektisch	brutparasitisch
HD Jahnstraße	58	16	18
KA-Durlach	60	15	17

lektische Arten), der Futterspezialisten (= oligolektische Arten) und der Brutparasiten (= Kuckucksbienen) war in beiden Gärten äußerst ähnlich (Tab. 3).

Unter den oligolektischen Arten stellen Besucher der Korbblütler (Asteraceae) mit fünf (bzw. vier) Arten, der Glockenblumengewächse (Campanulaceae) mit drei (bzw. vier) Arten und der Schmetterlingsblütler (Fabaceae) mit jeweils zwei Arten in beiden Gärten den größten Anteil.

SCHMID-EGGER (1995) stellt ganz richtig fest, dass die meisten Bienenarten nicht biotopspezifisch, sondern ressourcenspezifisch vorkommen, dass also das Nistplatz- und Larvenfutterangebot von entscheidender Bedeutung ist. Hinweise zur Verbesserung der Lebensgrundlage für Wildbienen in unseren Gärten finden sich bei WESTRICH (1989) und WINDSCHNURER (1997). Wesentlich ist eine strukturreiche Gartengestaltung (Nistplätze) und ein vom Frühjahr bis zum Herbst vielfältiges Blütenangebot (Futterpflanzen) mit Toleranz auch für „Unkräuter“, z. B. Löwenzahn, Hahnenfuß, Ehrenpreis, Zaunrübe und/oder die Umwandlung des Rasens in eine blühende Wiese.

Literatur

- AMIET, F., HERRMANN, M., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (2001): Apidae 3. – Fauna Helvetica 6: 1 - 208, CSCF und SEG, Neuchatel.
- AMIET, F., MÜLLER, A. & NEUMEYER, R. (1999): Apidae 2. – Fauna Helvetica 4: 1 - 219, CSCF und SEG, Neuchatel.
- HERRMANN, M. & DOCZKAL, D. (1999): Schlüssel zur Trennung der Zwillingarten *Lasioglossum sexstrigatum* (SCHENCK 1870) und *Lasioglossum sabulosum* (WARNCKE 1986) (Hym. Apidae). Ent. Nachr. und Ber. 43: 33 - 40.
- SCHMID-EGGER, C. (1995): Die Eignung von Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata) zur naturschutzfachlichen Bewertung am Beispiel der Weinbergslandschaft im Entzal und im Stromberg (nordwestliches Baden-Württemberg). Dissertation 235 S., Curvillier, Göttingen.
- TISCHENDORF, S. (2000): Die Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) an der Hessischen Bergstraße und Hinweise zum Vorkommen der Arten in Hessen. Naturwiss. Ver. Darmstadt, Ber. N. F. 23: 81 - 137.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs I. und II. 972 S. E. Ulmer, Stuttgart.
- WESTRICH, P. & SCHMIDT, K. (1987): Pollenanalyse, ein Hilfsmittel beim Studium des Sammelverhaltens von Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). Apidologie 18: 199 - 214.
- WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H. R., DATHE, H. H., RIEMANN, H., SAURE, C., VOITH, J. & WEBER, K. (1998): Rote Liste der Bienen (Hymenoptera: Apidae). In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKER, H. & PRETSCHER, P. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenr. Landschaftspf. Natursch. 55: 119 - 129.
- WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H. R., HERRMANN, M., KLATT, M., KLEMM, M., PROSI, R. & SCHANOWSKI, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs. Fachdienst Naturschutz, Artenschutz 4: 1 - 48, Landesanstalt f. Umweltschutz Baden-Württemberg.
- WINDSCHNURER, N. (1997): Bienen, Wespen und Ameisen in einem Hausgarten von Karlsruhe-Durlach (Hymenoptera, Aculeata). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 71/72: 603 - 718.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Konrad Schmidt, Jahnstr. 5, 69120 Heidelberg.

„Stechwespen“ in einem Garten in Heidelberg-Neuenheim (Hymenoptera Aculeata außer Ameisen und Bienen)

KONRAD SCHMIDT

Der zweite Teil der Erfassung der Hautflügler-Fauna unseres Gartens enthält die Grabwespen (Sphecidae und Crabronidae), Wegwespen (Pompilidae), Faltenwespen (Eumenidae und Vespidae), Rollwespen (Tiphidae) und Goldwespen (Chrysididae).

Die Grabwespen erbeuten als Larvenfutter die verschiedensten Insekten, deren Larven oder Spinnen (vgl. Tabelle 5). Die Wegwespen jagen Spinnen, die solitären Faltenwespen (Eumenidae) Schmetterlingsraupen oder Käferlarven, die sozialen Faltenwespen füttern ihre Larven mit zerkauten Insekten und Spinnen. Während bei den solitären Faltenwespen und fast allen Grabwespen mehrere Beutetiere pro Larve eingetragen werden, ist es bei den Wegwespen jeweils nur eine entsprechend große und schwere Spinne. Die meisten Goldwespen sind Kuckuckswespen (Brutparasiten), die ihre Eier in die Nester anderer Stechimmen (Grabwespen, solitäre Faltenwespen, Bienen) ablegen. Auch einige Grab- und Wegwespen entwickeln sich als Brutparasiten in den Nestern verwandter Arten. Die Rollwespen graben im Boden nach Käferlarven, um sie mit einem Ei zu belegen.

Die Ansprüche an die Nistplätze in der Erde oder oberirdisch in Holz oder Pflanzenstengeln gleichen denen der Bienen, und die Nisthilfen werden auch von einigen Grab- und solitären Faltenwespen-Arten genutzt (vgl. Abb. 1 in SCHMIDT 2005). Auch für viele „Stechwespen“ ist ein reichhaltiges kontinuierliches Blütenangebot als Energiequelle lebensnotwendig. Zahlreiche Arten lecken Honigtau, also die zuckerhaltigen Ausscheidungen von Blattläusen, und sind nicht oder nur selten auf Blüten anzutreffen. Die Fang- und Präparationsmethoden waren die selben wie bei den Bienen (SCHMIDT 2005). Die zur Determination geeignete Literatur hat TISCHENDORF (2000) in einer Tabelle zusammengestellt. Für die Grabwespen sei zusätzlich der Klassiker BEAUMONT (1964) empfohlen, für die Goldwespen LINSENMAIER (1997).

Artenliste

Abkürzungen:

GS = Gelbschalenfang
NF = Netzfang

GS!, NF! = nur durch GS bzw. NF nachgewiesene Art

! = auch von WINDSCHNURER (1997) in einem Garten in Karlsruhe-Durlach festgestellte Art

RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg (SCHMID-EGGER et al. 1996, SCHMID-EGGER & WOLF 1992, SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1991, KUNZ 1994)

RL D = Rote Liste Deutschland (BINOT et al. 1998)

Kategorien der Roten Listen:

- 1 = vom Aussterben bedroht
- 2 = stark gefährdet
- 3 = gefährdet
- G = Gefährdung anzunehmen
- D = Daten defizitär
- V = Vorwarnliste (rückläufig aber noch nicht gefährdet)

Sphecoidea – Grabwespen

Sphecidae

1. *Sceliphron curvatum* (F. SMITH 1870) 1 ♀, 23.06.03 im Wohnzimmer. Mit mehreren geographischen Rassen in Asien weit verbreitet. Die typische Rasse *S. c. curvatum* von Kasachstan über Nord-Indien bis China (BOHART & MENKE 1976). Seit 1979 wurden eingeschleppte Exemplare aus Österreich (Steiermark) bekannt; seit 1991 wird *S. curvatum* auch in Slowenien gefunden (BITSCH et al. 1997). In den letzten Jahren breitet sich die etwa 2 cm lange Wespe in Süddeutschland mehr und mehr aus und hat westwärts die Rheinebene erreicht. Sie wird vor allem im Siedlungsbereich beobachtet. Die *Sceliphron*-Arten mörteln ihre Nester aus Lehm; als Larvenproviand werden durch einen Giftstich gelähmte Spinnen eingetragen.

Crabronidae

- !2. *Cerceris arenaria* (LINNAEUS 1758) 2 ♂♂, 30. u. 31.05.01 beide an Giersch (*Aegopodium*), 1 ♂, 26.07.04 an Feinstrahl (*Erigeron*) NF! RL BW V.

- !13. *Cerceris hortivaga* KOHL 1890 1 ♂, 27.06.01 NF! RL BW V.
- !14. *Cerceris rybyensis* (LINNAEUS 1771) regelmäßig im Garten zu beobachten; ♂♂, 24.05. - 12.08., ♀♀, 01.07.-13.08., GS, aber auch NF an Giersch, Feinstrahl und Goldrute (*Solidago*).
- !15. *Crossocerus annulipes* (LEPELETIER & BRULLE 1835) 1 ♂, 14.06.01 NF!
6. *Crossocerus binotatus* (LEPELETIER & BRULLE 1835) 1 ♀, 16.06.01 im Wohnzimmer. RL BW V.
7. *Crossocerus distinguendus* (A. MORAWITZ 1866) 1 ♂, 12.06.01 auf einem Nussbaumblatt NF!
- !18. *Crossocerus elongatulus* (VAN DER LINDEN 1829) 1 ♀, 21.05.01, 1 ♀, 31.05.01, beide an Giersch NF!
- !9. *Crossocerus nigritus* (LEPELETIER & BRULLE 1835) 1 ♂, 14.06.01 auf Haselnussblatt; 1 ♂, 03.07.01 auf Nussbaumblatt NF!
- !10. *Crossocerus vagabundus* (PANZER 1798) 1 ♂, 19.05.01 an Giersch, 1 ♂, 14.06.01; 1 ♀, 25.06.01 auf Boretschblatt, 1 ♀, 27.06.01 auf Haselnussblatt, 1 ♂, 21.05.02 NF!
11. *Crossocerus varius* (LEPELETIER & BRULLE 1835) 1 ♂, 23.08.02 auf Weinblatt, NF!
- !12. *Ectemnius continuus* (FABRICIUS 1804) 1 ♂, 22.05.01 an Giersch NF!
- !13. *Ectemnius dives* (LEPELETIER & BRULLE 1835) 2 ♀♀, 04. u. 06.06.01, beide an Giersch NF; 1 ♀, 22.09.01 GS.
- !14. *Gorytes laticinctus* (LEPELETIER 1832) 1 ♂, 21.06.01, 1 ♀, 02.07.01 NF!
- !15. *Gorytes planifrons* (WESMAEL 1852) 1 ♀, 15.06.01 im Wohnzimmer. RL BW 2. Als Larvenproviant werden Käferzikaden (Issidae) eingetragen. In Deutschland nach 1935 nur Funde aus Bayern und Baden-Württemberg, (nach 1970 in BW nur Kaiserstuhl, Stadtgebiet von Karlsruhe und Hirschacker-Düne bei Schwetzingen: SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1997). Auch in ihrem übrigen Verbreitungsgebiet in Mittel- und Südeuropa wird *G. planifrons* nur selten gefangen.
- !16. *Mimumesa dahlbomi* (WESMAEL 1852) 1 ♂, 14.05.01, 1 ♂, 21.06.01, 1 ♂, 25.07.01, 1 ♀, 21.07.04, alle GS!
- !17. *Miscophus bicolor* JURINE, 1807 1 ♂, 17.07.01 GS! RL BW 3. Die wärmeliebende, etwa 6 mm lange Wespe gräbt einzellige Nester im Boden, die sie mit 7 - 12 kleinen Spinnen versorgt.
18. *Nysson maculosus* (GMELIN 1790) 1 ♂, 13.06.01 an Giersch NF! RL BW 3. Alle Nysson-Arten sind Kuckuckswespen. Als wahrscheinliche Wirte gelten verschiedene *Harpactus*- und *Gorytes*-Arten, darunter auch *G. laticinctus* (BLÖSCH 2000).
19. *Nysson niger* CHEVRIER, 1868 1 ♂, 24.05.01 an Giersch NF; 1 ♂, 01.06.01 GS. RL BW 3. Als Hauptwirt in Mitteleuropa wird *Gorytes laticinctus* angesehen.
- !20. *Oxybelus bipunctatus* OLIVIER 1812 1 ♂, 12.08.01 an Goldrute NF!
- !21. *Passaloecus corniger* SHUCKARD 1837 1 ♂, 05.06.01 auf Walnussblatt; 1 ♀, 29.06.01, 1 ♀, 14.06.02, beide an der Nisthilfe (Holzblock), 1 ♀, 15.06.04 an der Nisthilfe (Schilfmatte) NF!
- !22. *Passaloecus gracilis* (CURTIS, 1834) 1 ♀, 30.05.01 auf Holunderblatt, 1 ♀, 31.05.01 an der Nisthilfe (Holzblock) NF!
- !23. *Passaloecus insignis* (VAN DER LINDEN 1829) 1 ♀, 27.05.01 auf Holunderblatt NF!
24. *Passaloecus pictus* RIBAUT 1952 1 ♀, 29.06.01 an der Nisthilfe (Holzblock) NF! RL BW 2. Die ersten Exemplare in Deutschland zog ich 1980 aus einem Nest, das in einer Tesa-Moll Fensterdichtung in unserer Wohnung in Karlsruhe angelegt war (SCHMIDT 1984). Die in Südeuropa weit verbreitete Art wurde in Deutschland als Kulturfolger eingeschleppt und hat sich inzwischen etabliert. Berlin (erstmalig 1990), danach auch in Brandenburg, dort außer im Siedlungsbereich auch in Kiesgruben und Tagebauhalden mehrfach nachgewiesen (BLÖSCH 2000).
- !25. *Passaloecus singularis* DAHLBOM 1844 1 ♀, 01.06.02, 1 ♂, 14.07.04 GS!
- !26. *Pemphredon inornata* SAY, 1824 1 ♂, 03.07.01 auf Malvenblatt NF!
- !27. *Pemphredon lethifer* (SHUCKARD 1837) 3 ♂♂, 3 ♀♀, Ende Mai bis Ende Juni auf Blättern sich sonnend NF, aber auch GS.
- !28. *Pemphredon lugubris* (FABRICIUS 1793) 1 ♀, 27.09.01 GS!
- !29. *Pemphredon mortifer* VALKEILA 1972 1 ♀, 20.06.01 GS!
- !30. *Philanthus triangulum* (FABRICIUS 1775) Bienenwolf 2 ♀♀, 03.07.01 an sandverfüllten Trittschnecken; 2 ♂♂, 12.08.01 an Goldrute NF!
- !31. *Psenulus fuscipennis* (DAHLBOM 1843) 1 ♀, 04.07.01 im Wohnzimmer.
- !32. *Psenulus pallipes* (PANZER 1798) 1 ♀, 28.06.01 NF! 1 ♀, 12.08.01 an der Nisthilfe (Holzblock).
- !33. *Rhopalum coarctatum* (SCOPOLI 1763) 1 ♀, 29.08.01 GS!
- !34. *Spilomena beata* BLÜTHGEN, 1953 1 ♀, 30.09.01 GS! Mit einer Körperlänge von etwa 3 mm die kleinste Grabwespenart des Gartens.
- !35. *Stigmus pendulus* (PANZER 1804) 3 ♂♂, 21.05.02, 31.05.01, 05.06.01, 1 ♀, mehrere ♂♂, 12.06.01, 1 ♂, 21.07.01, alle auf Haselnussblättern NF!
- !36. *Stigmus solskyi* A. MORAWITZ 1864 1 ♀, 14.06.01 bei der Forsythie NF!
- !37. *Trypoxylon attenuatum* F. SMITH 1851 1 ♀, 05.07.01, 1 ♀, 01.07.02, 1 ♂, 11.09.02, alle GS!
38. *Trypoxylon deceptorium* ANTROPOV 1991 2 ♂♂, 12. u. 14.06.02, 1 ♀, 02.06.02 GS! RL BW G.
- !39. *Trypoxylon minus* DE BEAUMONT 1945 16 ♂♂, 10 ♀♀. Flugzeit der ♂♂: 1 ♂, 21.04.02 GS, 8 ♂♂, 14.05. - 01.06., 4 ♂♂, 27.06. - 18.07. - ♀♀: 5 ♀♀, 15.05. - 01.06., 3 ♀♀, 21.06. - 02.07., 1 ♀, 15.08., 1 ♀, 14.09. GS und NF.

Pompilidae Wegwespen

1. *Agenioideus cinctellus* (SPINOLA 1808) 1 ♂, 05.06.01 an Giersch NF!
- ! 2. *Agenioideus sericeus* (VAN DER LINDEN 1827) 1 ♀, 12.08.01, 1 ♂, 15.08.01, 1 ♀, 25.07.02 alle in der Wohnung, 1 ♀, 06.07.01 GS. RL BW V. Der ursprüngliche Verbreitungsschwerpunkt sind die Trockenmauern der historischen Weinbergslandschaft (SCHMID-EGGER & WOLF 1992).
3. *Arachnospila trivialis* (DAHLBOM 1843) 1 ♂, 20.06.01 GS!
- ! 4. *Auplopus carbonarius* (SCOPLOI 1763) 2 ♂♂, 20.06 u. 04.07.01, 1 ♂, 1 ♀, 01.06.02, 1 ♀, 22.06.03, alle GS. 1 ♂, 1 ♀, 31.05.01, 1 ♀, 22.05.01 NF. Der Kulturfolger ist die häufigste Wegwespe im Garten. Sie baut Lehmzellen, in die je eine gelähmte Spinne gelegt wird, deren Beine vorher abgeissen wurden.
- ! 5. *Caliadurgus fasciatellus* (SPINOLA 1808) 1 ♂, 31.05.01, 1 ♀, 21.06.01, 1 ♀, 21.07.04 GS! Diese Wegwespe jagt ausschließlich Radnetzspinnen (Araneidae).
6. *Evagetes crassicornis* (SHUCKARD 1845) 1 ♂, 01.07.02 GS! Ein Arbeitsparasit. Das ♀ dringt in ein verproviantiertes Wirtsnest ein, zerstört das Wirtsei und verschließt das Nest wieder, nachdem es ein eigenes Ei abgelegt hat. Die beiden bisher bekannten Wirtsarten *Arachnospila anceps* und *A. minutula* (SCHMID-EGGER & WOLF 1992) wurden bisher im Garten noch nicht festgestellt.

Vespoidea Faltenwespen

Eumenidae solitäre Faltenwespen

- ! 1. *Ancistrocerus gazella* (PANZER 1798) 1 ♂, 30.05.01 an Giersch, 1 ♀, 04.04.02 NF, 1 ♀, 03.08.04 GS.
- ! 2. *Ancistrocerus nigricornis* (CURTIS 1826) 3 ♂♂, 11. u. 12.08.01 an Goldrute, 1 ♀, 04.04.02 NF! In Baden-Württemberg die häufigste Eumenide. Als Larvenfutter werden vor allem Wickler-Raupen (Tortricidae) eingetragen (SCHMIDT & SCHMID-EGGER, 1991).
3. *Discoelius dufourii* LEPELETIER 1841 1 ♀, 03.11.01 GS! RL BW 2. Nach 1970 sind mir aus Baden-Württemberg nur drei weitere Funde bekannt: Radolfzell, Kaiserstuhl, Karlsruhe-Maxau (SCHMIDT & SCHMID-EGGER 1991). Hauptsächliche Futtertiere bei Naumburg/Thüringen waren Eichenwickler-Raupen (Tortricidae). Die Nester werden in morschem Holz angelegt.
- ! 4. *Eumenes coronatus* (PANZER 1799) 1 ♂, 28.07.01 an Feinstrahl (*Erigeron*) NF! 1 ♀, das ich am 19.07.01 an *Erigeron* gesehen habe, gehörte wahrscheinlich auch zu dieser Art. Die charakteristischen aus Lehm gemörtelten Nesturnen werden mit Schmetterlingsraupen, wohl meistens von Geometriden, versehen.

- ! 5. *Microdynerus timidus* (SAUSSURE 1856) 1 ♂, 30.06.01 auf der Wiese gestreift, 1 ♀, 15.06.04 an der Nisthilfe (Schilfmatte) NF! Eine wärmeliebende ziemlich seltene Art. Die Nester in oberirdischen Hohlräumen werden mit kleinen Rüsselkäfer-Larven versorgt.

Vespidae soziale Faltenwespen

- ! 6. *Dolichovespula saxonica* (FABRICIUS 1793) 1 ♀, 03.07.01, 1 ♀, 03.06.02 beide GS! Nester oberirdisch, im Siedlungsbereich z. B. in Vogelnistkästen oder in und an Gebäuden.
- ! 7. *Polistes dominulus* (CHRIST 1791) Kulturfolger, regelmäßig im Garten. Die überwinterten Nestgründerinnen ab Mitte März, z. B. 1 ♀, 18.03.02 GS; fliegt bis Anfang Oktober.
- ! 8. *Vespa crabro* LINNAEUS 1758 Hornisse. 1 ♀, 10.05.01 im Garten beobachtet. RL BW 3. Nester ursprünglich in Baumhöhlen, synantrop auch in Vogelnistkästen, Gartenhäuschen oder auf Speichern.
- ! 9. *Vespula germanica* (FABRICIUS 1793) Regelmäßig im Garten, z. B. 1 ♀, 11.05.01, 1 ♀, 10.10.01 an Efeu, ♀♀ 06. u. 07. GS. Nest meist unterirdisch z. B. in alten Mäusenestern, die von den Arbeitern im Laufe des Jahres vergrößert werden.
- ! 10. *Vespula vulgaris* (LINNAEUS 1758) Ebenso häufig und mit ganz ähnlicher Lebensweise wie *V. germanica*. Die erste Königin fand sich am 31.03.01 bzw. am 18.03.02 in der GS.

Tiphidae Rollwespen

1. *Tiphia femorata* FABRICIUS 1775 1 ♂, 1 ♀, 30.06.04 in copula auf der Terrasse NF! Wirte sind verschiedene Blatthornkäfer-Larven (Scarabaeidae); im Garten wohl *Amphimallon solstitialis* (Junkäfer). Die Wespe gräbt sich zu dem Engerling durch, lähmt ihn mit einem Giftstich und heftet ein Ei an ihn. Der Engerling erwacht aus der Betäubung und lebt mit der ektoparasitisch an ihm saugenden Tiphia-Larve bis er schließlich umgebracht und aufgefressen wird.

Chrysididae Goldwespen

- ! 1. *Chrysis ignita* LINNAEUS 1761 1 ♀, 29.06.01 an der Garagenwand NF! Die Larve lebt als Inquiline in Eumeniden-Nestern, d. h. die Goldwespen-Larve verzehrt zuerst das Wirtsei bzw. die junge Wirtslarve und dann den Futtervorrat (KUNZ 1994). Hauptwirte sind verschiedene *Ancistrocerus*-Arten, im Garten *A. gazella* und *A. nigricornis*.
- ! 2. *Cleptes semiauratus* (LINNAEUS 1761) 1 ♀, 06.1965 (!) im Garten bei einem Stachelbeerstrauch NF! Wirt im Garten ist die Blattwespe *Nematus ribesii* (SCOPOLI) (Tenthredinidae), ein Schädling an Stachel- und seltener an Johannis-

Artenvielfalt in Heidelberg

beeren Die Goldwespe dringt zu einem Wirtskokon im Boden vor, nagt ein Loch hinein und legt ihr Ei an die Vorpuppe der Blattwespe ab (KUNZ 1994).

- ! 3. *Hedychrum gerstaeckeri* CHEVRIER 1869 1 ♂, 27.05.01 GS, 1 ♀, 21.06.03 GS, 1 ♂, 16.06.04 an Erigeron NF. Als Wirt kommt im Garten wohl nur *Cerceris rybyensis* in Betracht.
4. *Hedychrum nobile* (SCOPOLI 1763) 1 ♂, 22.06.01 GS! Als Wirte werden verschiedene *Cerceris*-Arten in der Literatur genannt. Im Garten wären *C. arenaria*, vielleicht auch *C. rybyensis* möglich.
5. *Hedychrum rutilans* DAHLBOM 1854 1 ♂, 03.07.01 an Erigeron NF! Hauptwirt in Deutschland und einziger Wirt im Garten ist *Philanthus triangulum*, der Bienenwolf.
- ! 6. *Omalus auratus* (LINNAEUS 1761) 1 Ex., 25.06.01 an *Crepis*, 1 Ex., 02.07.01 auf Nußbaumblatt NF! Die Larve lebt als Inquiline bei verschiedenen Blattläuse eintragenden Grabwespen der Gattungen *Passaloecus* und *Pemphredon*.
- ! 7. *Trichrysis cyanea* LINNAEUS 1761 1 ♀, 26.06.01 an der Nisthilfe (Holzblock), 1 ♂, 20.05.01 an Giersch NF! Die Larve lebt als Inquiline meistens bei Arten der *Trypoxylon figulus*-Gruppe (Crabronidae). Im Garten bei dem sehr häufigen *T. minus*.

Tab. 1: Verteilung der Arten auf die Familien und Vergleich mit der Fauna eines Gartens in Karlsruhe-Durlach (KA) (WINDSCHNURER 1997).

	HD 2001 - 2004	KA 1986 - 1994	HD + KA gemeinsam
Chrysididae	7	8	5
Sapygidae	0	2	0
Tiphiidae	1	0	0
Pompilidae	6	8	3
Eumenidae	5	15	4
Vespidae	5	9	5
Sphecoidea	39	65	31
„Wespen“ gesamt	63	107	49
Apidae (= Bienen)	93	92	64
Aculeata gesamt	156	199	113

Insgesamt konnte ich in unserem Garten bisher 63 „Stechwespen“-Arten nachweisen. Wie sich diese auf die verschiedenen Familien verteilen, zeigt Tab. 1. Bei einem Vergleich der Fangmethoden erkennt man, dass der Netzfang eines erfahrenen Sammlers dem Gelbschalenfang weit überlegen ist: 47 Arten wurden mit dem Netz oder in der Wohnung gefangen, 25 Arten in der Gelbschale. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass viele „Stechwespen“ ihren Energiebedarf ausschließlich oder überwiegend mit Honigtau decken, und nur selten Blüten besuchen. Die Gelbschale wirkt als überoptimale Blütenattrappe.

Tab. 2: Ergebnis der verschiedenen Fangmethoden. GS = Gelbschalenfang, NF = Netzfang und Fang in der Wohnung.

	nur NF	Summe NF	NF + GS	Summe GS	nur GS
Chrysididae u.	6		1		1
Tiphiidae		7		2	
Pompilidae	1		2		3
Vespoidea	4	3	4	5	2
Sphecoidea	25	8	5	6	9
„Wespen“ gesamt	36	30	12	14	15
		48		27	

Tab. 3: Anzahl der „Wespen“-Arten der Roten Liste Deutschland (RL D) und Baden-Württemberg (RL BW) im Garten in Heidelberg (HD) und Vergleich mit einem Garten in Karlsruhe-Durlach (KA) (WINDSCHNURER 1997).

	RL D Arten HD	RL BW Arten HD	RL BW Arten KA
1 = vom Aussterben bedroht	-	-	1
2 = stark gefährdet	1	3	4
3 = gefährdet	2	4	7
G = Gefährdung anzunehmen	2	1	1
gefährdete Arten gesamt	5	8	13
D = Daten defizitär	1	-	-
V = Vorwarnliste	-	4	7

Tab. 4: Arten der Roten Liste Deutschland (RL D) und Baden-Württemberg (RL BW) im Garten in Heidelberg. Abkürzungen der Gefährdungskategorien wie in Tab. 3.

Art	RL D	RL BW
Pompilidae		
<i>Agenioideus sericeus</i>	-	V
Eumenidae		
<i>Discoelius dufourii</i>	3	2
Vespidae		
<i>Vespa crabro</i>	-	3
Crabronidae		
<i>Cerceris arenaria</i>	-	V
<i>Cerceris hortivaga</i>	-	V
<i>Crossocerus binotatus</i>	G	V
<i>Gorytes planifrons</i>	2	2
<i>Miscophus bicolor</i>	3	3
<i>Nysson maculosus</i>	-	3
<i>Nysson niger</i>	G	3
<i>Passaloecus pictus</i>	-	2
<i>Trypoxylon deceptorium</i>	D	G

Tab. 5: Beutetierspektrum der Wegwespen, solitären Faltenwespen und Grabwespen im Garten in Heidelberg. () = Anzahl der Arten

	Arten gesamt	Larvenproviand
Pompilidae (5)	5	Spinnen
Eumenidae		
<i>Ancistrocerus</i> (2)		
<i>Discoelius dufourii</i>		
<i>Eumenes coronatus</i>	4	Schmetterlingsraupen
<i>Microdynerus timidus</i>	1	Rüsselkäferlarven
Sphecoidea		
<i>Sceliphron curvatum</i>		
<i>Miscophus bicolor</i>		
<i>Trypoxylon</i> (3)	5	Spinnen
<i>Passaloecus</i> (5)		
<i>Pemphredon</i> (4)		
<i>Psenulus</i> (2)		
<i>Stigmus</i> (2)	13	Blattläuse
<i>Crossocerus annulipes</i>		
<i>Gorytes</i> (2)		
<i>Mimumesa dahlbomi</i>	4	Zikaden
<i>Spilomena beata</i>	1	Blasenfüße (Thysanoptera)
<i>Crossocerus</i> (6)		
<i>Ectemnius</i> (2)		
<i>Oxybelus bipunctatus</i>		
<i>Rhopalum coarctatum</i>	10	Fliegen und Mücken
<i>Cerceris</i> (2)	2	kleine Wildbienen
<i>Philanthus triangulum</i>	1	Honigbienen
<i>Cerceris arenaria</i>	1	Rüsselkäfer

Trotzdem ist der Gelbschalengang eine sehr sinnvolle Ergänzung, denn 16 Arten fanden sich ausschließlich in der Gelbschale (vgl. Tab. 2). Bei den Bienen war das Verhältnis viel ausgeglichener 72 : 58 zu Gunsten des Netzfanges, 20 Arten ausschließlich in der Gelbschale (SCHMIDT 2005).

Der Anteil an gefährdeten Arten der Roten Liste Baden-Württembergs ist bei den „Stechwespen“ mit acht Arten deutlich höher als bei den Bienen mit nur drei Arten. Dazu kommen noch vier Arten der Vorwarnliste (vgl. Tab. 3 u. 4). Besonders hervorzuheben sind die stark gefährdete Grabwespe *Gorytes planifrons* und

die ebenfalls stark gefährdete Faltenwespe *Discoelius dufourii*. Sehr interessant sind auch die Funde der erst seit 1980 bzw. 2000 aus Deutschland bekannten Grabwespen *Passaloecus pictus* und *Sceliphron curvatum*. Es sind zugewanderte oder eingeschleppte Arten, die inzwischen größere Populationen und im Falle von *Passaloecus pictus* sicherlich auch dauerhafte Populationen in Deutschland aufgebaut haben

Die erstaunliche Artenvielfalt von 63 „Stechwespen“-Arten auf kleinem Raum ist nur in strukturreichen Gärten in klimatisch günstiger Lage möglich. Nistplätze in der Erde, zwischen und unter in Sand verlegten Steinplatten, in Insektenfraßgängen in totem Holz, in markhaltigen Pflanzenstengeln, und zusätzlich Nisthilfen (vgl. Abb. 1 in SCHMIDT 2005) müssen reichlich vorhanden sein, außerdem Toleranz gegenüber Blattläusen, die außer Honigtau Larvenfutter für zahlreiche Grabwespenarten bieten. Da die meisten „Stechwespen“ nur kurze Mundwerkzeuge besitzen, können sie Nektar nur aus Blüten auflecken, die keine tiefe Nektarbergung haben (z. B. Doldenblütler (Apiaceae), Rosengewächse (Rosaceae), viele Korbblütler (Asteraceae) und im Spätherbst Efeu). Über das vielfältige Beutespektrum der Grab-, Weg- und solitären Faltenwespen des Gartens informiert Tab. 5: 13 Arten sammeln Blattläuse, 10 Arten jagen vagante bzw. sessile Spinnen; – kleine Jungspinnen die Grabwespen, einzelne größere Spinnen die Wegwespen. 10 Arten fangen Fliegen oder Mücken, z. B. Schwebfliegen, Raupenfliegen, winzige brachycere Fliegen, Erdschnaken, aber auch Zuckmücken, die sich im Teich des Nachbargrundstückes entwickeln. Je 4 Arten erbeuten Zikaden bzw. Schmetterlingsraupen als Larvenfutter, 3 Grabwespen-Arten fangen Bienen, je 1 Art trägt Rüsselkäfer bzw. Rüsselkäfer-Larven ein Sogar die winzigen Blasenfuß-Larven werden als Eiweißquelle genutzt; etwa 20 Stück muß die knapp 3 mm lange *Spilomena beata* für jede ihrer Larven finden und einzeln im Flug zum Nest tragen. Für alle diese verschiedenen Futtertiere muß der Garten Lebensraum bieten.

Tab. 6: Kuckuckswespen sowie Raubparasiten (R) und ihre Wirte im Garten in Heidelberg. [= im Garten nicht festgestellt]

Parasitische „Wespen“	Wirte
Tiphiidae	
<i>Tiphia femorata</i> (R)	<i>Amphimallon</i> (Scarabaeidae)
Chrysididae	
<i>Cleptes semiauratus</i> (R)	<i>Nematus</i> , [Pristiphora] (Tenthredinidae)
<i>Chrysis ignita</i>	<i>Ancistrocerus</i> (Eumenidae)
<i>Hedychrum</i> (3 Arten)	<i>Cerceris</i> , <i>Philanthus</i> (Crabronidae)
<i>Omalus auratus</i>	<i>Passaloecus</i> , <i>Pemphredon</i> (Crabronidae)
<i>Trichrysis cyanea</i>	<i>Trypoxylon</i> (Crabronidae)
Pompilidae	
<i>Evagetes crassicornis</i>	<i>Arachnospila</i> (Pompilidae)
Crabronidae	
<i>Nysson</i> (2 Arten)	<i>Gorytes</i> , [<i>Harpactus</i>] (Crabronidae)

Fast noch erstaunlicher ist, dass die Populationen der „Stechwespen“ so groß sind, dass sie dem Feinddruck durch Vögel, Parasiten und Kuckuckswespen standhalten. Immerhin 9 Kuckuckswespen-Arten, die bei Grab-, Weg- und solitären Faltenwespen als Arbeitsparasiten leben und die pro Individuum (mindestens) einer Wirtslarve das Leben kosten, habe ich im Garten festgestellt (vgl. Tab. 6).

Wer hauptsächlich Koniferen pflanzt, alle 14 Tage den Rasen mäht und „Unkraut“ zupft, wird vergeblich auf interessante Verhaltensbeobachtungen bei Wespen oder Bienen hoffen dürfen. Abschließend will ich noch den bei den Bienen begonnenen Vergleich mit der

Arbeit von WINDSCHNURER (1997) fortführen. Er hat in einem Garten in Karlsruhe-Durlach mit gleichartiger Fangmethodik eine Untersuchung der Stechimmen-Fauna durchgeführt (vgl. Tab. 1). Im Unterschied zu den Bienen mit nahezu gleichviel Arten, war bei den „Stechwespen“ das Artenspektrum mit 107 gegenüber 63 Arten in Karlsruhe-Durlach erheblich größer. Am deutlichsten war der Unterschied bei den solitären Faltenwespen mit 15 zu 5, am geringsten bei den Goldwespen mit 8 zu 7 Arten. Auch die Zahl der Arten der Roten Liste Baden-Württemberg war im Garten in Karlsruhe-Durlach mit 13 gegenüber 8 Arten höher als in Heidelberg; bei der Vorwarnliste war das Verhältnis 7 zu 4 (vgl. Tab. 3).

Literatur

- BEAUMONT, J. DE (1964): Hymenoptera: Sphecidae. – *Insecta Helvetica, Fauna* 3: 1 - 169.
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKER, H., & PRETSCHER, P. (Hrsg.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – *Schriftenr. Landschaftspf. Natursch.* 55: 119 - 129.
- BITSCH, J., BARBIER, Y., GAYUBO, S. F., SCHMIDT, K. & OHL, M. (1997): Hyménoptères Sphecidae d'Europe Occidentale. Vol. 2. – *Faune de France* 82: 1 - 427.
- BLÖSCH, M. (2000): Die Grabwespen Deutschlands. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. – *Tierwelt Deutschlands* 71: 1 - 480.
- BOHART, R. M. & MENKE, A. S. (1976): Sphecid wasps of the world. A generic revision. – Univ. of California Press, 695 S.
- KUNZ, P. X. (1994): Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs. – *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 77: 1 - 188.
- LINSENMAIER, W. (1997): Die Goldwespen der Schweiz. – *Veröff. Natur-Museum Luzern* 9: 1 - 139.
- SCHMID-EGGER, C., SCHMIDT, K. & DOCZKAL, D. (1996): Rote Liste der Grabwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Sphecidae). – *Natur u. Landschaft* 71: 371 - 380.
- SCHMID-EGGER, C. & WOLF, H. (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 67: 267 - 370.
- SCHMIDT, K. (1984): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs IV. Pemphredoninae und Trypoxylonini. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 57/58 (1983): 219 - 304.
- SCHMIDT, K. (2005): Wildbienen in einem Garten in Heidelberg Neuenheim (Hymenoptera, Apidae). – *Tag der Artenvielfalt in Heidelberg 2004.*
- SCHMIDT, K. & SCHMID-EGGER, C. (1991): Faunistik und Ökologie der solitären Faltenwespen (Eumenidae) Baden-Württembergs. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 66: 495 - 541.
- SCHMIDT, K. & SCHMID-EGGER, C. (1997): Kritisches Verzeichnis der deutschen Grabwespenarten (Hymenoptera, Sphecidae). – *Mitt. Arbeitsgem. ostwestfälisch-lippischer Entomol.* 13 (Beih. 3): 1 - 35
- TISCHENDORF, S. (2000): Die Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) an der Hessischen Bergstraße und Hinweise zum Vorkommen der Arten in Hessen. – *Naturwiss. Ver. Darmstadt - Ber. N.F.* 23: 81-137.
- WINDSCHNURER, N. (1997): Bienen, Wespen und Ameisen in einem Hausgarten von Karlsruhe-Durlach (Hymenoptera, Aculeata). – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 71/72: 603 - 718.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Konrad Schmidt, Jahnstr. 5, 69120 Heidelberg

Wildbienen beim Alten Güterbahnhof

KONRAD SCHMIDT und NIKO WINDSCHNURER

Am 03.06.2000 ging unsere Exkursion in die stillgelegten Gleisanlagen um das ehemalige Ausbesserungswerk westlich des Hauptbahnhofs (NÄHRIG 2001; SCHMIDT 2001; SONNBERGER 2001). 2002 haben wir die Wildbienenfauna im Gelände des Alten Güter- und Rangierbahnhofs südwestlich des Hauptbahnhofs untersucht. N. Windschnurer und ich haben das Gebiet am 08.06., 25.07. und 17.09.2002 besucht; zusammen mit Prof. Dr. E. Wachmann, Berlin war ich am 12.06.2002 nochmals dort. Die Biologiestudentin Claudia Vollhardt begleitete uns am 03.06.2000 und am 08.06.2002 als Protokollantin, wofür wir herzlich danken.

Bei beiden sehr ähnlichen Flächen handelt es sich um teilweise überschottete Sandflächen, die mit einer lückigen xerothermophilen (= Trockenheit und Wärme liebenden) Ruderalpflanzengesellschaft (= Schuttflur) bewachsen sind. Am 08.06. und 12.06. blühten als wichtigste Bienenfutterpflanzen: Brombeere (*Rubus fruticosus*) und Fingerkraut (*Potentilla sp.*), Rosaceae; Hederich (*Rhaphanus raphanistrum*), Brassicaceae; Bunte Kronwicke (*Coronilla varia*), Fabaceae; Wilde Resede (*Reseda lutea*), Resedaceae; Wilde Möhre (*Daucus carota*), Apiaceae; Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), Apiaceae; Greiskraut (*Senecio sp.*), Habichtskraut (*Hieracium sp.*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense*), Asteraceae; vereinzelt Glockenblume (*Campanula sp.*), Campanulaceae und Natterkopf (*Echium vulgare*), Boraginaceae. Am 25.07. blühten (außerdem) die Futterpflanzen Pastinak (*Pastinaca sativa*), Apiaceae; Hauhechel (*Ononis spinosa*), Fabaceae; Feinstrahl (*Erigeron annuus*), verschiedene Disteln, Asteraceae und vereinzelt Wilde Karde (*Dipsacus silvester*). Am 17.09. war das aus Südafrika stammende Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*) in voller Blüte, am Abblühen waren Goldrute, Feinstrahl, Resede, Wilde Möhre, Natterkopf und Hauhechel.

Artenliste

Oligolektisch = auf den Pollen einer einzigen Pflanzenfamilie oder -gattung spezialisiert.
 Polyplektisch = nutzt Vertreter verschiedener Pflanzenfamilien als Pollenfutterquelle für die Larven. Wenn nichts anderes gesagt wird, handelt es sich um eine polyplektische Art.

Angaben zur Lebensweise nach WESTRICH (1989). Die Kommentare zu den am 03.06.2000 gefangenen Arten werden hier nicht wiederholt (vgl. SCHMIDT 2001).

- + = „Neufund“ 2002
 - * = auch am 03.06.2000 gefangene Art
 - RL = Rote Liste Baden-Württemberg (WESTRICH et al. 2000)
 - 2 = stark gefährdet
 - 3 = gefährdet
 - V = Art der „Vorwarnliste“
- +1. *Andrena dorsata* (KIRBY) 1 ♂, 25.07.02.
 - *2. *Andrena flavipes* PANZER 1 ♀, 25.07.02.
 - +3. *Andrena fulvicornis* SCHENCK 1 ♀, 25.07.02. Oligolektisch an Doldenblütlern (Apiaceae). Der Artstatus ist strittig. Vielleicht nur eine Form der *Andrena nitidiuscula* SCHENCK; diese RL 3.
 - +4. *Andrena minutuloides* PERKINS 1 ♀, 08.06.02; 4 ♀♀, 25.07.02.
 - +5. *Andrena nigroaenea* (KIRBY) 1 ♀, 08.06.02.
 6. *Andrena ovatula* (KIRBY) 1 ♂, 03.06.00.
 7. *Andrena propinqua* SCHENCK 1 ♀, 03.06.00. Ob diese Form spezifisch von *Andrena dorsata* (KIRBY) verschieden ist, ist strittig.
 - +8. *Anthidium oblongatum* (ILLIGER) 1 ♂, 25.07.02. Nest in Erdritzen und zwischen Steinen; als Baumaterial werden Pflanzenhaare, z. B. von Königskerzen (*Verbascum*) abgeschabt.
 - *9. *Anthidium punctatum* LATREILLE 1 ♀, 08.06.02; 1 ♂, 25.07.02; RL 3.
 - *10. *Anthidium scapulare* LATREILLE 1 ♂, 25.07.02; RL 3.
 - +11. *Anthophora quadrimaculata* (PANZER) 1 ♀, 25.07.02 an Leinkraut (*Linaria*), Scrophulariaceae. Polyplektisch; die Nester werden in der Erde gegraben.
 - *12. *Bombus lapidarius* (LINNAEUS) ♀♀, 08.06.02 beobachtet.
 - *13. *Bombus pascuorum* (SCOPOLI) ♀♀, 12.06.02 beobachtet.
 - +14. *Bombus sylvarum* (LINNAEUS) 1 ♀, 25.07.02. RL V.
 - *15. *Bombus terrestris* (LINNAEUS) ♀♀, 08.06.02 beobachtet.
 - *16. *Ceratina cucurbitina* (ROSSI) 1 ♀, 08.06.02.
 - +17. *Ceratina cyanea* (KIRBY) 1 ♀, 08.06.02.
 - *18. *Coelioxys afra* LEPELETIER 1 ♂, 08.06.02. Wirt ist im Untersuchungsgebiet *Megachile pilidens* ALFKEN. RL 3.
 - +19. *Coelioxys elongata* LEPELETIER 2 ♂♂, 08.06.02.

- Als Wirt der seltenen Art kommt im Gebiet wohl nur *Megachile willughbiella* (KIRBY) in Betracht.
- *20. *Colletes daviesanus* SMITH 2 ♀♀, 25.07.02 an Rainfarn. Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae).
- *21. *Colletes similis* SCHENCK 5 ♂♂, 08.06.02; 2 ♀♀, 17.09.02. Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae). RL V.
22. *Epeolus variegatus* (LINNAEUS) 1 ♀, 03.06.00. Kuckucksbiene bei Arten der Gattung *Colletes*. RL V.
- +23. *Halictus leucaheneus* EBMER 1 ♀, 08.06.02. Poly-lektisch, Nester bevorzugt in sandigem Boden. RL 3.
24. *Halictus maculatus* SMITH 2 ♀♀, 03.06.00.
- *25. *Halictus scabiosae* (ROSSI) 2 ♀♀, 08.06.02; 1 ♂, 1 ♀, 25.07.02; 1 ♂, 17.09.02. RL V.
26. *Halictus sexcinctus* (FABRICIUS) 1 ♀, 03.06.00. RL V.
- *27. *Halictus simplex*-Gruppe 2 ♀♀, 08.06.02; 1 ♀, 25.07.02; 1 ♀, 17.09.02.
- *28. *Halictus subauratus* (ROSSI) 3 ♀♀, 08.06.02; 3 ♀♀, 25.07.02; 3 ♂♂, 1 ♀, 17.09.02.
- +29. *Halictus tumulorum* (LINNAEUS) 1 ♀, 25.07.02.
- +30. *Hylaeus annularis* (KIRBY) 1 ♂, 25.07.02.
- +31. *Hylaeus brevicornis* NYLANDER 1 ♂, 08.06.02.
- +32. *Hylaeus confusus* NYLANDER 1 ♀, 17.09.02.
- +33. *Hylaeus cornutus* CURTIS 1 ♂, 1 ♀, 08.06.02.
- +34. *Hylaeus hyalinatus* SMITH 1 ♀, 08.06.02; 1 ♂, 12.06.02; 1 ♂, 25.07.02.
35. *Hylaeus nigrinus* (FABRICIUS) 1 ♂, 03.06.00. Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae).
- +36. *Hylaeus paulus* BRIDWELL (= *lepidulus* COCKE-RELL) 1 ♀, 25.07.02. Wird erst seit 1996 von dem sehr ähnlichen *Hylaeus gracilicornis* (MORAWITZ) unterschieden (DATHE et al., 1996).
- *37. *Hylaeus signatus* (PANZER) 2 ♀♀, 08.06.02; 1 ♂, 12.06.02. Oligolektisch an Reseda.
- +38. *Hylaeus styriacus* FÖRSTER 1 ♂, 08.06.02.
- *39. *Hylaeus variegatus* (FABRICIUS) 2 ♂♂, 1 ♀, 08.06.02. RL 3.
- +40. *Lasioglossum calceatum* (SCOPOLI) 1 ♀, 17.09.02 in einer Nachtkerzenblüte (*Oenothera*).
- *41. *Lasioglossum laticeps* (SCHENCK) 7 ♀♀, 08.06.02; 1 ♀, 12.06.02; 2 ♂♂, 2 ♀♀, 25.07.02.
- +42. *Lasioglossum malachurum* (KIRBY) 1 ♂, 17.09.02. Eine eusoziale (= staatenbildende) Art; begattete Königinnen überwintern und gründen im Frühjahr ein neues Volk.
- *43. *Lasioglossum morio* (FABRICIUS) 2 ♀♀, 08.06.02; 1 ♂, 1 ♀, 25.06.02; 1 ♂, 17.09.02.
- +44. *Lasioglossum nitidulum* (FABRICIUS) 1 ♀, 25.07.02.
- *45. *Lasioglossum politum* (SCHENCK) 1 ♀, 08.06.02; 3 ♀♀, 25.07.02; 1 ♂, 1 ♀, 17.09.02.
- *46. *Lasioglossum villosulum* (KIRBY) 1 ♀, 08.06.02.
- *47. *Megachile ericetorum* LEPELETIER 1 ♀, 25.07.02. Oligolektisch an Schmetterlingsblütlern (Fabaceae).
- *48. *Megachile pilidens* ALFKEN 2 ♀♀, 08.06.02; 1 ♀, 12.06.02. RL 3.
- +49. *Megachile rotundata* (FABRICIUS) 1 ♀, 25.07.02.
- *50. *Megachile willughbiella* (KIRBY) 2 ♂♂, 1 ♀, 08.06.02; 1 ♀, 25.07.02.
51. *Nomada striata* FABRICIUS 1 ♀, 03.06.00. Kuckucksbiene bei Arten der *Andrena ovatula*-Gruppe.
52. *Osmia acuticornis* DUFOUR & PERRIS 1 ♂, 03.06.00. Oligolektisch an Schmetterlingsblütlern (Fabaceae). RL 2.
- *53. *Osmia adunca* (PANZER) 1 ♂, 08.06.02. Oligolektisch an Natterkopf (*Echium*, Boraginaceae). RL V.
- +54. *Osmia aurulenta* (PANZER) 1 ♀, 08.06.02. Poly-lektisch. Ein Vertreter der "Schneckenhausosmien", die ihre Nester in leeren Schneckenhäusern anlegen.
- +55. *Osmia caerulescens* (LINNAEUS) 1 ♀, 08.06.02. Die Brutzellen werden hintereinander in Hohlräumen verschiedenster Art angelegt. Die Zellzwischenwände und der Nestverschluß bestehen aus Pflanzenmörtel aus zerkaute Pflanzenteilen.
- +56. *Osmia rapunculi* (LEPELETIER) (= *Chelostoma fuliginosum* Panzer) 1 ♂, 12.06.02. Oligolektisch an Glockenblumen (*Campanula*).
- +57. *Osmia spinulosa* (KIRBY) 1 ♂, 08.06.02. Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae). Nest in leeren Schneckenhäusern; als Baumaterial dient Pflanzenmörtel. RL 3.
- +58. *Osmia tridentata* DUFOUR & PERRIS 2 ♂♂, 08.06.02. Oligolektisch an Schmetterlingsblütlern (Fabaceae). Die Nester werden in dicke markhaltige dürre Stengel genagt. RL 3.
59. *Osmia truncorum* (LINNAEUS) (= *Heriades truncorum*) 1 ♂, 03.06.00. Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae).
- *60. *Panurgus calcaratus* (SCOPOLI) 1 ♂, 25.07.02. Oligolektisch an Korbblütlern (Asteraceae).
- *61. *Sphecodes ferruginatus* HAGENS 1 ♂, 25.07.02. Kuckucksbiene; im Untersuchungsgebiet bei *Lasioglossum laticeps* (SCHENCK).
- +62. *Sphecodes gibbus* (LINNAEUS) 1 ♀, 25.07.02. Kuckucksbiene bei verschiedenen *Halictus*-Arten, z. B. *Halictus sexcinctus* (FABRICIUS).
- *63. *Sphecodes monilicornis* (KIRBY) 1 ♂, 1 ♀, 08.06.02. Hauptwirt ist *Lasioglossum malachurum* (KIRBY).
- +64. *Sphecodes puncticeps* THOMSON 1 ♂, 17.09.02. Hauptwirt ist *Lasioglossum villosulum* (KIRBY).

Zahlreiche Arten bilden in den beiden Untersuchungsflächen offenbar stabile und individuenstarke Populationen. 24 der 33 am 03.06.2000 beim Ausbesserungswerk festgestellten Arten konnten wir 2002 beim Alten Güterbahnhof wieder finden, nur 9 Arten wurden nicht bestätigt; 28 „neue“ Arten kamen bei der intensiveren Nachsuche in diesem Jahr hinzu. Von den 64 bisher insgesamt festgestellten Arten sind 44 polylektisch, 12 oligolektisch und 8 Kuckucksbienen. Von den

Futterspezialisten sammeln fünf an Asteraceen, drei an Fabaceen und je eine an Apiaceen, *Campanula* (Campanulaceae), *Echium* (Boraginaceae) und *Reseda* (Resedaceae).

10 Arten (ca. 17%) stehen auf der Roten Liste der Bienen Baden-Württembergs (WESTRICH et al. 2000), davon eine (*Osmia acuticornis*) als stark gefährdet (RL 2), neun als gefährdet (RL 3). Dazu kommen noch fünf Arten der Vorwarnliste, das sind Arten, deren Bestände in den letzten Jahren zurückgegangen sind, die aber derzeit noch nicht als gefährdet angesehen werden. Fünf Arten der Roten Liste (3) und zwei Arten der Vorwarnliste wurden im Abstand von zwei Jahren

auf beiden Flächen festgestellt. Folgende Arten der Roten Liste konnte WESSERLING (1996) in den Sandgebieten des Stadtkreises Mannheim nicht feststellen: *Andrena fulvicornis* (und *A. nitidiuscula*), *Anthidium punctatum*, *Coelioxys afra*, *Osmia acuticornis* und *Osmia spinulosa*.

Wenn das Gebiet des Alten Güterbahnhofs und des ehemaligen Ausbesserungswerks der Bundesbahn wie geplant nahezu vollständig überbaut wird, sollten unbedingt in der näheren Umgebung rechtzeitig Ausgleichsflächen als Rückzugsräume für die schutzwürdige Flora und Fauna dieses Areals bereitgestellt werden.

Literatur

- DATHE, H. H., HEIDE, A. von der & WITT, R. (1996): Nachweis einer neuen Maskenbiene für Europa – *Hylaeus lepidulus* COCKERELL, 1924 (Hym., Apidae). Ent. Nachr. Ber. 40: 157 - 163.
- NÄHRIG, D. (2001): Untersuchungsfläche Güterbahnhof. In: BRANDIS, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Tag der Artenvielfalt in Heidelberg am 3. Juni 2000: 73. Selbstverlag Zool. Inst. Univ. Heidelberg.
- SCHMIDT, K. (2001): Eine Wildbienenexkursion zum Alten Güterbahnhof. In: Brandis, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Tag der Artenvielfalt in Heidelberg am 3. Juni 2000: 89 - 90. Selbstverlag Zool. Inst. Univ. Heidelberg.
- SONNBERGER, M. (2001): Flora und Vegetation Heidelbergs und seiner Umgebung. In: Brandis, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Tag der Artenvielfalt in Heidelberg am 3. Juni 2000: 139 - 158. Selbstverlag Zool. Inst. Univ. Heidelberg.
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs I. und II. E. Ulmer, 972 S. Stuttgart.
- WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H. R., HERRMANN, M., KLATT, M., KLEMM, M., PROSI R. & SCHANOWSKI, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs. Fachdienst Naturschutz, Artenschutz 4: 1 - 48, Landesanstalt f. Umweltschutz Baden-Württemberg.
- WINDSCHNURER, N. (1997): Bienen, Wespen und Ameisen in einem Hausgarten von Karlsruhe-Durlach (Hymenoptera, Aculeata). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 71/72: 603 - 718.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Konrad Schmidt, Jahnstr. 5, 69120 Heidelberg. Dipl.-Biol. Niko Windschnurer, Zoologisches Institut der Universität, Kornblumenstr. 13, 76131 Karlsruhe

Bienen und „Stechwespen“ der historischen Weinbergslandschaft bei Heidelberg

KONRAD SCHMIDT UND NIKO WINDSCHNURER

Ein Schwerpunkt der Artenerfassung am 12. Juni 2004 waren diesmal die west- bis südexponierten Hänge des Odenwaldes bei Heidelberg zwischen Leimen und Handschuhsheim. Wir selbst sammelten in drei Gartengrundstücken am Heiligenberg: zwei am Schweizerweg und eines am Philosophenweg. Einige von anderen Gruppen gefangene Tiere erhielten wir aus der Umgebung von Rohrbach und aus einem renaturierten Steinbruch bei Leimen. Das Gartengrundstück am Philosophenweg und eines am Schweizerweg war leider frisch gemäht und deshalb für Bienen wenig attraktiv. Ungünstig wirkte sich auch aus, dass es am Abend zuvor stark geregnet hatte und dass am 12. Juni die Sonne nur gelegentlich zum Vorschein kam.

Die Vegetation des von uns hauptsächlich untersuchten Gartens am Schweizerweg bestand aus einer etwa hüfthohen Blütenwiese mit alten Obstbäumen. Als hauptsächliche Futterpflanzen blühten: *Vicia cracca*, *Lathyrus latifolius* (Fabaceae), *Erigeron* (Feinstrahl) und einige gelb blühende Liguliflorae (Asteraceae), *Aegopodium podagraria* (Giersch) und andere Doldenblütler (Apiaceae). Auffällig bei den Bienen war der hohe Anteil an Futterspezialisten (= oligolektische Arten), die Pollen nur an Vertretern einer Pflanzengattung oder Pflanzenfamilie sammeln. Die untersuchten Lebensräume stimmen weitgehend mit den von HECKER (2002) und KOST (2002) bearbeiteten überein. Es werden nur die neun Arten kurz kommentiert, die diese Autoren nicht festgestellt haben. Diese Arten sind in der Artenliste durch ein vorangestelltes „!“ gekennzeichnet. Alle Tiere wurden am 12. Juni 2004 gefangen.

Artenliste

Apoidea – Bienen

Andrena bicolor FABRICIUS 1775 – 1 ♂, Rohrbach.

! *Andrena florea* FABRICIUS 1793 – 1 ♂, Rohrbach. Oligolektische auf Bryonia (Zaunrübe) spezialisierte Art. Die Nester werden in der Erde gegraben (WESTRICH 1989).

Andrena minutuloides PERKINS 1914 – 3 ♀♀, Schweizerweg.

! *Andrena proxima* (KIRBY 1802) – 1 ♀, Schweizerweg. Oligolektisch auf Apiaceen (Doldenblütler). Die Nester werden in der Erde gegraben.

! *Andrena wilkella* (KIRBY 1802) – 1 ♀, Leimen Steinbruch. Oligolektisch auf Fabaceen (Schmetterlingsblütler). Die Nester werden in der Erde gegraben.

! *Bombus* (= *Psithyrus*) *campestris* (PANZER 1801) – Hauptwirt dieser Schmarotzerhummel ist *Bombus pascuorum*.

! *Bombus hypnorum* (LINNAEUS 1758) – Nistet oberirdisch in Baumhöhlen oder Steinspalten. Kulturfolger.

! *Bombus lucorum* (LINNAEUS 1761) – 1 ♂, Schweizerweg. Die weit verbreitete Art lebt oft als Kulturfolger in Gärten. Nest unterirdisch häufig in verlassenen Mäusenestern.

Bombus pascuorum (SCOPOLI 1763) – ♀♀ zahlreich Schweizerweg.

Bombus terrestris (LINNAEUS 1758) – 1 ♂, Rohrbach.

Ceratina cucurbitina (ROSSI 1792) – 1 ♀, Leimen Steinbruch.

Colletes similis SCHENCK 1853 – 1 ♂, Schweizerweg. Oligolektisch an Asteraceen (Korbblütler).

Eucera nigrescens PEREZ 1879 – 2 ♀♀, Schweizerweg an *Vicia cracca*. Oligolektisch an Fabaceen.

! *Hylaeus signatus* (PANZER 1798) – 1 ♀, Schweizerweg. Oligolektische auf *Reseda* spezialisierte Art. Nester in vorhandenen Hohlräumen in der Erde aber auch in Holz oder Pflanzenstengeln.

Lasioglossum laticeps (SCHENCK, 1870) – 2 ♀♀, Schweizerweg; 1 ♀, Garten am Philosophenweg.

Lasioglossum leucozonium (SCHRANK, 1781) – 1 ♀, Schweizerweg.

! *Lasioglossum nitidulum* (FABRICIUS, 1804) – 1 ♂, Garten am Philosophenweg. Polyektische Art; Kulturfolger, Nester häufig in Trockenmauern.

Artenvielfalt in Heidelberg

Macropis fulvipes (FABRICIUS 1804) – 2 ♂♂, Handschuhsheim Steinberg; 1 ♂, Rohrbach; 1 ♀, Schweizerweg. Oligolektisch an *Lysimachia*.

Megachile ericetorum LEPELETIER 1841 – 1 ♀, Schweizerweg an *Lathyrus latifolius*. Oligolektisch an Fabaceen.

Megachile willughbiella (KIRBY 1802) – 1 ♂, 1 ♀, Schweizerweg.

Nomada flavoguttata (KIRBY 1802) – 2 ♀♀, Schweizerweg. Kuckucksbiene (= Arbeitsparasit) bei Arten der *Andrena minutula*-Gruppe.

Xylocopa violacea (LINNAEUS 1758) – 1 ♀, Schweizerweg gesehen.

Sphecoidea – Grabwespen

Ammophila sabulosa (LINNAEUS 1758) – 1 ♀, Schweizerweg.

Cerceris rybyensis (LINNAEUS 1771) – 1 ♂, Rohrbach.

! *Dolichurus corniculus* (SPINOLA 1808) – 1 ♂, Rohrbach. Bevorzugt warme Waldränder, den Lebensraum der Beutetiere. Pro Larve wird eine Schabe eingetragen.

Ectemnius dives (LEPELETIER & BRULLE 1835) – 1 ♂, Rohrbach.

Trypoxylon minus BEAUMONT 1945 – 1 ♀, Schweizerweg.

Vespoidea – Faltenwespen

Ancistrocerus nigricornis (CURTIS, 1826) – 1 ♀, Schweizerweg.

Vespula vulgaris (LINNAEUS 1758) – 1 ♀, Schweizerweg. Nest in der Erde beim Gartenhäuschen.

Pompilidae – Wegwespen

Agenioideus cinctellus (SPINOLA, 1808) – 1 ♂, Garten am Philosophenweg.

Auplopus carbonarius (SCOPOLI, 1763) – 1 ♂, Schweizerweg ; 1 ♂, Philosophenweg.

Cryptocheilus notatus (ROSSIUS, 1792) – 1 ♀, Garten am Philosophenweg.

Insgesamt wurden 22 Bienenarten und 10 Stechwespenarten gefangen. Drei Bienenarten stehen auf der Vorwarnliste der Roten Liste Baden-Württemberg (WESTRICH et al. 2000): *Colletes similis*, *Macropis fulvipes* und *Xylocopa violacea*.

Literatur

HECKER, W. (2002): Hymenopteranfauna ausgewählter Biotope aus dem Raum Heidelberg. – Wiss. Hausarbeit Zool. Inst. Univ. Heidelberg.

KOST, J. (2002): Aculeaten-Fauna ausgewählter Lebensräume um Heidelberg. - Wiss. Hausarbeit Zool. Inst. Univ. Heidelberg.

WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs I. und II. 972 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H. R., HERRMANN, M., KLATT, M., KLEMM, M., PROSI R. & SCHANOWSKI, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs. – Fachdienst Naturschutz, Artenschutz 4: 1 - 48, Landesanstalt f. Umweltschutz Baden-Württemberg.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. KONRAD SCHMIDT, Jahnstr. 5, 69120 Heidelberg. Dipl.-Biol. NIKO WINDSCHNURER, Zoologisches Institut der Universität, Kornblumenstr. 13, 76131 Karlsruhe.

Wildbienen und Wespen an der Bergstrasse im Heidelberger Raum

WOLF HECKER

Im Rahmen einer Examensarbeit wurden verschiedene xerotherme Weinbergbrachen am Rande des Odenwaldes bei Heidelberg auf das Vorkommen lokaler Stechimmen (Hymenoptera aculeata) untersucht. Im Sommer 2001 konnten auf ausgesuchten Flächen des Gewanns Steinberg und des Gewanns Auerstein, die sich bereits bei Exkursionen am 1. Tag der Artenvielfalt im Juni 2000 als besonders interessant erwiesen hatten, 276 Individuen gefangen und determiniert werden. Diese lassen sich 105 verschiedenen Arten innerhalb sechs Aculeatenfamilien zuordnen.

Tab. 1: Verteilung der determinierten Arten

Gruppe	Arten	Anteil in %
Chrysididae (Goldwespen)	6	5,8
Pompilidae (Wegwespen)	8	7,7
Tiphiidae (Rollwespen)	1	1
Sphecidae (Grabwespen)	16	15,3
Vespidae (Faltenwespen)	9	8,6
Apidae (Bienen)	64	61,5
Summe	105	100

Die Ergebnisse der Untersuchung beider Gebiete wurden zusammengefasst, um einen repräsentativeren Anhaltspunkt über die Hymenopterenfauna dieser Weinbergbrachen am Rande des Odenwaldes auf der Höhe Handschuhsheim geben zu können. Die Flächen wurden so ausgewählt, dass sowohl Trockenmauern als auch Wiesenabschnitte, Halbtrockenrasen und vegetationsarme Strukturen in der Erhebung berücksichtigt wurden. Der Untersuchungszeitraum belief sich auf 4 ½ Monate und erstreckte sich von Anfang Juni bis Mitte Oktober, dem Ende der Hauptaktivitätszeit der Tiere. Diejenigen Arten, deren Fortpflanzung und Brutfürsorgeaktivität in das Frühjahr fallen, gingen demnach nicht mit in die Erhebung ein, da die Mehrheit der Imagines dieser Insektenordnung eine oft nur sehr kurze Lebensphase besitzen. Bei einer vorsichtigen Schätzung könnte sich die Artenzahl bei der Einbeziehung von Arten, die bereits ab März fliegen, um etwa 50 % erhöhen. Eine Fortführung dieser Untersu-

chungen lief in den Monaten März bis Juli 2002 (zur selben Zeit, in der dieser Artikel verfasst wurde), so dass ein vollständigeres Bild des Artenvorkommens in den beiden vorgestellten Gebieten in nächster Zeit zu erwarten ist.

Einige Ergebnisse der Untersuchungen von 2001

Hautflügler gelten i. a. als xerothermophile Lebewesen und sind deshalb auf klimatisch begünstigte Lebensräume angewiesen. 29 der 105 in dieser Erhebung nachgewiesenen Arten (27,6 %) können in ihrer Toleranz bezüglich der Temperatur als stenök bezeichnet werden und sind als eurök-eremophil bzw. hypereurök-intermediär einzustufen, was bedeutet, dass sie Standorte mit sehr trockenem und warmem Mikroklima für ihre Entwicklung benötigen. Die Präsenz von Organismen mit derartigen Ansprüchen lässt die Besonderheit solcher schützenswerter Biotope deutlich werden.

Ein Drittel der Arten lassen sich als typische „Weinbergarten“ bezeichnen, d. h. sie haben sich im Laufe der Jahrhunderte an Strukturen extensiv bewirtschafteter Weinberge und Weinbergbrachen, wie etwa Trockenmauern, Steinriegel, Halbtrockenrasen und Steppenheiden, angepasst. Sie sind somit durch flurbereinigende Eingriffe des Menschen, aber auch das Fortschreiten der Sukzession und der daraus hervorgehenden Veränderung der Vegetation und des Mikroklimas innerhalb solcher immer seltener werdenden Lebensräume, besonders bedroht. Abgesehen von dem unschätzbaren kulturhistorischen Wert, den alte Weinberglandschaften besitzen, sind sie demnach auch im Sinne vieler Tier- und Pflanzenarten, die sich an diese anthropogenen Lebensräume angepasst haben, als unbedingt erhaltenswert anzusehen.

Auch Böschungen, Lesesteinriegel, altes Mauerwerk und ausgetretene Wege gehören zu den typischen Strukturen, die diesen Lebensraum charakterisieren und ganz besondere Biozönosen entstehen ließen. Bei 32 der insgesamt 66 gefundenen Bienenarten sind in der Literatur (WESTRICH 1989) Angaben zu finden, die die Bevorzugung von Weinberglandschaften aufgrund des reichhaltigen Inventars an verschiedensten Kleinstlebensräumen betonen. Vor allem Nischenbrüter wie die Blattschneider- und Maskenbienen (Megachilidae/*Hylaeus*) aber auch Mauerbienen

Artenvielfalt in Heidelberg

Tab. 2: Verteilung der Rote Liste-Arten.

RL-Kategorien	0	1	2	3	4	V	1	%-Satz
Chrysididae				1			1	16,6
Pompilidae						2	2	25,0
Sphecidae				3		1	4	20,0
Vespidae				1			1	11,1
Apidae			3	11	1		15	22,0
Summe			3	16	1	3	23	Ø 23,7

(*Osmia*) und die Steinhummel (*Bombus lapidarius*) finden dort in Gemäuern hervorragende Nistmöglichkeiten. Neben diesen knapp 50 % der Bienenarten sind zudem die vorgefundenen 8 Wegwespenarten sowie die spinnenjagende Grabwespe *Miscophus bicolor* auf das abwechslungsreiche Mosaik solcher Flächen angewiesen. Für sie stellen ganz besonders Trockenmauern und Steinriegel ergiebige Jagdgebiete dar. Von den nachgewiesenen Goldwespen konnte ich sehr häufig *Chrysis cortii* auf der Ausschau nach potentiellen Wirten für ihre Brut an den Mauern beobachten. Die solitär lebende Faltenwespe *Eumenes coronatus* nutzte, wie die oben genannten Bienenarten, Mauernischen als Versteck ihrer frei angebrachten Brutzellen aus Lehm. Aus diesen Erkenntnissen resultierend lassen sich insgesamt 43 (41 %) charakteristische Arten angeben, die in extensiv bewirtschafteten Weinbergen und Weinbergbrachen die für sie optimale Lebensgrundlagen finden.

Unter den 105 nachgewiesenen Arten befinden sich 23 Arten, d. h. gut ein Fünftel dieser Erhebung, die in die Rote Liste Baden-Württembergs aufgenommen wurden und somit mindestens als gefährdet angesehen werden. Bei den Chrysididen fällt hierunter als einziger Vertreter *Chrysis cortii*. Bei den Spheciden sind es *Cerceris hortivaga*, *Cerceris arenaria*, *Miscophus bicolor* und *Nysson dimidiatus*. Von den Vespiden gilt die Hornisse *Vespa crabro* als gefährdet. Sie wurde unter besonderen Schutz gestellt, da sie zusätzlich unter direkter Verfolgung durch den Menschen zu leiden hat. Die Pompiliden sind durch *Evagetes contemptus* (*E. siculus*) und *Priocnemis mimula* (*P. vulgaris*) mit zwei Vertretern auf der Vorwarnliste von Rheinland-Pfalz präsent. Deren Gefährdungssituation dürfte in Baden-Württemberg nicht anders sein, zumal beide Arten aufgrund ihrer Ansprüche hinsichtlich trocken-warmer Standorte auf der Liste stehen. Unter den 66 nachgewiesenen Bienenarten sind 15 Arten in die Rote Liste Baden-Württembergs eingetragen: *Anthophora furcata*, *Bombus vestalis*, *Ceratina chalybea*, *Ceratina cucurbitina*, *Coelioxys auro limbata*, *Colletes similis*, *Epeolus variegatus*, *Halictus sexcinctus*, *Hyleus variegatus*, *Lassioglossum costulatum*, *Megachile alpicola*, *Megachile ericetorum*, *Megachile pilidens*, *Nomada fuscicornis* und *Osmia adunca*.

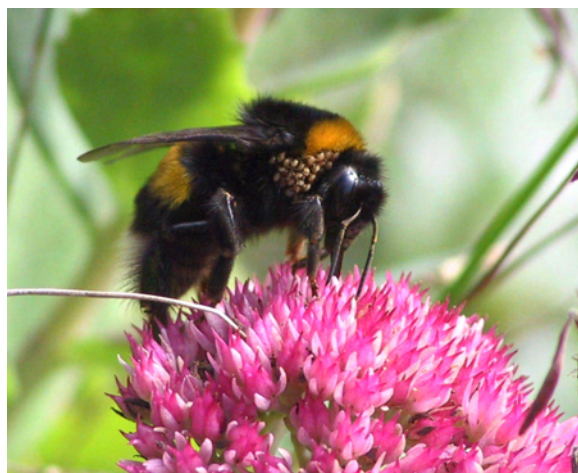
Hervorzuheben sind die als „Stark Gefährdet“ eingestufteten Arten *Lassioglossum costulatum*, *Ceratina chalybea* und *Megachile pilidens* (Apidae).

Aus den vorliegenden Ergebnissen wird ersichtlich, dass es sich bei beiden untersuchten Gebieten um Lebensräume mit sehr hohem ökologischem Potential handelt. Die geographische Lage mit den günstigen klimatischen Einflüssen und den teilweise mageren Bodenverhältnissen sprechen ebenso dafür, wie die geschilderten Nachweise von u. a. 23 % Rote Liste-Arten und 30 % ausgesprochen xerothermophilen Arten. Dieses Potential gilt es in erster Linie zu bewahren, aber auch noch weiter auszuschöpfen. Der erste und wichtigste Schritt wurde bereits gemacht, indem diese Landschaftsstrukturen als Landschaftsschutzgebiete unter Schutz gestellt wurden. Als anthropogene, d. h. vom Menschen geschaffene Lebensräume, bedürfen extensiv bewirtschaftete Weinberge und Weinbergbrachen heutzutage jedoch auch einer besonders intensiven Pflege. Sie entstanden durch die Rodung der Laubgehölze, der natürlichen Klimaxvegetation, und wurden vom Menschen völlig neu strukturiert. Es wurden Obst- und Weingärten angelegt, deren Vegetation durch regelmäßigen Schnitt oder Beweidung zurückgehalten wurde, wodurch es neuen Tier- und Pflanzenarten mit speziellen Ansprüchen möglich war sich erfolgreich anzusiedeln. Mit dem Rückgang der wirtschaftlichen Nutzung droht nun aber auch die fortschreitende Veränderung der charakteristischen Strukturen, womit die angepassten Arten nicht zurecht kommen.

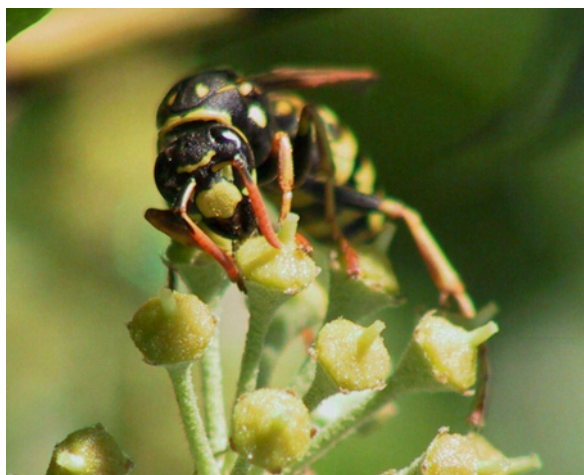
Die früher regelmäßig gemähten und von wucherner Vegetation freigehaltenen Kulturgärten laufen heute Gefahr, Opfer der Sukzession zu werden. Trockenmauern beispielsweise müssen, um einer für die dort lebenden Tier- und Pflanzenarten ausreichenden Besonnung gerecht zu werden, zu mindestens 75 % unbeschattet und somit unbewachsen bleiben. Schnellwachsende Kletterpflanzen wie *Hedera helix*, *Clematis vitalba* oder auch *Rubus fruticosus* gefährden diesen Zustand und sind deshalb in ihrem Wuchs zurückzuhalten. Ein weiteres sehr bedeutendes Problem ist die zunehmende Verbuschung der Rasenflächen. Viele Grundstücke auf den Gemarkungen



Eumenes coronatus an Kanadischer Goldrute (*Solidago canadensis*).



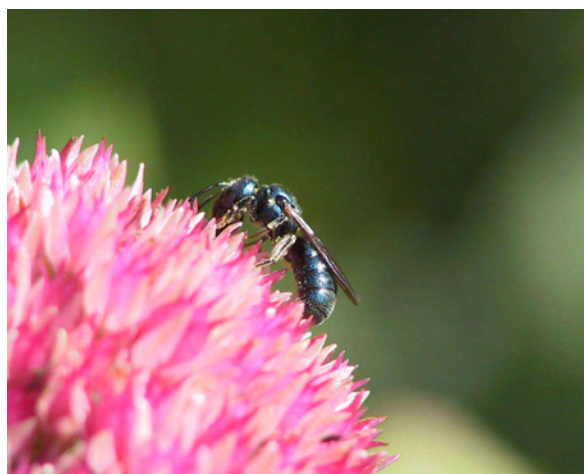
Bombus terrestris als Wirt von Milben der Gattung *Parasitus*.



Weibchen von *Polistes dominulus* bei Nektaraufnahme an Efeu (*Hedera helix*).



Halictus sexcinctus, eine unserer größten koloniebrütenden Furchenbienen.



Ceratina chalybea an Echtem Hauswurz (*Sempervivum tectorum*).



Priocnemis spec. auf einem Efeublatt ruhend.

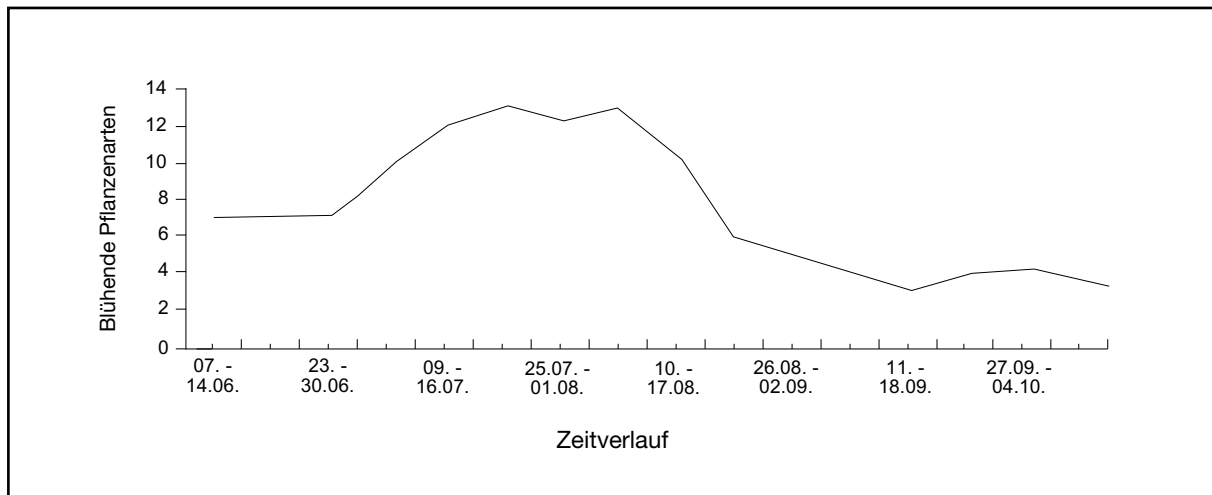


Abb. 1: Überblick über die Blühphase der für Hymenopteren bedeutenden Blütenpflanzen in den Gebieten.

Auerstein und Steinberg sind aufgrund mangelnder Pflegemaßnahmen durch Brombeere, Ginster und Schlehe zugewachsen, wodurch zum einen das vorherrschende Mikroklima durch Beschattung und die daraus resultierende, lang anhaltende Feuchtigkeit entscheidend verändert wird, zum anderen wichtige Blütenbestände weitgehend verdrängt werden. Dem gegenüber zu stellen ist die Problematik einer zu intensiven Gartenpflege, wie sie AUER & PLESSING (1990) ansprechen. Von Totholzstrukturen, wie sie in Form von toten Bäumen, Baumstümpfen oder auch aufgeschichtetem Schnittgut einer kaum erfassbaren Anzahl von Organismen als Brutplatz, Versteck oder gar Lebensraum dienen und somit einen unersetzbaren ökologischen Wert besitzen, sind die meisten Gärten aus „ästhetischen“ Gründen freigeräumt.

Ein wichtiger Schritt, Hymenopteren und auch andere Insekten schützen und erhalten zu können, liegt darin, ihren Lebensraum, in dem sie vorkommen, artgerecht zu gestalten. Es erscheint wenig sinnvoll, einzelne Arten gezielt zu fördern und immer wieder künstlich anzusiedeln, wenn der zur Verfügung gestellte Lebensraum den ökologischen Anforderungen der Art nicht entspricht. So ist es in diesem Fall z. B. wenig sinnvoll, im Freizeitgarten künstliche Nisthilfen für Wildbienen anzubringen und gleichzeitig darauf zu achten, den Englischen Rasen peinlichst genau von jeglichem „Unkraut“ freizuhalten. Demnach ist es auch wichtig Nahrungsquellen in größtmöglicher Vielfalt zu schaffen. Dies geschieht durch das Anlegen und die Pflege von artenreichen Wiesen bzw. Halb-Trockenrasen (sofern dies der Untergrund zulässt). Die Mahd mit der Sense oder dem Balkenmäher geschieht zweimal jährlich und sollte Ende Juni, bzw. im September stattfinden. Nur so haben die Pflanzen genügend Zeit zum Aufblühen und der anschließenden Ausreifung ihrer Samen.

Im Gewann Steinberg stehen verschiedene Grundstücke im Besitz der Stadt Heidelberg, die nun – soweit

nicht verpachtet – unter die Betreuung des Umweltamtes gefallen sind. Andere Grundstücke befinden sich in Privatbesitz, wodurch es im Ermessen des Besitzers liegt, ob und in wieweit die Flächen naturnah gestaltet werden.

Zum Sinn des Artenschutzes

Am 19.12.1986 wurden sämtliche heimischen Bienen- und Hummelarten aufgrund ihrer unersetzbaren Rolle als Blütenbestäuber von der Bundesartenschutzverordnung unter „Besonderen Schutz“ gestellt. Man erkannte letztendlich die besondere Bedeutung dieser Insektenfamilie innerhalb eines Ökosystems und aufgrund ihrer Vielfalt und breitgefächerten Ansprüche an ihren Lebensraum auch deren Eignung als Bioindikatoren. Dies war sicherlich ein bedeutender Schritt im Artenschutz der heimischen Flora und Fauna, zumal über die Hälfte der Bienenarten Deutschlands aufgrund ihrer Gefährdung in die Rote Liste aufgenommen werden musste.

Hat sich jedoch die kritische Lage, in der sich der Bestand unserer heimischen Hautflügler befindet, seit diesem Beschluss wirklich verbessert? Schutzverordnungen und Rote Listen sind in erster Linie lediglich politische Hilfsmittel des Natur- und Artenschutzes. Ohne die direkte Anwendung eines solchen Apparates kann demnach für die zu erhaltenden Arten nur wenig erreicht werden. Gerade bei wenig beachteten Tiergruppen wie Insekten, aber auch versteckt lebenden Wirbeltieren wie Reptilien und Amphibien, besteht ein kontinuierlicher Rückgang vieler Arten, trotz der Tatsache, dass sie in die Rote Liste aufgenommen wurden. Als Hauptursache dieses Trends wird das Verschwinden der geeigneten Lebensräume dieser Tiere angesehen. Es ist also nicht allein damit getan, gefährdete Arten unter Schutz stellen zu lassen, sondern aus der Situation der Tiere „Nutzen zu ziehen“ und diese als politisches Mittel einzusetzen: Der öko-

logische Wert einer Fläche wird maßgeblich durch den Nachweis der vorhandenen Tier- und Pflanzenarten bestimmt. Spiegelt sich im Ergebnis einer Artenerhebung ein relativ hoher Anteil stark spezialisierter Arten bzw. bedrohter Arten wieder, so steigen die Chancen für eine mögliche Unter-Schutzstellung des vorliegenden Gebietes.

Dieses Ziel verfolgte beispielsweise die Bio-Ökologische Kartierung und Bewertung des Steinbergs durch die BUND Kreisgruppe Heidelbergs AUER & PLESSING (1990). Der lokale Nachweis bedrohter Tier- und Pflanzenarten verdeutlichte die Schutzwürdigkeit dieses zudem kultur-historisch wertvollen Hangbereiches an der Bergstraße bei Heidelberg und konnte letztendlich die Ausschreibung des Gebietes als Landschaftsschutzgebiet durchsetzen.

Bienen und auch Wespen sind Organismen, die sich sehr leicht in der Natur beobachten lassen. Viele Arten können durch einfache Hilfsmittel wie Nisthilfen oder die Bereitstellung von Nahrungspflanzen selbst im dichten Siedlungsraum größerer Städte angesiedelt werden. Daher bietet es sich an, anhand solcher Tiergruppen insbesondere jungen Menschen – eben auch durch die Weitergabe von Artenkenntnissen – ein Naturverständnis zu vermitteln, um dafür Sorge zu tragen, dass Naturschutz nach seinem bisherigen kurzen Aufleben nicht Gefahr läuft, bald wieder in Vergessenheit zu geraten.

Tab. 3: Gesamtartenliste der vorgefundenen Hymenopterenarten im Gewann Auerstein/Steinberg auf der Gemarkung Heidelberg.

Chrysididae

- Chrysis cortii* LINS.
- Hedychridium roseum* ROSSI
- Hedychrum gerstaeckeri* CHEVR.
- Hedychrum nobile* SCOP.
- Holopyga generosa* FÖRS.
- Trichrysis cyanea* L.

Pompilidae

- Agenioideus cinctellus* SPIN.
- Anoplius nigerrimus* SCOP.
- Auploplus carbonarius* SCOP.
- Cryptocheilus (Adonta) notatus affinis* PANZ.
- Dipogon variegatus* L.
- Evagetes siculus* LEP.
- Priocnemis pusilla* SCHD.
- Priocnemis vulgaris* DUF.

Apidae

- Andrena bicolor* F.
- Andrena chrysoseles* K.
- Andrena dorsata* K.
- Andrena flavipes* PANZ.
- Andrena minutula* K.

- Andrena minutuloides* PERK.
- Andrena ovatula* K.
- Andrena polita* SM.
- Anthidium manicatum* L.
- Anthidium strigatum* PANZ.
- Anthophora furcata* PANZ.
- Apis mellifera* L.
- Bombus humilis* ILLIG
- Bombus lapidarius* L.
- Bombus pascuorum* SCOP.
- Bombus pratorum* L.
- Bombus terrestris* L.
- Bombus vestalis* GEOFFR.
- Ceratina chalybea* CHEVR.
- Ceratina cucurbitina* ROSSI
- Coelioxys aurolimbata* FÖRST.
- Colletes daviesanus* SMITH
- Colletes similis* SCHCK.
- Epeolus variegatus* L.
- Halictus maculatus* SM.
- Halictus rubicundus* CHR.
- Halictus sexcinctus* F.
- Halictus simplex*-Gr.
- Halictus subauratus* ROSSI
- Halictus truncorum* L.
- Hylaeus communis* NYL.
- Hylaeus gibbus* SAHND.
- Hylaeus hyalinatus* SMITH
- Hylaeus variegatus* F.
- Lassioglossum calceatum* SCOP.
- Lassioglossum costulatum* Kb.
- Lassioglossum fulvicorne* K.
- Lassioglossum laticeps* SCHCK.
- Lassioglossum morio* F.
- Lassioglossum pauxillum* SCHCK.
- Lassioglossum politum* SCHCK.
- Lassioglossum villosulum* K.
- Macropis europaea* WARN.
- Macropis fulvipes* F.
- Megachile alpicola* ALFKEN
- Megachile ericetorum* LEP.
- Megachile pilidens* ALFKEN
- Megachile rotundata* F.
- Megachile versicolor* SMITH
- Megachile willughbiella* K.
- Melitta haemorrhoidalis* F.
- Nomada flavoguttata* K.
- Nomada fuscicornis* NYL.
- Nomada sheppardana* K.
- Osmia adunca* PANZ.
- Osmia caerulescens* L.
- Osmia cantabrica* BENOIST
- Osmia leucomelana* K.
- Osmia rapunculi* Lep.
- Osmia truncorum* L.
- Panurgus calcaratus* SCOP.
- Sphecodes ferruginatus* HAG.
- Sphecodes gibbus* L.
- Sphecodes monilicornis* L.

Artenvielfalt in Heidelberg

Tiphiidae

Tiphia femorata F.

Sphacidae

Ammophila sabulosa L.

Cerceris arenaria L.

Cerceris hortivaga KOHL

Cerceris 5-fasciata ROSSI

Cerceris rybyensis F.

Ectemnius continuus F.

Ectemnius dives Lep. & BR.

Ectemnius lapidarius PANZ.

Ectemnius ruficornis ZETT.

Gorytes 5-cinctus F.

Mellinus arvensis L.

Miscophus bicolor JUR.

Nysson dimidiatus JUR.

Philanthus triangulum F.

Psen ater F.

Trypoxylon minus Beaum.

Vespidae

Ancistrocerus nigricornis CURT.

Eumenes coronatus Pz.

Dolichovespula saxonica F.

Polistes bischoffi WEYR.

Polistes dominulus CHRIST.

Symmorphus gracilis BRULLE

Vespa crabro L.

Vespula germanica F.

Vespula vulgaris L.

Literatur

AUER, F. & PLESSING, K. (1990): Bio-Ökologische Kartierung und Bewertung des Steinbergs in Heidelberg/ Handschuhsheim. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V., Kreisgruppe Heidelberg.

WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. Bd. I & II. Ulmer Verlag, Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Wolf Hecker, Institut für Zoologie, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg.

Ameisen auf Heidelberger Gemarkung

KARL-FRIEDRICH RAQUÉ

Ameisen besiedeln nahezu alle Teile unserer Erde. Im Laufe der Evolution haben sie sich durch vielfältige Spezialisierungen in viele tausend Arten aufgefächert. Mit weltweit wahrscheinlich mehr als 15 000 Arten (9600 Ameisenarten sind bis heute bekannt bzw. taxonomisch beschrieben) sind sie eine der erfolgreichsten Tiergruppen. Vor allem die Tropen beherbergen noch viele unbeschriebene Arten. Untersuchungen von Harzeinschlüssen aus der unteren Kreide haben ergeben, daß Ameisen schon vor mehr als 135 Millionen Jahren auf unserer Erde lebten; dies entspricht 10 Millionen Generationen. Vor etwa 2 Millionen Jahren begann die Entwicklung der Gattung Mensch; dies entspricht 100 000 Generationen. Neben den 6 Milliarden Menschen der einen Art *Homo sapiens* gibt es vermutlich zehntausend Billionen Ameisen auf der Welt (GLEICH, M. et al. 2000). Die größten Ameisenarten messen mehr als 8 cm, die kleinsten etwa 0,5 Millimeter. Ihr Durchschnittsgewicht kann mit 1 bis 5 Milligramm, das eines Menschen mit 55 Kilogramm angegeben werden. Alle Ameisen zusammen wiegen etwa gleich viel wie alle Menschen. Weitere Schätzungen haben ergeben, daß 90 % aller toten Tiere (hauptsächlich Insekten) als Futter in Ameisennester eingetragen werden und daß die Trockenmasse aller Ameisen im Regenwald Brasiliens viermal so groß ist wie die aller Landwirbeltiere (GLEICH, M. et al. 2000). In Mitteleuropa sind bisher 160 Ameisenarten, in der Bundesrepublik Deutschland 111 nachgewiesen worden. Die bei uns bekannteste und am besten erforschte Ameisenart ist die Kahlrückige Rote Waldameise (*Formica polyctena*), früher auch als Kleine Rote Waldameise bezeichnet. Sie errichtet ihre volkreichen Kolonien mit bis zu einer Million Individuen pro Nest an sonnenbeschienenen Wegrändern und Lichtungen von Nadel- und Mischwäldern. Durch das Vertilgen großer Insektenmengen (bis zu 100 000 Beutetiere täglich) haben sie große Bedeutung im Ökosystem Wald erlangt und stehen deshalb seit über 200 Jahren unter Naturschutz.

Wissenswertes über Ameisen

Ameisen sind neben den Termiten, stachellosen Bienen, Hummeln und Faltenwespen staatenbildende Insekten. Sie gehören zur Ordnung der Hautflügler (Hymenoptera). Ihre geflügelten Geschlechtstiere besitzen zwei Paar häutige Flügel, die während des Fluges durch Häkchen miteinander verbunden sind. Unter den Hautflüglern bilden sie die Überfamilie Formicoidea mit der einzigen Familie Formicidae. Diese läßt sich

wiederum in 11 Unterfamilien gliedern, wobei in Mitteleuropa nur die folgenden vier beheimatet sind:

Ponerinae (Stachelameisen)

Sie besitzen einen gut ausgebildeten Stachelapparat. Das Segment hinter dem Hinterleibsstielchen (1. Gastersegment) ist vom folgenden durch eine deutliche Einschnürung getrennt. In Mitteleuropa leben nur zwei aus dem Mittelmeerraum eingewanderte Arten. Sie sind ausschließlich Bewohner trockenwarmer Gebiete.

Myrmicinae (Knotenameisen)

Die über 40 Arten dieser Unterfamilie zeichnen sich durch ein zweigliedriges Hinterleibsstielchen aus, das 2 Knoten gleicht. Man bezeichnet diese als Petiolus und Postpetiolus. Die weiblichen Tiere besitzen einen funktionsfähigen Stachelapparat, der ihnen zur Verteidigung dient.

Dolichoderinae (Drüsenameisen)

Die Schuppe auf dem Hinterleibsstielchen der drei in der Bundesrepublik einheimischen Arten ist nur mäßig hoch und nach vorne (kopfwärts) geneigt. Der Stachelapparat ist rückgebildet. Bei Gefahr geben diese Ameisen einen in Analdrüsen produzierten Duftstoff ab. Als Lebensraum bewohnen sie ebenfalls warme Gebiete.

Formicinae (Schuppenameisen)

Ihr eingliedriger Hinterleibsstiel ist schuppenartig nach oben verbreitert und aufgerichtet. Auch bei diesen knapp über 50 bei uns beheimateten Arten ist der Stachelapparat zurückgebildet. Bei Gefahr verspritzen sie aus im Hinterleib gelegenen Giftdrüsen Ameisensäure.

Ameisen zeichnen sich besonders aus durch:

- ein soziales Zusammenleben in mehrjährigen Dauernestern, die man als Ameisenstaaten bezeichnet. Diese hoch entwickelte soziale Organisation ist eines ihrer ausgeprägtesten Merkmale. Kennzeichen dieses sozialen Zusammenlebens sind Arbeitsteilung, Einschränkung der Freiheit des Einzelnen zugunsten der Gemeinschaft und eine zentrale Leitung durch die Königin.
- Eine Gliederung der weiblichen Tiere in eine eierlegende Kaste (Königin) und eine nicht oder nur ausnahmsweise fertile Kaste der Arbeiterinnen.

- Flügellose Arbeiterinnen und geflügelte Geschlechtstiere.

Die vorrangige Aufgabe der einmal in ihrem Leben auf dem Hochzeitsflug begatteten und oftmals über 20 Jahre alt werdenden Königin ist die Eiproduktion. Aus den befruchteten, diploiden Eizellen entwickeln sich je nach Jahreszeit, Fütterung der Königin und der weiteren Pflege durch die Arbeiterinnen weibliche Geschlechtstiere oder Arbeiterinnen. Männliche Geschlechtstiere entstehen aus unbefruchteten, haploiden Eizellen. Nach dem Schlüpfen aus dem Ei folgen meist vier weiße Larvenstadien, die durch Häutungen voneinander getrennt sind. Die Versorgung dieser Larven unterliegt ausschließlich den Arbeiterinnen. Geschlechtstierlarven ernähren sich mit aus Drüsen stammender Ameisenmilch, während Arbeiterinnenlarven mit herkömmlicher aus dem Kropfherausgewürgter Nahrung gefüttert werden. Die Dauer der Larvenzeit ist abhängig von der jeweiligen Nesttemperatur. Der Larvalentwicklung folgt das ruhende Puppenstadium, in dem keine Nahrung aufgenommen wird. Man unterscheidet hierbei Puppen mit und ohne Puppenhülle. Erstere, die sog. Gespinstpuppen, treten bei den Unterfamilien Formicidae und Ponerinae, letztere, die sog. Nacktpuppen, bei den Myrmicinae und den Dolichoderinae auf. Die Puppen aller Ameisenarten werden zum Heranreifen von den Arbeiterinnen in die obersten, zugleich trockeneren Nestbezirke transportiert, während sich die Eier und Larven in den tieferen, feuchtwarmen Nestbereichen entwickeln. Demnach gedeihen die betreffenden Entwicklungsstadien in den für sie jeweils optimalen Mikroklimabezirken.

Da die Mehrzahl der einheimischen Ameisenarten auf warme (thermophile) und trockene (xerophile) Standorte angewiesen ist und sehr seltene Arten auch in Mooren leben können, lassen sich viele Arten dieser Insektenfamilie als Bioindikatoren für die ökologische Bewertung bestimmter Landschaftselemente benutzen.

Ameisen zeichnen sich durch den sprichwörtlichen „Fleiß“ aus, was oft mit dem Begriff „Emsigkeit“ (Emse bedeutet Ameise) beschrieben wird. Der wissenschaftliche Name „Formica“ erinnert an die mediterranen Körnerameisen und leitet sich ab von „ferre“ (tragen) und „mica“ (Korn).

Untersuchungsgebiete

Die Bestandsaufnahmen der Ameisen im Hinblick auf den Artenvielfaltstag fanden in folgenden Gebieten der Heidelberger Gemarkung statt:

- das südlichste Untersuchungsgebiet war eine rekultivierte ehemalige Deponiefläche der Stadt Heidelberg im Gewann Kieslochhäcker südwestlich des Kurpfalzhofes. Auf der Fläche befinden sich eine etwa 15-jährige Hecke in südwestlicher Richtung und flächige Neuanpflanzungen einheimischer

Baum- und Straucharten sowie ein kleiner Streuobstbestand.

- das westlichste Untersuchungsgebiet bestand aus Teilen des Grenzhöfer Waldes sowie diesem vorgelagerte teilweise bereits rekultivierte Kiesabauflächen, die als Ackerflächen landwirtschaftlich genutzt und im Rahmen des Biotopnetzungsprojektes der Stadt Heidelberg stellenweise mit Heckenstreifen bepflanzt sind.
- zwischen dem Wieblinger Weg und der Eppelheimer Straße befinden sich die ehemaligen Gleisanlagen und das Außengelände der früheren Eisenbahnwerkstatt, die seit über 10 Jahren ungenutzt und somit der voranschreitenden Sukzession überlassen sind. Hierbei handelt es sich vor allem um Ruderal- und Schotterflächen, die von wärmeliebenden Arten besiedelt wurden.
- als weiteres „Schwerpunktgebiet“ wurden der Handschuhsheimer Steinberg sowie die warmen und trockenen Waldsäume des Auersteins am Höllenbach ausgewählt. Der Steinberg mit seinen zahlreichen, vor Jahrhunderten entstandenen Trockenmauern stellt ein einzigartiges Kulturerbe dar. Auf engem Raum findet sich hier in der ehemaligen Weinbergslandschaft eine Vielzahl von Kleinlebensräumen unterschiedlicher Ausprägung wie Steinriegel, Trockenmauern, Hecken, Gebüschzonen, Streuobstwiesen und Obstgärten.
- weitere Ameisenerhebungen wurden vorgenommen an Bäumen im Handschuhsheimer Feld, in einem Weinberg oberhalb des Karlstors, auf der Mausbachwiese und an einigen Stellen im Heidelberger Stadtwald.

Erfassung der Ameisen

In den Untersuchungsgebieten wurden mögliche Neststellen durch Umdrehen von Steinen, Aufbrechen von am Boden liegenden Aststücken, hohlen Pflanzenstängeln, Schneckenhäusern und morschen Baumstümpfen, Untersuchen von Baumrinde, Graspolstern und, wenn vorhanden, oberirdischen Nesthügeln nach Ameisen abgesucht. Um mit dieser Methode nicht oder nur schwer nachzuweisende, nachtaktive oder nur selten an der Erdoberfläche erscheinende Arten feststellen zu können, wurden in den vier erstgenannten Gebieten Bodenfallen nach Barber ausgebracht. Diese Fangmethode wurde 1931 von Barber erstmals in England beschrieben und wird zum Fang höhlenbewohnender Bodenarthropoden verwendet. Im Laufe der Jahrzehnte wurde die Sammeltechnik abgewandelt und vervollkommen. Der Vorteil liegt darin, daß im gleichen Zeitraum auf verschiedenen Flächen während der gesamten Expositionszeit Bodentiere in einer Fangflüssigkeit konserviert werden. Hierbei wurden Plastikrohre (Durchmesser 75 mm, Höhe 110 mm) ebenerdig in den Boden eingegraben. In ihr Lumen setzt man einen handelsüblichen Joghurtbecher (Durchmesser

70 mm) ein, der zu einem Drittel mit Ethylenglykol als Fangflüssigkeit gefüllt wurde. Als Schutz vor Regen und zu starker Sonneneinstrahlung diente ein ebenes Blechdach (Größe 140 x 140 mm), bei dem zwei gegenüberliegende Seiten zu zwei Dritteln eingeschnitten und umgebogen im Erdreich verankert wurden. Die Oberfläche des Daches wird mit Vegetation und anderen Materialien aus der Umgebung der Falle getarnt.

Ergebnisse

Auf der Heidelberger Gemarkung konnten bisher 42 Ameisenarten nachgewiesen werden. Dies sind 37,8 % der in der Bundesrepublik Deutschland festgestellten 111 Ameisenarten. Nach den Gefährdungskategorien der Roten Liste (SEIFERT 1996) sind in Heidelberg 5 Arten stark gefährdet, 9 Arten gefährdet, und 10 Arten stehen auf der Vorwarnliste, d. h. sie sind rückläufig, weisen aber noch befriedigende Bestände auf. Von den 42 Arten sind somit 14 (33,3 %) sog. Rote Liste-Arten. Der überwiegende Teil der Ameisen ist auf trockenwarme Standorte angewiesen. Leider sind gerade solche Flächen, die auch für viele andere Insektengruppen große Bedeutung haben, im Rückgang begriffen und zählen deshalb bereits zu den gefährdeten Biotopen.

Entscheidende Parameter für das Vorkommen und die Verbreitung der meisten Ameisenarten sind die Temperatur und der Feuchtigkeitsgrad des Bodens. Diese Faktoren hängen neben den geologischen Gegebenheiten auch von der Zusammensetzung, der Höhe und dem Bedeckungsgrad der Vegetation ab. Messungen haben ergeben, dass der Boden von Trocken- und Halbtrockenrasen aufgrund der geringeren Vegetationshöhe und der lückigeren Pflanzendecke mehr Wärmeenergie aufnehmen kann und somit trockener ist als beispielsweise der von Fettwiesen und Wäldern. Eine üppige Bodenvegetation bietet wegen der höheren Feuchtigkeit und der geringeren Wärme des Untergrundes den überwiegend thermo- und xerophilen Ameisenarten bedeutend weniger Ansiedlungsmöglichkeiten. Deshalb können in Fettwiesen, Feuchtgebieten und dicht bestockten Wäldern fast ausschließlich nur solche Arten existieren, die die Fähigkeit der Hügelbauweise erworben haben. Hierzu zählen die aus Erde gebauten Hügel der häufigsten Ameise *Lasius niger* (Schwarzgraue Wegameise) und *Lasius flavus* (Gelbe Wiesenameise) sowie die aus Pflanzenmaterial, in erster Linie aus Nadeln von Nadelbäumen und zerkleinerten Rindenstückchen errichteten Nesthügel von *Formica pratensis* (Wiesenameise) und den auffälligen Kuppeln der Waldameisen *Formica rufa* (Rote Waldameise) und *Formica polyctena* (Kahlrückige Waldameise). Die zuletzt genannte Ameise hat die Fähigkeit, sich durch Bildung von Zweignestern auszubreiten. Die Volkstärke von *Formica rufa* beträgt maximal 120 000 Arbeiterinnen, während große Nester

von *Formica polyctena* über 1 Million Arbeiterinnen und über 1500 Königinnen haben können. Die Waldameisenarbeiterinnen tragen bis zum Zwanzigfachen ihres Eigengewichtes. Ein großes Volk kann am Tag bis zu 100 000 Beutetiere ins Nestinnere befördern. Deshalb werden die Waldameisen auch als die Gesundheitspolizisten des Waldes bezeichnet. Da der Mensch schon lange erkannt hat, dass die Waldameisen aufgrund ihrer großen Zahl von Einzeltieren ein wichtiges Glied im Ökosystem Wald darstellen, wurden sie schon vor über 200 Jahren unter Naturschutz gestellt. Außerdem besitzen sie die Fähigkeit zur Thermoregulation, d. h. sie können ihre Nesttemperatur während der Aktivitätsphase im Sommerhalbjahr regulieren. Um der Gefahr einer Überhitzung vorzubeugen ventilieren sie den Hügel durch Öffnen der Nesteingänge bei Temperaturen über 30 °C. Wird es zu kalt, machen sie die „Schotten“ dicht. Innerhalb eines Nesthügels herrschen auch nicht an allen Stellen die gleichen Temperaturen und Feuchtigkeitswerte. So entwickeln sich die Eier und Larven in der Tiefe des Bodens, während die Puppen von Arbeiterinnen zur Metamorphose in die oberen, trockeneren Nestbezirke transportiert werden. Demnach gedeihen die betreffenden Entwicklungsstadien in den für sie jeweils optimalen Mikroklimabezirken.

Als besondere Wärmeanzeiger unter den Ameisen sollen die beiden seltenen kleineren Roßameisenarten *Camponotus truncatus* (Stöpselkopffameise) und *Camponotus fallax* (Kerblippige Holzameise) vorgestellt werden. Beide sind in ihrem Bestand stark gefährdet und zählen zu den arboricolen, d. h. auf Bäumen unter der Rinde lebenden Ameisen. Sie besiedeln ausschließlich Altholzbestände, wobei sonnenexponierte Obst- und Walnußbäume mit rissiger Rinde bevorzugt werden. Die Kolonien sind meist in Bäumen angelegt, die bereits Bohrgänge von anderen holzbewohnenden Insektenarten aufweisen. *Camponotus truncatus* ist die einzige einheimische Ameisenart mit einer Soldatenkaste. Deren Aufgabe ist die Verteidigung und der Schutz der Kolonie. Die Soldaten verschließen mit ihren abgestutzten Köpfen die Nesteingänge wie Flaschenkorken und geben diese nur frei, wenn artgleiche Arbeiterinnen, die vermutlich am Geruch der jeweiligen Kolonie erkannt werden, um Ein- oder Auslass bitten. Das Beispiel zeigt, dass Altholzbestände nicht nur für bestimmte Vogelarten, sondern ebenso auch für Insekten von Bedeutung sind. Als besonders artenreicher Ameisenbiotop hat sich der Handschuhsheimer Steinberg erwiesen. Dies ist auf seine bereits erwähnte Vielzahl von Kleinlebensräumen zurückzuführen, die aufgrund ihrer Sonnenexponiertheit gerade den wärme- und trockenheitsliebenden Ameisen zahlreiche Lebensmöglichkeiten gewähren. Hervorzuheben sind vor allem die Trockenmauern, Steinriegel, Gebüschzonen und Altholzbestände, die von großer ökologischer Bedeutung sind.

Artenvielfalt in Heidelberg

Artenliste 2000

Unterfamilie Ponerinae - Stachelameisen

Ponera coarctata (Schlanke Urameise); RL 3 (gefährdet)

Unterfamilie Myrmicinae - Knotenameisen

Aphaenogaster subterranea (Untergrundameise); RL 3
Leptothorax affinis; RL 2 (stark gefährdet)
Leptothorax corticalis; RL 2
Leptothorax nigriceps; RL 3
Leptothorax nylanderi
Leptothorax parvulus
Leptothorax tuberum; RL 3
Leptothorax unifasciatus
Myrmecina graminicola (Versteckte Knotenameise); RL 3
Myrmica rubra (Rotgelbe Knotenameise)
Myrmica ruginodis
Myrmica sabuleti (Säbeldornige Knotenameise)
Myrmica scabrinodis
Myrmica schencki (Zahnfühler-Knotenameise); RL 3
Myrmica specioides; RL 3
Solenopsis fugax (Gelbe Diebsameise)
Stenamma debile (Westwoodes Knotenameise)
Tetramorium caespitum (Rasenameise)

Unterfamilie Dolichoderinae - Drüsenameisen

Dolichoderus quadripunctatus (Vierpunktameise); RL 2
Tapinoma ambiguum; RL 3
Tapinoma erraticum (Schwarze Blütenameise)

Unterfamilie Formicinae - Schuppenameisen

Camponotus fallax (Kerblippige Holzameise); RL 2
Camponotus herculeanus (Große Holzameise)
Camponotus ligniperda (Riesenameise)
Camponotus truncatus (Stöpselkopffameise); RL 2
Formica fusca (Grauschwarze Sklavenameise)
Formica cunicularia (Rotrückige Sklavenameise)
Formica glauca
Formica polyctena (Kahlrückige Waldameise)
Formica pratensis (Wiesenameise)
Formica rufa (Rote Waldameise)
Formica rufibarbis (Rotbärtige Sklavenameise)
Formica sanguinea (Blutrote Raubameise)
Lasius alienus
Lasius brunneus (Kleine rotrückige Hausameise)
Lasius emarginatus (Große rotrückige Hausameise)
Lasius flavus (Gelbe Wiesenameise)
Lasius fuliginosus (Glänzenschwarze Holzameise)
Lasius niger (Schwarzgraue Wegameise)
Lasius platythorax
Lasius umbratus

Tab. 1: Fundorte der ermittelten Ameisenarten in den Jahren 2002 und 2004. Die Erfassung erfolgte wie bereits 2000 durch Handfang und Barberfallen. Gegenüber den bereits am Artenvielfaltstag im Jahr 2000 erfassten Ameisenarten ließen sich keine weiteren in den nachfolgend genannten Gebieten feststellen.

2002: (1) Steinberg und Auerstein in Handschuhsheim, (2) Natur- und Landschaftsschutzgebiet Altneckar Heidelberg-Wieblingen zwischen Neckarkanal und Altneckar.

2004: verschiedene extensiv und naturnah bewirtschaftete Gartengrundstücke der Stadt Heidelberg in der Vorbergzone zwischen Handschuhsheim und Leimen am: (3) Steinberg in Handschuhsheim, (4) Schweizerweg in Neuenheim, (5) Gaisberg in der Weststadt, (6) Mühlenberg in Rohrbach, (7) Wald- und Obstwiesenflächen am Boxberg und Emmertsgrund, (8) Naturschutzgebiet Leimener Steinbruch, (9) Feuchtwiese am Kohlhof.

Fundort-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Unterfamilie Ponerinae – Stachelameisen									
<i>Ponera coarctata</i> (Schlanke Urameise); RL 3 (gefährdet)	+			+					
Unterfamilie Myrmicinae – Knotenameisen									
<i>Aphaenogaster subterranea</i> (Untergrundameise); RL 3	+			+		+			
<i>Leptothorax affinis</i> ; RL 2 (stark gefährdet)		+		+	+				
<i>Leptothorax corticalis</i> ; RL 2									
<i>Leptothorax nigriceps</i> ; RL 3									
<i>Leptothorax nylanderi</i>				+	+	+		+	
<i>Leptothorax parvulus</i>									
<i>Leptothorax tuberum</i> ; RL 3									
<i>Leptothorax unifasciatus</i>	+								+
<i>Myrmecina graminicola</i> (Versteckte Knotenameise); RL 3		+	+	+	+	+	+	+	+

Myrmica rubra (Rotgelbe Knotenameise)	+	+	+	+	+	+	+	+
Myrmica ruginodis							+	
Myrmica sabuleti (Säbeldornige Knotenameise)			+				+	+
Myrmica scabrinodis								+
Myrmica schencki (Zahnfühler-Knotenameise); RL 3			+					
Myrmica speciooides; RL 3			+					+
Solenopsis fugax (Gelbe Diebsameise)								+
Stenamma debile (Westwoodes Knotenameise)				+	+	+	+	+
Tetramorium caespitum (Rasenameise)	+							+

Unterfamilie Dolichoderinae – Drüsenameisen

Dolichoderus quadripunctatus (Vierpunktameise); RL 2		+		+				
Tapinoma ambiguum; RL 3								
Tapinoma erraticum (Schwarze Blütenameise)	+		+					+

Unterfamilie Formicinae – Schuppenameisen

Camponotus fallax (Kerblippige Holzameise); RL 2	+							
Camponotus herculeanus (Große Holzameise)								
Camponotus ligniperda (Riesenameise)	+			+			+	
Camponotus truncatus (Stöpselkopffameise); RL 2			+					
Formica fusca (Grauschwarze Sklavenameise)				+			+	+
Formica cunicularia (Rotrückige Sklavenameise)	+		+	+				+
Formica glauca								
Formica polyctena (Kahlrückige Waldameise)								
Formica pratensis (Wiesenameise)								
Formica rufa (Rote Waldameise)								
Formica rufibarbis (Rotbärtige Sklavenameise)	+							+
Formica sanguinea (Blutrote Raubameise)								
Lasius alienus	+	+	+				+	+
Lasius brunneus (Kleine rotrückige Hausameise)	+	+		+	+	+	+	+
Lasius emarginatus (Große rotrückige Hausameise)	+			+				
Lasius flavus (Gelbe Wiesenameise)	+		+	+	+			
Lasius fuliginosus (Glänzenschwarze Holzameise)								
Lasius niger (Schwarzgraue Wegameise)		+	+	+	+		+	+
Lasius platythorax								
Lasius umbratus								

Literatur

BARBER, H. S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc. 46: 259 - 265.
 DUMPERT, K. (1978): Das Sozialleben der Ameisen. Pareys Studentexte 18. Berlin-Hamburg (Paul Parey).
 GLEICH, M., MAXEINER, D., MIERSCH, M. & NICOLAY, F. (2000): Life counts - eine globale Bilanz des Lebens. Berlin Verlag.
 GÖSSWALD, K. (1985): Organisation und Leben der Ameisen. Wiss. Verlagsgesellschaft Stuttgart.
 RAQUÉ, K.-F. (1989): Faunistik und Ökologie der Ameisenarten Baden-Württembergs. Ein Beitrag zum

Artenvielfalt in Heidelberg

Artenschutzprogramm und zur Erstellung einer vorläufigen Roten Liste. Dissertation Universität Heidelberg.
SEIFERT, B. (1996): Ameisen beobachten, bestimmen. Naturbuch Verlag.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Karl-Friedrich Raqué, Gutleuthofweg 32/5, 69118 Heidelberg.

Schmetterlinge: Beobachtungen am Heidelberger Tag der Artenvielfalt

ROLF BLÄSIUS und MARTIN SCHORB

Anlässlich des Heidelberger Tages der Artenvielfalt (3.6.2000) beobachtete ein Team von Insektenkundlern Großschmetterlinge an zwei Stellen innerhalb der Stadtgrenzen Heidelbergs.

Das erste Exkursionsziel, das Bahngelände zwischen den Stadtteilen Pfaffengrund und Wieblingen, wurde auf Vorschlag der Organisatoren des Heidelberger Tages der Artenvielfalt besucht, das andere, der Kreuzgrund im Steinbachtal nordwestlich von Ziegelhausen, wurde von den Köcherfliegenspezialisten P. Neu (Bitburg) und M. Weitzel (Trier) ausgewählt und mit diesen zusammen untersucht.

Beide Lokalitäten waren von den in Heidelberg tätigen Schmetterlingskundlern bisher wohl noch nicht besucht worden. Eine einmalige Begehung ließ kaum Überraschungen erwarten - so wurden am 1. Juni 2000 (Tagesexkursion im Bahngelände) und am 2. Juni 2000 (Nachtexkursion im Steinbachtal) keine Arten gefunden, die nicht schon aus dem Raum Heidelberg bekannt gewesen wären. An beiden Tagen wurden insgesamt 95 Arten beobachtet, etwa 10 % der Gesamtzahl der im Raum Heidelberg vorkommenden Großschmetterlinge. Vier Arten werden im Anschluß an die Artenliste kurz kommentiert.

Artenliste

Die Arten sind alphabetisch geordnet. Von einer Auflistung in systematischen Kategorien wird abgesehen. Nomenklatur nach KOCH (1984).

Bahngelände bei Wieblingen (1.6.2000):

Fumea casta PALL. (Raupensäcke)
Pyropteron chrysidiformis ESP.
Hemistola chrysoprasaria ESP.
Aporia crataegi L.
Zygaena ephialtes L. (Raupen)
Ectypa glyphica L.
Colias hyale L.
Polyommatus icarus ROTT.
Bembecia ichneumoniformis F.
Calophasia lunula HUFN. (Falter und Raupen)
Anaitis plagiata L.
Pieris rapae L.
Paranthrene tabaniformis ROTT.
Aglais urticae L.
Chloridea viriplaca HUFN.

Steinbachtal bei Ziegelhausen (2.6.2000):

Ligdia adustata SCHIFF.
Cepphis advenaria HBN.
Asthenes albulata HUFN.
Cidaria alternata MÜLL.
Calothysania amataria L.
Trachea atriplicis L.
Sterrhia aversata L.
Thyatira batis L.
Biston betularius L.
Gonodontis bidentata CL.
Cidaria bilineata L.
Eupithecia bilunulata HBN.
Mamestra brassicae L.
Phalera bucephala L.
Püngeleria capreolaria SCHIFF.
Lithina chlorosata SCOP.
Plusia chrysitis L.
Amathes c-nigrum L.
Polia contigua SCHIFF.
Drepana cultraria F.
Chloroclystis debiliata HBN.
Eilema depressa ESP.
Cidaria designata HUFN.
Eupithecia dodoneata GUEN.
Trisateles emortualis SCHIFF.
Cabera exanthemata SCOP.
Scotia exclamationis L.
Ellopija fasciaria L.
Cidaria ferrugata CL.
Hydrelia flammeolaria HUFN.
Cidaria flavofasciata THNBG.
Cidaria furcata THNBG.
Paracolax glaucinalis HBN.
Zanclognatha grisealis HBN.
Drepana lacertinaria L.
Apoda limacodes HUFN.
Isturgia limbaria F.
Cosymbia linearis HBN.
Semiothisa liturata CL.
Spilarctia lubricipeda L.
Campaea margaritata L.
Lomaspilis marginata L.
Ochrostigma melagona BKH.
Diarsia mendica F.
Spilosoma menthastris ESP.
Phlogophora meticulosa L.
Cidaria montanata SCHIFF.
Euchoeca nebulata SCOP.
Polia nebulosa HUFN.

Cidaria ocellata L.
Palimpsestis or F.
Cidaria pectinataria KNOCH
Eupithecia pini L.
Ochropleura plecta L.
Bena prasinana L.
Hypena proboscidalis L.
Cidaria procellata SCHIFF.
Noctua pronuba L.
Dasychira pudibunda L.
Eupithecia pulchellata STEPH.
Cabera pusaria L.
Comibaena pustulata HUFN.
Axylia putris L.
Jaspidia pygarga HUFN.
Habrosyne pyritoides HUFN.
Cidaria quadrifasciata CL.
Macrothylacia rubi L.
Cidaria rubiginata L.
Atolmis rubricollis L.
Mythimna scirpi DUP.
Rivula sericealis SCOP.
Cidaria siterata HUFN.
Systropha sororcula HUFN.
Cidaria stragulata HBN.
Cidaria suffumata SCHIFF.
Mimas tiliae L.
Cidaria truncata HUFN.
Cidaria unangulata HAW.
Cidaria variata SCHIFF.
Agrotis venustula HBN.

Kommentar

Pyropteron chrysidiformis (Roter Ampfer-Glasflügler). Der Rote Ampfer-Glasflügler ist von besonderem zoogeografischen Interesse. Diese atlanto-mediterrane Art ist im Rheintal (und weiter westlich) verbreitet und häufig, vermag aber nicht mehr in den Odenwald oder in den Kraichgau vorzudringen. Sie erreicht an den Rändern des Oberrheingrabens, im Stadtgebiet Heidelberg, die Ostgrenze ihrer Verbreitung.

Bembecia ichneumoniformis (Hornklee-Glasflügler). Der jahreszeitlich früheste Fund des Hornklee-Glasflüglers in Baden-Württemberg datierte vom 14.6.1888 (BLUM 1997). Diese Marke aus dem vorletzten Jahrhundert wurde durch den Fund auf dem Heidelberger Bahngelände um zwei Wochen nach vorn verschoben. Sicherlich ist das sehr warme Frühjahr 2000 für das extrem verfrühte Erscheinungsdatum verantwortlich zu machen.

Eupithecia bilunulata (Kleiner Fichtenzapfen-Blütenspanner). Obwohl die Fichte als Raupennahrungspflanze dieser Art in Süddeutschland fast flächendeckend verbreitet ist, hat der Kleine Fichtenzapfen-Blütenspanner in Ziegelhausen erst seinen dritten Fundpunkt im nordwestlichen Baden-Württemberg.

Cidaria stragulata (Weißtannen-Nadelholzspanner). In Baden-Württemberg wurde der Weißtannen-Nadelholzspanner nordwestlich einer Linie Tauberbischofsheim-Pforzheim in den letzten 30 Jahren erst einmal gefunden (STEINER, in Vorbereitung). Zu diesem Fund aus dem Neuenheimer Feld kommt jetzt diese zweite Beobachtung, ebenfalls aus dem Heidelberger Stadtgebiet, hinzu.

Literatur

- BLUM, E. (1997): *Bembecia ichneumoniformis*. In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 5: 160 - 163, Ulmer, Stuttgart.
- EBERT, G. (Hrsg.) (1991 - 1998): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bände 1 - 7 (8 - 9 in Vorbereitung). Ulmer, Stuttgart.
- KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge (einbändige Ausgabe). Neumann-Neudamm, Radebeul.
- STEINER, A. (in Vorbereitung): *Thera vetustata*. In: EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 8: 245 - 246, Ulmer, Stuttgart.

Anschriften des Verfassers:

Rolf Bläsius, Schwetzingenstraße 6, 69214 Eppelheim. Martin Schorb, Dompfaffenweg 7, 69123 Heidelberg.

Die Autoren danken ihren Kollegen D. Brandis (Heidelberg), D. Horsch (Eppelheim), D. Nährig (Nussloch), P. Neu (Bitburg) und M. Weitzel (Trier) für ihre tatkräftige Unterstützung.

Fische im Neckar

ROLAND MARTHALER und SASCHA PAWLOWSKI

Die Fischfauna des Neckars war im Verlauf des 19. und 20. Jahrhunderts bezüglich der Artenzusammensetzung und Populationsdichte erheblichen Schwankungen unterworfen. Technische Ausbaumaßnahmen für zivilisatorische Zwecke (Schifffahrt, Wasserkraftnutzung), die Abwasserbelastung sowie die fischereiliche Bewirtschaftung hatten gravierende Einflüsse auf die Neckarfische und führten während dieser Zeit zu erheblichen Veränderungen der Artengemeinschaft (WNUCK und HOFFMANN 2000).

Der Wandel der Fischfauna im Neckar kann nach WNUCK (1999) in mehrere Phasen unterteilt werden. In der ersten Phase, die bis etwa 1905 reichte, kam es zu einer Zunahme an Fischarten, die auf der Einbürgerung neuer Arten beruhte. Zu nennen sind beispielsweise der Bachsaibling (1879), die Regenbogenforelle (1885), der Sonnenbarsch (1895) oder der Zander (1888). Die Fischartenzahl stieg auf 44 an. Dominant waren die strömungsliebenden Arten, unter anderem auch anadrome Wanderfischarten, das heißt Arten, die zum Laichen vom Meer in die Flüsse einwandern.

In Phase zwei, zwischen 1920 und 1970, setzte infolge des Ausbaus des Neckars und der fortschreitenden Abwasserbelastung eine Artenverarmung ein. Durch die Verbaumaßnahmen (z. B. Uferbefestigungen) gingen in zunehmenden Maße Lebensräume und Laichplätze für die Fische verloren. Die Abwasserbelastung hatte insbesondere in den sechziger und siebziger Jahren regelmäßig Fischsterben zur Folge. Problematisch waren zu dieser Zeit vor allem die hohen Konzentrationen an Nährstoffen (Ammonium, Phosphat) und der geringe Sauerstoffgehalt (LfU 2000). In den siebziger Jahren besiedelten lediglich noch 22 Fischarten den Neckar.

Mit Beginn der achtziger Jahre kam es in einer dritten Phase zu einer Verschiebung der Arten. Die stagnophilen (stillwasserliebenden) Arten nahmen infolge der Stauregulierung des Neckars immer mehr zu, die rheophilen (strömungsliebenden) Arten dagegen ab. Insgesamt gesehen stieg die Artenzahl aufgrund zunehmender Verbesserungen der Gewässergüte, die ihren Grund in weitreichenden Abwassersanierungsmaßnahmen hatten, wieder deutlich an.

Derzeit besiedeln wieder 41 Fischarten den Neckar. Der derzeitige Zustand der Fischfauna ist dennoch weit von der ursprünglichen Situation entfernt. Die rheophilen Arten sind unterrepräsentiert und die ehemals

vorkommenden anadromen Wanderfischarten (Lachs, Meerneunauge, Maifisch) fehlen bis heute fast vollständig. Dominant sind die anpassungsfähigen Weißfische (z. B. Rotaugen, Döbel oder Gründling) sowie Zander und Flussbarsch. Viele Fischarten gelangen nur sporadisch aus den Seitengewässern in den Fluß bzw. werden, wie zum Beispiel der Gras- oder der Marmorbarsch, besetzt. Da sich diese Arten im Neckar nicht vermehren, spielen sie für die Ichthyozoenose meist nur eine untergeordnete Rolle. Demgegenüber gibt es derzeit eine Reihe weiterer Arten (Rapfen, Wels, Blaubandbärbling), die in den letzten Jahren aus unterschiedlichen Gründen in den Neckar gelangten, sich verstärkt ausbreiten und die Fischfauna zunehmend bestimmen (WNUCK & HOFFMANN 2000).

Die Situation im unteren Neckar

Im unteren Neckarabschnitt sind trotz gravierender Ausbaumaßnahmen noch eine Reihe unterschiedlicher Lebensräume für Fische vorhanden. Neben Staubecken findet man flach überströmte Sohlenbereiche und, wie beispielsweise im Naturschutzgebiet „Unterer Neckar“, naturnahe und mit Pflanzen bewachsene Uferabschnitte, die den Fischen als Laichplätze dienen. Negativ auf die Fischfauna wirken sich insbesondere die vielen Querbauwerke (Schleusen, Kraftwerke) und Rückstaurecken aus. Der untere Neckar, der aufgrund seiner ursprünglichen abiotischen Verhältnisse fischereibiologisch der Barbenregion angehörte, ist heute infolge der verlangsamten Fließgeschwindigkeit größtenteils der Brachsenregion zuzuordnen.

Eine fischereiliche Bewirtschaftung findet bis heute statt. Regelmäßig erfolgt ein Besatz mit unterschiedlichen Fischarten. Zwischen Neckargemünd und der Einmündung in den Rhein ist der Neckar an den Berufsfischereiverein Heidelberg verpachtet, wovon derzeit drei Fischer der Berufs- bzw. der Nebenerwerbsfischerei mit Stellnetzen und Reusen nachgehen. Daneben findet eine angelsportliche Nutzung durch Mitglieder des Landesfischereiverbandes Baden-Württemberg statt.

Den Neckar bei Heidelberg besiedeln etwa 30 Fischarten (BERG und BLANK 1989). Darunter befindet sich eine Reihe gefährdeter und stark gefährdeter Arten, wie beispielsweise Schneider, Bitterling, Karausche, Nase und Barbe. Die Angaben über das Wiedervorkommen des Lachses, der in den letzten Jahren verein-

zelt in der Fischtreppe des Ladenburger Wehres aufgetreten sein soll, sind nicht belegt. Dominant sind derzeit die Weißfische, in erster Linie Döbel, Brachsen und Rotaugen. Wie in anderen Flußstrecken ist auch hier in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme der beiden Arten Rapfen und Wels zu verzeichnen. Tendenziell zurückgehend sind nach Angaben der Berufsfischerei die Schleien- und Aalbestände.

Im Rahmen des Artenvielfaltstages in Heidelberg wurde unter anderem auch die Fischfauna des Neckars bei Neckarhausen untersucht. Aufgrund der selektiven Fangmethoden (Stellnetze, Reusen) und der eingeschränkten Befischungsfläche (Stillwasserbereich hinter einer Bühne) konnte nur ein Teil der tatsächlich in diesem Neckarabschnitt vorkommenden Fischarten nachgewiesen werden. Insgesamt wurden 14 Fischarten festgestellt (Tab. 1).

Beschreibung der im Neckar nachgewiesenen Fischarten

Hecht, *Esox lucius*

Mit seinem langgestreckten Körper, seiner entschnabelförmigen Schnauze und seiner weiten Mundspalte ist er mit keinem anderen einheimischen Fisch zu verwechseln. Als Standfisch bevorzugt er klare, ruhige Gewässerabschnitte mit pflanzenreichen Ufern. Bereits vom Jungtier werden Fische als Nahrung bevorzugt. Hechte wachsen bisweilen sehr schnell und können eine maximale Größe von 150 cm erreichen. Sein Bestand in Baden-Württemberg gilt derzeit als nicht gefährdet, jedoch ist der Hecht als Überschwemmungslaicher auf das Vorhandensein geeigneter Laichplätze angewiesen.

Rotaugen oder Plötze, *Rutilus rutilus*

Je nach Alter und Wohngewässer besitzt das Rotaugen einen mehr oder weniger hochrückigen, seitlich abgeflachten Körper. Die Augen zeigen eine charakteristische rote Färbung und im Gegensatz zur Rotfeder stehen Rücken- und Bauchflossen nahezu senkrecht untereinander. Das Rotaugen ist sowohl in Seen und Weihern, als auch in größeren Fließgewässern weit verbreitet. Dieser gesellig lebende Schwarmfisch ernährt sich von Kleintieren aller Art sowie von Pflanzenteilen. Sie wird durchschnittlich 20 - 30 cm, maximal bis etwa 50 cm lang. In den späten siebziger Jahren kam es in Baden-Württemberg zu teilweisen beträchtlichen Bestandseinbrüchen, deren Ursachen jedoch noch nicht eindeutig geklärt sind. Derzeit scheint sich der Bestand teilweise wieder zu erholen.

Döbel, *Leuciscus cephalus*

Der Döbel besitzt einen spindelförmigen, fast drehrunden Körper und einen breiten dicken Kopf mit weiter Mundspalte. Charakteristisch sind seine dunkel umran-

deten Schuppen. Die maximale Länge liegt bei 60 cm, durchschnittlich jedoch nur bei 30 - 40 cm. Er ist sehr anpassungsfähig und von der Forellenregion bis hin zur Brachsenregion zu finden. Während jüngere Tiere in kleinen Schwärmen umherziehen und sich von Wirbellosen und Pflanzenteilen ernähren, werden adulte Exemplare zu räuberischen Einzelgängern, welche überwiegend Fische und andere Kleinwirbeltiere erbeuten. Der Bestand gilt als nicht gefährdet.

Nase, *Chondrostoma nasus*

Dieser bodenorientierte Schwarmfisch ernährt sich überwiegend von festsitzenden Algen, welche mit der hornig überzogenen, scharfkantigen Unterlippe abgeraspelt werden. Daneben werden aber auch Kleintiere gefressen. Sie lebt bevorzugt in Fließgewässern über flachen Kiesbänken und in Gumpen hinter Wehren. Ihre mittlere Länge liegt bei 25 - 40 cm (max. bis 50 cm). Der Rückgang der Bestände hängt in erster Linie mit dem Bau von Wanderhindernissen zusammen, wodurch die ausgeprägten Laichwanderungen erschwert bzw. ganz unterbunden werden.

Gründling, *Gobio gobio*

Der Gründling besitzt einen spindelförmigen, fast drehrunden Körper mit einem kurzen Schwanzstiel. Am Oberkiefer liegen ein paar Bartfäden. Es handelt sich um einen kleinbleibenden (8 - 14 cm, max. 20 cm) bodenorientierten Karpfenfisch, welcher meist in kleinen Scharen in größeren Bächen, Flüssen und manchmal in Seen vorkommt. Gegenwärtig ist der Gründling, dessen Bestände zunehmend eine Erholungstendenz aufzeigen, nicht gefährdet.

Barbe, *Barbus barbus*

Die Barbe besitzt einen langgestreckten, schlanken Körper mit fast gerader Bauchlinie, einen gering gewölbtem Rücken sowie einer rüsselartig verlängerten Schnauze mit unterständigem Mund. Sie ist ein gesellig lebender Grundfisch, welcher schnellfließende, strukturreiche Flüsse und Ströme bevorzugt. Die Nahrung besteht überwiegend aus kleinen Bodenlebewesen. Durchschnittlich wird sie 30 - 50 cm lang, kann aber auch eine Länge von 100 cm erreichen. Landesweit verbreiteter Karpfenfisch naturbelassener oder naturnaher Fließgewässer (Barbenregion), der aufgrund der baulichen Situation der Flüsse teilweise nur noch in stark ausgedünnten Beständen vorkommt.

Ukelei, *Alburnus alburnus*

Der Ukelei besitzt einen schlanken, seitlich stark abgeflachten Körper mit oberständigem Mund. Er lebt als geselliger Oberflächenfisch in stehenden und nicht zu stark strömenden Gewässern. Während Jungfische Plankton fressen, ernähren sich adulte Exemplare überwiegend von Anflugsnahrung. Er wird 12 - 15, maximal 25 cm lang, im Bestand stark zurückgegangener, aber immer noch weit verbreiteter, stellenweise massenhaft auftretender Karpfenfisch des freien Wassers.

Brachsen, *Abramis brama*

Der Brachsen besitzt einen hochrückigen, seitlich stark abgeflachten Körper mit stumpfer Schnauze. Der Augendurchmesser ist dabei kleiner als die Schnauzenlänge. Dieser Schwarmfisch bevorzugt pflanzenreiche Gewässer mit weichem Untergrund. Die Nahrung besteht überwiegend aus Bodentieren und Pflanzenteilen. Er wird 30 - 50 cm, maximal bis 75 cm lang. Der Brachsen ist gegenüber Gewässerverschmutzung relativ unempfindlich und sein Bestand hat in letzten Jahren sehr stark zugenommen.

Güster, *Blicca bjoerkna*

Die Güster ähnelt in Aussehen und Lebensweise dem Brachsen. Im Gegensatz zum Brachsen ist der Augendurchmesser der Güster jedoch größer oder gleich der Schnauzenlänge. Zudem besitzt die Güster rötliche Flossenansätze. Mit 20 - 30 cm (max. 35 cm) Länge bleibt sie zudem kleiner als der Brachsen. Früher in Baden-Württemberg nicht sonderlich häufig, ist sie heutzutage eine in Seen und langsam fließenden Flüssen weit verbreitete und ungefährdete Weißfischart.

Karpfen, *Cyprinus carpio*

Während die Wildform des Karpfens einen langgestreckten und vollständig mit Schuppen bedeckten Körper besitzt, sind die Zuchtformen mehr oder weniger hochrückig und nur teilweise beschuppt. Ursprünglich aus Mittelasien stammend, wurde er bereits im Mittelalter in heimische Flüsse ausgesetzt. Der Karpfen bevorzugt Gewässer mit weichem Bodengrund und ernährt sich von bodenlebenden Kleintieren und Wasserpflanzen. Er wird 25 - 75 cm (max. 120 cm) lang. Als Zuchtform ist der Karpfen aufgrund von Besatzmaßnahmen eine weitverbreitete und ungefährdete Fischart stehender Gewässer. Regionale Vorkommen der Wildform sind jedoch stark gefährdet.

Aal, *Anguilla anguilla*

Charakteristisch ist der schlangenartige Körper, an dem Rücken-, Schwanz- und Afterflosse zu einem Flossensaum vereint sind. Die Ansprüche des Aals an die Wasserqualität sind gering. Er bevorzugt Gewässer mit schlammigem Bodengrund. Als katadromer Wanderfisch laicht der Aal im Meer (Sargassosee) und wandert als Jungtier die Flüsse hinauf. Durch wasserbauliche Maßnahmen wird dieser Aufstieg sehr erschwert, weshalb der überwiegende Teil der Aale besetzt wird. Die Nahrung reicht von kleinen am Gewässergrund lebenden Tieren bis hin zu Fischen. Die maximale Länge liegt bei 50 cm (Männchen) bzw. 150 cm (Weibchen). Die derzeitigen Besatzmaßnahmen verschleiern den tatsächlichen Gefährdungsgrad (in Baden-Württemberg stark gefährdet). Neben der fehlenden Durchgängigkeit der Gewässer stellt der aus Südostasien eingeschleppte Schwimmblassenwurm eine weitere Gefahr für die Bestände dar.

Flußbarsch, *Perca fluviatilis*

Der mehr oder weniger hochrückige Körper des Flußbarschs besitzt mehrere dunkle Querbinden. Zudem trägt die vordere, hartstrahlige Rückenflossen an ihrem Hinterrand einen dunklen Fleck. Die Fischart kommt sowohl in Seen als auch in Fließgewässern vor. Seine maximale Länge liegt bei 50 cm, jedoch neigt der Flußbarsch bei dichten Beständen zur Kleinwüchsigkeit. Seine Nahrung besteht im Alter überwiegend aus kleinen Fischen. Der Flußbarsch ist weit verbreitet und in seinem Bestand nicht gefährdet.

Zander, *Stizostedion lucioperca*

Der Zander besitzt einen langgestreckten, hechtähnlichen Körper mit langer, spitzer Schnauze. Er bevorzugt als freischwimmender Raubfisch größere Flüsse, Altwässer und trübe Seen. Größere Exemplare sind Einzelgänger, kleinere bilden bisweilen Trupps. Mit 40 - 70 cm (max. 130 cm) ist er etwas kleiner als der Hecht, jedoch nicht minder gefräßig. Früher selten, ist der Zander heute weit verbreitet, so daß sein Bestand als nicht gefährdet gilt.

Kaulbarsch, *Gymnocephalus cernua*

Diese kleinbleibende Barschart (12 - 15, max. 25 cm) hat einen relativ hochrückigen Körper. Der Kopf besitzt eine stumpfe Schnauze und eine breite Stirn. Der Kaulbarsch bevorzugt Gewässer mit weichem Bodengrund, wo er sich von Wirbellosen ernährt. Vielfach wird er auch als Laichräuber angesehen, welcher Fischlaich und -brut nachstellt. Ursprünglich war der Kaulbarsch in Baden-Württemberg nicht sehr häufig, jedoch wurde mit dem Bau von Wehren und der damit verbundenen Schaffung von Weichbodenanteilen dessen Lebensbedingungen stellenweise verbessert.

Ausblick

In der Zukunft sollen die gesamtökologischen Verhältnisse und somit auch die Situation der Fische im Neckar weiter verbessert werden. Hierzu wurde von der Landesregierung ein Rahmenprogramm (IKONE - Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet) erstellt, das sowohl dem Hochwasserschutz als auch dem ökologischen Gewässerzustand dienen soll. Hinsichtlich der Verbesserungen für die Fischfauna und der Kleinlebewesen werden folgende Ziele genannt: Wiederherstellung der Durchgängigkeit (Entfernung/Umgestaltung von Querbauwerken), Gewährleistung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung in Ausleitungsstrecken, Vernetzung des Neckars mit den Nebengewässern, Schaffung von Laichgebieten und Fischkinderstuben, Förderung eines ausgewogenen Verhältnisses von Raub- und Friedfischen (Gewässerdirektion Neckar 2000). Sollten die oben genannten Ziele konsequent verfolgt und umgesetzt werden, so ist in absehbarer Zukunft mit einem weiteren Wandel der Fischfauna hin zu einem naturnahen Zustand zu rechnen.

Artenvielfalt in Heidelberg

Tab. 1: Vorkommen und Gefährdungsgrad der Fischarten.

Fischart	Nachweise am Artenvielfaltstag (Juni 2000)	Vorkommende Arten (nach Berg und Blank 1989)	Gefährdungsgrad in B.-W. (nach Hoffmann et al. 1995)
<i>Salmo trutta f. fario</i> (Bachforelle)	-	x	nicht gefährdet
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Regenbogenforelle)	-	x	eingebürgert
<i>Esox lucius</i> (Hecht)	x	x	nicht gefährdet
<i>Rutilus rutilus</i> (Rotaugen)	x	x	nicht gefährdet
<i>Leucaspis delineatus</i> (Moderlieschen)	-	x	gefährdet
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Hasel)	-	x	nicht gefährdet
<i>Leuciscus cephalus</i> (Döbel)	x	x	nicht gefährdet
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Rotfeder)	-	x	nicht gefährdet
<i>Tinca tinca</i> (Schleie)	-	x	nicht gefährdet
<i>Chondrostoma nasus</i> (Nase)	x	x	gefährdet
<i>Gobio gobio</i> (Gründling)	x	x	nicht gefährdet
<i>Barbus barbus</i> (Barbe)	x	x	gefährdet
<i>Alburnus alburnus</i> (Ukelei)	x	x	nicht gefährdet
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Schneider)	-	x	stark gefährdet
<i>Abramis brama</i> (Brachsen)	x	x	nicht gefährdet
<i>Blicca bjoerkna</i> (Güster)	x	x	nicht gefährdet
<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bitterling)	-	x	stark gefährdet
<i>Carassius carassius</i> (Karausche)	-	x	gefährdet
<i>Carassius auratus gibelio</i> (Gibel)	-	x	nicht gefährdet
<i>Cyprinus carpio</i> (Karpfen)	x	x	nicht gefährdet
<i>Barbatula barbatula</i> (Schmerle)	-	x	nicht gefährdet
<i>Anguilla anguilla</i> (Aal)	x	x	stark gefährdet
<i>Perca fluviatilis</i> (Flußbarsch)	x	x	nicht gefährdet
<i>Stizostedion lucioperca</i> (Zander)	x	x	nicht gefährdet
<i>Gymnocephalus cernua</i> (Kaulbarsch)	x	x	nicht gefährdet
<i>Lepomis gibbosus</i> (Sonnenbarsch)	-	x	eingebürgert
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Dreist. Stichling)	-	x	nicht gefährdet
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Elritze)	-	x	gefährdet

Literatur

- BERG, R., BLANK, S. (1989): Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.). Stuttgart.
- Gewässerdirektion Neckar (2000): Ökologische Verbesserungen am Neckar, Chancen einer naturnahen Entwicklung. Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet H. 2.
- HOFFMANN, R., BERG, R., BLANK, S., DEHUS, P., GRIMM, R., RÖSCH, R. (1995): Fische in Baden-Württemberg - Gefährdung und Schutz. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.). Stuttgart.

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2000): Güteentwicklung im Neckar. Der Neckar-*IKONE*-Kongress 2000. Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Karlsruhe.

WNUCK, H (1999), zitiert in WNUCK, H., HOFFMANN, R. (2000): Die Fischartengemeinschaft im Neckar im letzten Jahrhundert und aktuelle Möglichkeiten ihrer positiven Entwicklung. (s. u.)

WNUCK, H., HOFFMANN, R. (2000): Die Fischartengemeinschaft im Neckar im letzten Jahrhundert und aktuelle Möglichkeiten ihrer positiven Entwicklung. CD-ROM zum *IKONE*-Heft 2: Ökologische Verbesserungen am Neckar, Chancen einer naturnahen Entwicklung. Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet. Gewässerdirektion Neckar (2000) (Hrsg.).

Anschriften der Verfasser:

Dr. Roland Marthaler, Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung (GefaÖ), Hauptstraße 66, 69226 Nußloch. Dipl.-Biol. Sascha Pawlowski, Zoologisches Institut I der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg.

Die Autoren danken Herrn C. Schaffelhuber (Berufsfischer) für die Bereitschaft am Artenvielfaltstag mitzuwirken und sein Team und die Gerätschaften zur Verfügung zu stellen.

Die Fischfauna des Leimbachs zwischen Wiesloch und der Einmündung in den Rhein

ROLAND MARTHALER, SASCHA PAWLOWSKI und DIETMAR BERNAUER

Untersuchungen zum Fischbestand des Leimbachs wurden in den letzten 10 Jahren mehrfach durchgeführt. Die Erhebungen erfolgten größtenteils im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte und wasserbaulicher Planungen an unterschiedlichen Gewässerabschnitten des Leimbachunterlaufs (MARTHALER & LEUSER 1993, MARTHALER 1996, GEFAÖ 2002).

Am Artenvielfaltstag 2002 wurde ein etwa 200 m langer, in der Rheinniederung gelegener Bachabschnitt bei Brühl (unterhalb der Querung der Ketscher Straße) hinsichtlich der Fischartenzusammensetzung untersucht. Die Bestandsaufnahme erfolgte mittels Elektrofischfang. Bei dieser schonenden Fangmethode werden die Fische durch ins Wasser eingebrachten Strom kurzfristig betäubt und können nach der Artbestimmung wieder unbeschadet ins Gewässer zurückgesetzt werden.

Lage und Beschreibung des Gewässers

Der Leimbach hat seinen Ursprung im Kraichgau südöstlich von Balzfeld. Von hier aus fließt der Bach nach Westen durch die Ortslagen von Horrenberg, Dielheim und Wiesloch. Unterhalb von Wiesloch tritt der Bach in die Rheinebene ein und ändert seinen Verlauf in nördliche Richtung. Etwa zwei Kilometer oberhalb von Nußloch zweigt der Hardtbach ab, ein künstlich geschaffener Hochwasserentlastungsgraben, der nach etwa 10 km in den Altrhein bei Altlussheim einmündet. Im weiteren Verlauf fließt der Leimbach zunächst durch Nussloch und dann durch Sandhausen. Oberhalb der Ortslage Oftersheim fließt der erheblich mit Abwässern belastete Landgraben dem Leimbach zu.

Auf der gesamten Strecke zwischen Wiesloch und Oftersheim verläuft der Leimbach innerhalb von Dämmen. Der hier etwa 4 m breite und bis zu 70 cm tiefe Bach ist weitestgehend strukturlos und weist ein monotones Fließverhalten auf. Aufgrund fehlender Ufergehölze und der daraus resultierenden starken Besonnung entwickeln sich in der warmen Jahreszeit umfangreiche Wasserpflanzenbestände, die, wie auch die Dämme, ein- bis zweimal im Jahr aus Gründen des Hochwasserschutzes abgemäht werden.

In Oftersheim und Schwetzingen fließt der Leimbach meist in Ufermauern und besitzt ein kastenförmiges,



Abb. 1: Leimbachabschnitt unterhalb von Brühl.

gering strukturiertes Gewässerprofil. Anschließend verläuft der Bach, erneut in Hochlage, am südlichen Ortsrand von Brühl vorbei und mündet, etwa 2,5 Kilometer unterhalb von Brühl, nach einer Gesamtfließstrecke von etwa 70 km in den Rhein. (Abb. 1).

Charakterisierung des untersuchten Bachabschnitts

Der am Artenvielfaltstag untersuchte Leimbachabschnitt bei Brühl ist eingedämmt und besitzt ein trapezförmiges Profil mit grasbewachsenen Böschungen. Der 3 - 4 m breite, geradlinig ausgebaute Bach weist hier eine Tiefe von durchschnittlich 50 cm auf. Das Gefälle ist mit 0,7 Promille sehr gering, aber durchaus typisch für Rheinauebäche in der ehemaligen Mäanderzone des Rheins (NADOLNY 1994, ALAND 1997).

Die Gewässersohle ist fast durchgehend mit einer mehrere Zentimeter dicken Schlammschicht bedeckt. Die für naturnahe Flachlandbäche charakteristischen Sohlen- und Uferstrukturen (Wurzelflächen, Totholz, Uferbuchten, Flachwasserbereiche, Kolke, Ufergehölze) fehlen fast vollständig. Lediglich Wasserpflanzen tragen zu einer geringen Strukturdiversität bei.

Obwohl sich die Gewässergüte in den letzten Jahren infolge verschiedener Abwassersanierungsmaßnahmen im Oberlauf bereits deutlich verbessert hat, ist der untere Bachabschnitt derzeit noch der Güteklasse II - III (kritisch belastet) zuzuordnen, allerdings mit positiver Tendenz. Die Besiedlung mit aquatischen Kleinlebewesen, die auch als Fischnährtiere fungieren, ist vergleichsweise hoch. Alle wesentlichen Wirbellosen-Gruppen eines Tieflandbaches sind vertreten. Dominierend sind allerdings typische Verschmutzungsindikatoren, wie zum Beispiel Egel und Wasserasseln, die auf ein zumindest zeitweise auftretendes Sauerstoffdefizit infolge der organischen Verschmutzung und der teilweise starken Verschlammung hinweisen (MARTHALER 1996).

Gemäß der Einteilung in Fischregionen ist der Unterlauf des Leimbachs der Barbenregion zuzuordnen. Zu dieser Fließgewässerregion zählen die rasch fließenden Mittelläufe größerer Flüsse sowie zum Teil die Unterläufe von Flachlandbächen. Der Leitfisch ist in diesen Gewässern die Barbe. Als Begleitfische treten beispielsweise Hasel, Döbel, Nase, Rotaugen, Rotfeder und Flussbarsch auf.

Bestandserfassung in den Jahren 1992, 1996 und 2001

Die Fischfauna des Leimbachs wurde im Jahr 1992 erstmals näher untersucht. Im Rahmen einer Bestandsaufnahme des Amtes für Wasserwirtschaft und Bodenschutzes Heidelberg fanden Elektrofischungen an mehreren Stellen zwischen Wiesloch und Oftersheim statt (MARTHALER & LEUSER 1993). Insgesamt konnten in diesem Gewässerabschnitt 11 Fischarten nachgewiesen werden (Tab. 1), wobei vier Arten (Bachforelle, Rotfeder, Aal, Flussbarsch) nur als Einzelexemplare gefunden wurden. Teilweise gehörten die Arten (Blaubandbärbling, Giebel, Goldfisch) nicht der einheimischen Fauna an, sie wurden eingeschleppt oder gelangten über Besatzmaßnahmen ins Gewässersystem. Populationsniveau erreichten lediglich Rotaugen, Döbel, Gründling und Dreistachliger Stichling. Nur diesen Arten bot der Leimbach zu dieser Zeit die Möglichkeit der natürlichen Reproduktion, wie das Auftreten juveniler Stadien zeigte. Die mit Abstand häufigste Fischart war der Dreistachlige Stichling. Als charakteristische Fischart geradliniger, nährstoff- und pflanzenreicher Fließgewässer ist er den Bedingungen im Leimbach besonders gut angepasst.

Eine weitere Fischbestandsaufnahme fand im Jahr 1996 (MARTHALER 1996) im Leimbachabschnitt zwischen Brühl und Einmündung in den Rhein statt. Insgesamt wurden hier 14 Fischarten festgestellt. Im Vergleich zur oberhalb liegenden Strecke zwischen Wiesloch und Oftersheim fehlten hier Bachforelle und Goldfisch, zusätzlich kamen Hasel, Schleie, Karpfen, Nase und Sonnenbarsch vor. Dominierend war die Gruppe der Cypriniden (Karpfenartige), die mit insgesamt 10 Arten auftraten. Am häufigsten kamen Gründling, Rotaugen und Döbel vor. Auch für den Aal bot der untere Bachabschnitt infolge der starken Verschlammung ein geeignetes Wohngewässer. Lediglich von drei Arten (Hasel, Blaubandbärbling, Nase) waren juvenile Stadien vorhanden. Besonders bemerkenswert war das Auftreten juveniler Nasen, ein Hinweis darauf, dass laichreife Fische vom Rhein her in den Leimbach einwanderten und sich erfolgreich fortpflanzen konnten.

Im Jahr 2001 wurde im Rahmen einer Studie zur Herstellung der Längsdurchgängigkeit eine Befischung des Leimbachs im Bereich der Schwetzingen Schlossanlage durchgeführt (GEFAÖ 2001). Wie im unteren Leimbachabschnitt wurden auch hier 14 Fischarten und ein ähnliches Artenspektrum festgestellt. Dominierende Fischarten waren Rotaugen und Döbel, die über 90 % der Gesamtindividuenzahl ausmachten. Zusätzlich traten drei Arten (Hecht, Steinbeißer, Bitterling) auf, die vorher nicht im Leimbach nachgewiesen worden waren. Steinbeißer und Bitterling stehen auf der „Roten Liste Baden-Württembergs“ und sind beide als „stark gefährdet“ eingestuft (HOFFMANN et al. 1995, DUßLING & BERG 2001).

Bestandserfassung im Jahr 2002 (Artenvielfaltstag)

Die Fischbestandserhebung am Artenvielfaltstag 2002, die eine Teilstrecke des bereits im Jahr 1996 untersuchten Leimbachabschnitts bei Brühl umfasste, ergab 10 Fischarten (Tab. 1). Häufigste Fischarten waren Rotaugen, Döbel und Aal. Daneben traten noch Bachforelle, Hasel, Blaubandbärbling, Steinbeißer und Sonnenbarsch auf. Zum ersten Mal wurde im Leimbach der Brachsen nachgewiesen. Hervorzuheben ist das Vorkommen des seltenen Steinbeißers, der bereits im Jahr zuvor im Bereich des Schwetzingen Schlosses auftrat. Da es sich um mehrere Exemplare und verschiedene Alterstadien handelte, ist von einer sich selbst erhaltenden Population auszugehen. Einige Fischarten, wie der Blaubandbärbling und der Sonnenbarsch, wurden ehemals in den Leimbach eingeschleppt oder besetzt und breiten hier sich zunehmend aus. Der potentiell natürlichen Fischfauna können im untersuchten Abschnitt lediglich Döbel, Hasel und Rotaugen und mit Einschränkungen auch Steinbeißer und Aal zugeordnet werden.

Tab. 1: Fischarten im Leimbach

Ort Jahr	Wiesloch 1992	Nussloch 1992	Oftersheim 1992	Schwetzingen 2001	Brühl 1996	Brühl 2002
<i>Salmo trutta</i> (Bachforelle)	X	X	-	-	-	X
<i>Rutilus rutilus</i> (Rotaugen)	X	X	X	X	X	X
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Hasel)	-	-	-	X	X	X
<i>Leuciscus cephalus</i> (Döbel)	X	X	X	X	X	X
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Rotfeder)	X	-	-	-	X	-
<i>Tinca tinca</i> (Schleie)	-	-	-	X	X	-
<i>Chondrostoma nasus</i> (Nase)	-	-	-	-	X	-
<i>Gobio gobio</i> (Gründling)	X	X	X	X	X	-
<i>Abramis brama</i> (Brachsen)	-	-	-	-	-	X
<i>Carassius auratus gibelio</i> (Gibel)	-	X	-	X	X	-
<i>Carassius auratus auratus</i> (Goldfisch)	-	X	X	-	-	-
<i>Rhodeus amarus</i> (Bitterling)	-	-	-	X	-	-
<i>Pseudorasbora parva</i> (Blaubandbärbling)	-	-	X	-	X	X
<i>Cyprinus carpio</i> (Karpfen)	-	-	-	-	X	-
<i>Cobitis taenia</i> (Steinbeißer)	-	-	-	X	-	X
<i>Anguilla anguilla</i> (Aal)	X	-	-	X	X	X
<i>Esox lucius</i> (Hecht)	-	-	-	X	-	-
<i>Perca fluviatilis</i> (Flußbarsch)	X	-	-	X	X	-
<i>Lepomis gibbosus</i> (Sonnenbarsch)	-	-	-	X	X	X
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Dreistachliger Stichling)	X	X	X	X	X	X

Fischarten der „Roten Liste Baden-Württembergs“

„Rote Listen“ enthalten Tier- und Pflanzenarten, deren Bestände rückläufig sind oder waren sowie jene Arten, die in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet ausgestorben oder verschollen sind. Die Listen werden sowohl bundesweit als auch für die einzelnen Bundesländer erstellt (NOWAK et al. 1994). Die betroffenen Arten werden verschiedenen definierten Gefährdungskategorien zugeordnet: ausgestorben oder verschollen (Kategorie 0), vom Aussterben bedroht (1), stark gefährdet (2), gefährdet (3), potentiell gefährdet (4).

Im Leimbach zwischen Wiesloch und der Einmündung in Rhein sind insgesamt sechs Fischarten vorhanden, die der auf der „Roten Liste Baden-Württembergs“ aufgeführt sind. Es handelt dabei um die Arten Bachforelle Bitterling, Karpfen (Wildform), Steinbeißer, Nase und Aal. Die in Baden-Württemberg potentiell gefährdete Bachforelle und die stark gefährdete Wildform des Karpfens (DUßLING & BERG 2001) sind für den Leimbachunterlauf untypisch. Da ihr Vorkommen auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen ist, wird auf diese Arten im Folgenden nicht weiter eingegangen.

Bitterling, *Rhodeus amarus*

Der Bitterling wurde im Jahr 2001 unterhalb der Schwetzinger Schlossanlage im Bereich der unteren Mühle (Mühlengraben) als Einzelexemplar nachgewiesen.

Beschreibung der Art: Beim Bitterling handelt es sich um einen kleinbleibenden (bis etwa 10 cm), gesellig lebenden Karpfenfisch, welcher sich überwiegend in flachen, stehenden bis schwach strömenden pflanzenbewachsenen Gewässern mit weichem, schlammigen bis sandigen Grund aufhält. Die Nahrung besteht im Wesentlichen aus Algen und Plankton sowie aus Wirbellosen. Charakteristisch für den Bitterling ist das beiderseits verlaufende blau irisierende Längsband, welches sich von der Schwanzwurzel bis zur Mitte der Körperseiten erstreckt (DUßLING & BERG 2001).

Das Fortpflanzungsverhalten des Bitterlings ist einzigartig, da das Weibchen die Eier mit Hilfe einer mehrere Zentimeter langen Legeröhre in die Mantelhöhle von Muscheln der Gattung *Unio* oder *Anodonta* (Fluss- und Teichmuscheln) ablegt. Die Spermien des Männchens werden anschließend über die Atemöffnung in die Mantelhöhle der Muschel transportiert und somit die Eier befruchtet. Die Eier entwickeln sich im Schutze der Muschel und sind zudem permanent mit Frischwasser versorgt. Nach rund vier Wochen verlassen die dann bereits rund 1 cm großen Jungfische die Muschel.

Verbreitung: Historisch gesehen, war der Bitterling ursprünglich über das gesamte Oberrheingebiet ver-

breitet, wobei er vor allem im Bereich langsam fließender Gewässerabschnitte des Rheins bzw. in Stillgewässern vorkam. Heute gibt es lediglich noch drei Verbreitungsschwerpunkte in der Oberrheinebene und im Restrhein zwischen Breisach und Basel. Alle sonstigen Nachweise beruhen auf isolierten Vorkommen, welche bisweilen erst durch jüngste Besatzmaßnahmen begründet wurden (DUßLING & BERG 2001).

Rote Liste-Status: stark gefährdet

Gefährdungsursachen: Wichtigste Gefährdungsursachen für den Bitterling sind neben dem Rückgang geeigneter Lebensräume wie Altwässer, Tümpel und Gräben vor allem auch der Rückgang der Wirtsmuschelbestände infolge von Gewässerbeeinträchtigungen. Daneben spielt auch die Faunenverfälschung mit asiatischen Bitterlingsarten, vor allem *Rhodeus sericeus*, Amurbitterling (BAENSCH & RIEHL 1997), eine bedeutende Rolle.

Schutzmaßnahmen: Neben der ganzjährigen Schonzeit wurden für den Bitterling besondere Schutzgebiete (FFH-Gebiete) ausgewiesen. Zusätzlich bedarf es jedoch auch dem Erhalt und Förderung der Lebensräume sowie der Unioniden-Bestände. Auch die Vernetzung vereinzelter Lebensräume miteinander ist für den genetischen Austausch von Teilpopulationen wichtig (DUßLING & BERG 2001).

Steinbeißer, *Cobitis taenia*

Der Steinbeißer wurde an zwei Stellen im Leimbach festgestellt. Im Jahr 2001 konnte er vereinzelt in Schwetzingen und am Artenvielfaltstag 2002 als Population bei Brühl nachgewiesen werden.

Beschreibung der Art: Der bis etwa 12 cm lange Steinbeißer bewohnt meist nicht zu stark fließende, bisweilen auch stehende Gewässer mit lockeren Feinsedimenten. Er lebt tagsüber zumeist im Sediment vergraben, so dass lediglich der Kopf zu sehen ist. Man findet ihn aber auch auf dem Gewässergrund sitzend, wobei eine charakteristische Stellung mit steif abgestützten Brustflossen und aufgerichtetem Kopf eingenommen wird. Die Nahrungsaufnahme findet überwiegend nachts statt. Dabei wird das Bodensubstrat auf der Suche nach Wirbellosen und organischem Material durchfiltriert (DUßLING & BERG 2001).

Während der Fortpflanzungszeit legen die Weibchen ihre Eier auf sandigem Grund ab oder heften sie an Wurzeln, Wasserpflanzen oder Steine.

Verbreitung: Aufgrund seiner versteckten Lebensweise, sind Steinbeißerbestände nur schwer zu erfassen. So gibt es Angaben über historische Vorkommen aus dem Rhein bei Mannheim, sowie aus der Donau und deren Zuflüsse. Man geht jedoch insgesamt davon aus, dass der Steinbeißer ursprünglich landesweit

verbreitet war (HOFFMANN et al. 1995). Gegenwärtig befinden sich die wichtigsten Vorkommen in der nordbadischen Rheinniederung und im Federseegebiet. Man findet sie hier hauptsächlich in Altwässern und in den rudimentären Auen, sowie bisweilen im Rhein selbst. Vielfach wird der Steinbeißer jedoch auch mit der Schmerle verwechselt (DUßLING & BERG 2001).

Rote Liste-Status: stark gefährdet

Gefährdungsursachen: Genaue Ursachen für die Gefährdung des Steinbeißers zu nennen ist gegenwärtig äußerst schwierig, da einerseits fundierte historische Daten fehlen und auf der anderen Seite die Mindestanforderungen an den Lebensraum dieser Art nur unzureichend bekannt sind. Von Bedeutung für die gegenwärtige Situation des Steinbeißers könnte einerseits der Verlust von Gewässern mit nicht zu stark belasteten Feinsubstraten sowie die Entwässerung zahlreicher Feuchtgebiete und Auenbereiche sein (DUßLING & BERG 2001).

Schutzmaßnahmen: Der Steinbeißer genießt eine ganzjährige Schonzeit, zudem wurden besondere Schutzgebiete (FFH-Gebiete) ausgewiesen. Ein dauerhafter Erhalt ist wohl nur durch den Schutz der Lebensräume möglich. Insbesondere die Reduzierung anthropogener Sedimententnahmen und die Ausdehnung von Auenlebensräumen stellen hier möglicherweise wichtige Aspekte für den Schutz des Steinbeißers dar (DUßLING & BERG 2001).

Nase, *Chondrostoma nasus*

Die Nase kam im Leimbach lediglich vereinzelt unterhalb von Brühl vor. Der Nachweis datiert aus dem Jahr 1996.

Beschreibung der Art: Die gesellig lebende Nase bewohnt gut strukturierte und saubere Fließgewässer mit kräftiger Strömung und zumeist kiesigem Grund. Bisweilen findet man sie auch in sauberen Seen, welche jedoch eine Gewässeranbindung mit teilweise kiesigen Abschnitten aufweisen müssen. Die wulstig verdickte Schnauzenspitze ist namensgebend für die Nase und dient dem Abraspeln der Nahrung, welche überwiegend aus festsitzenden Algen und höheren Pflanzen besteht. Daneben werden aber auch Wirbellose gefressen. Ihre Maximalgröße liegt bei rund 50 cm, durchschnittlich erreicht sie aber lediglich 25 - 40 cm (TEROFAL 1978).

Zur Laichzeit von März bis April ziehen die Nasen zum Teil in größeren Schwärmen in kiesige Gewässerabschnitte mit starker Strömung. Hierbei werden mitunter Laichzüge in die kleineren Zuflüsse unternommen.

Verbreitung: Die Nase war früher in den Flüssen Rhein, Neckar und Donau sowie deren Nebenflüssen

weit verbreitet. Heute gibt es nur noch vereinzelte Restvorkommen im Rheingebiet, dem Neckar sowie dem Donau/Iller-Raum, welche jedoch keine zusammenhängenden Bestände mehr bilden. Vielfach sind sie auch gänzlich aus den kleineren Flüssen Baden-Württembergs verschwunden.

Rote Liste-Status: gefährdet

Gefährdungsursachen: Als Gefährdungsursachen sind hier vor allem die allgemein hohe Belastung sowie der bis in die Gegenwart bestehende naturferne Ausbau vieler Fließgewässer zu nennen. Insbesondere während der Fortpflanzung werden von den Nasen sauerstoffreiche, kiesige bis steinige Gewässerabschnitte benötigt, welche vielfach durch gewässerbauliche Maßnahmen auch durch Wanderungen nicht mehr zu erreichen sind (HOFFMAN et al. 1995, DUßLING & BERG 2001).

Schutzmaßnahmen: Zwar besteht für die Nase eine Schonzeit vom 15. März bis zum 31. Mai sowie ein Mindestmaß von 35 cm, jedoch ist nur durch eine Wiederherstellung des naturnahen und weitgehend durchgängig gestalteten Lebensraumes, eine flächendeckende Erholung der Bestände zu erwarten (DUßLING & BERG 2001).

Aal, *Anguilla anguilla*

Der Aal ist im Leimbach nicht selten. Er wurde zwischen 1992 und 2002 in größerer Anzahl an verschiedenen Untersuchungspunkten angetroffen. Sein Vorkommen dürfte in den oberen Teilstrecken auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen sein, da ein Aufsteigen im Leimbach aufgrund verschiedener Wanderungshindernisse kaum möglich ist.

Beschreibung der Art: Der Aal ist ein katadromer Wanderfisch, welcher zur Laichzeit ins Meer (Sargassosee) abwandert. Die weidenblattähnlichen Aallarven gelangen mit dem Golfstrom an die Küsten Europas, wo sie sich in Glasaale umwandeln und früher zahlreich die Flüsse hinaufstiegen. Die wurmförmige Gestalt lässt sie dabei auch Stromschnellen und Wasserfälle überwinden. Nach einer bis zu 20 Jahre dauernden Lebensweise als Gelbaal wandeln sich die Fische zu sogenannten Blankaalen um, welche den Abstieg in das Meer vollziehen. Je nach Geschlecht sind die Aale dann bis zu 1,5 m groß. Die Nahrung besteht aus Wirbellosen und Fischen, welche überwiegend nachts erbeutet werden. Während der Wanderung in die Sargassosee zehren die Aale von ihren Fettreserven (DUßLING & BERG).

Verbreitung: Ursprünglich fand man den Aal in nahezu allen Fließgewässern des Rheineinzugsgebietes bis in den Bodensee-Bereich, während er in der Donau fehlte. Auch im Neckar war der Aal weit verbreitet. Die heutigen Aalbestände gehen fast ausschließlich

auf Besatzmaßnahmen zurück (HOFFMAN et al. 1995). Gegenwärtig deutet ein Rückgang im Glasaalbestand auf reduzierte Fortpflanzungserfolge hin (DUßLING & BERG 2001).

Rote Liste-Status: stark gefährdet

Gefährdungsursachen: Als mögliche Ursachen für den Rückgang des Glasaalbestandes werden neben dem eingeschleppten Schwimmblasenparasiten (*Anguillicola crassus*), auch die Pestizid- und Schwermetallbelastung der Sedimente sowie die zahlreichen Aufstiegshindernisse und Kraftwerksturbinen angesehen. Daneben könnten jedoch auch klimabedingte Veränderungen im Golfstrom dazu führen, dass weniger Glasaale die Küsten Europas erreichen (DUßLING & BERG 2001).

Schutzmaßnahmen: Zwar liegt für den Aal ein Mindestmaß von 40 cm vor, jedoch fehlt es an Schonzeiten sowie an weitreichenden Schutz- und Förderungsmaßnahmen, um den zuvor erwähnten Gefährdungsfaktoren Rechnung zu tragen (DUßLING & BERG).

Bewertung des Leimbachs aus fischökologischer Sicht

Die überraschend hohe Zahl an Fischarten im Leimbachabschnitt zwischen Wiesloch und der Einmündung in den Rhein täuscht über den wahren Zustand der Fischfauna hinweg. Von den in den letzten Jahren nachgewiesenen 20 Arten gehört ein beträchtlicher Teil nicht der natürlichen Fischfauna des Gewässers an. Zu nennen sind hier beispielsweise die nicht einheimischen Arten Blaubandbärbling, Giebel, Goldfisch und Sonnenbarsch, die in der Vergangenheit eingeschleppt oder besetzt wurden, sowie die Arten Schleie und Karpfen, die ebenfalls über Besatzmaßnahmen ins Gewässer gelangt sind. Intakte Populationen existieren im Leimbach nur von wenigen Fischarten. Zu nennen sind hier in erster Linie Rotaugen, Döbel und Gründling, die generell gegenüber Verschmutzung bzw. baulichen Veränderungen der Gewässer wenig empfindlich sind.

Insgesamt gesehen ist die Eignung des Leimbachs als Wohn- und Laichgewässer aufgrund der ungünstigen abiotischen Verhältnisse derzeit noch ungenügend. Sehr ungünstig wirken sich die starke Verschlammung der Gewässersohle und die zeitweise auftretenden Sauerstoffdefizite aus. Potentielle Laichplätze und Aufenthaltsorte für Jungfische, wie Kies- oder Sandbänke, Wurzelwerk und Flachwasserbereiche fehlen weitestgehend. Infolge des Gewässerausbaus und der daraus resultierenden Strukturarmut des Bachprofils bietet der Bach auch für adulte Fische keinen idealen Lebensraum. Ein weiteres wesentliches Defizit ist die

fehlende Längsdurchgängigkeit infolge von Abstürzen, Verdolungen und Durchlässen, die gravierende Hindernisse für wanderungswillige Fische darstellen.

Ausblick

Aufgrund der fortschreitenden Optimierung der Abwasserreinigung durch den Ausbau der Kläranlagen, die Inbetriebnahme von Regenüberlaufbecken und den Anschluss von industriellen Direkteinleitern an die kommunale Kläranlagen hat sich seit Anfang der achtziger Jahre auch eine Verbesserung der Gewässergüte des Leimbachs ergeben. Der ehemals der Güteklasse IV (übermäßig stark verschmutzt) zugeordnete Bachunterlauf gehört heute „nur noch“ der Güteklasse III (stark verschmutzt) bzw. II - III (kritisch belastet) an (LFU 1998). Neben dem immer noch relativ hohen Abwasseranteil sind heute insbesondere die diffusen Einträge an Nährstoffen und Bodenbestandteilen aus dem landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebiet problematisch, da sie eine Eutrophierung und Verschlammung des Gewässers bewirken. Im Rahmen der Umsetzung des bestehenden Gewässerentwicklungsplanes für den Leimbach (GEFAÖ 1999) sind im Umfeld des Gewässers extensive Grünlandnutzung bzw. ausreichend breite Gewässerrandstreifen vorgesehen, um schädlichen Einträgen entgegen zu wirken. Neben der weiteren Reduzierung der Abwasserbelastung ist die auentypische Flächenbewirtschaftung ein entscheidender Faktor für eine weitere Verbesserung der Wasserqualität, die wiederum eine wesentliche Voraussetzung für einen intakten Lebensraum und eine standorttypische Fischfauna darstellt.

Hinsichtlich der Verbesserung der Gewässerstruktur liegen mittlerweile mehrere Umgestaltungsplanungen für den Leimbach vor, die unterschiedliche Teilabschnitte umfassen und sowohl dem Hochwasserschutz als auch der ökologischen Aufwertung dienen (VSIANSKY & HAILER 1991, WALD & CORBE 1996, ALAND 1997, GEFAÖ 1999). Ein erster Schritt zur Herstellung der Längsdurchgängigkeit wurde im unteren Bachabschnitt bereits vollzogen. Bei Brühl wurde im Jahr 2000 ein 1,5 m hoher Absturz durch eine raue Rampe ersetzt, über die wanderungswillige Fische ins Oberwasser gelangen können. Durch diese Maßnahme ist der Leimbach von der Mündung in den Rhein bis zur Schwetzingen Schlossanlage für Fische passierbar. Auch im Bereich des Schlosses ist eine diesbezügliche Umgestaltung vorgesehen (GEFAÖ 2001).

Werden die oben beschriebenen Maßnahmen hinsichtlich der Verbesserung der Gewässergüte und der naturnahen Gewässerentwicklung bzw. -umgestaltung konsequent weiter verfolgt, ist davon auszugehen, dass sich der Leimbach in nicht all zu ferner Zukunft zu einem bedeutsamen Lebensraum für Fische entwickelt.

Literatur

- ALAND – Arbeitsgemeinschaft Landschaftsökologie (1997): Gewässerentwicklungsplan Leimbach im Landschaftsschutzgebiet „Schwetzinger Wiesen“. Im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe.
- BAENSCH, H. A. & RIEL, R. (1997): Aquarienatlas, Bd. 5: 1148 S., Mergus-Verlag. Melle.
- DUßLING, U. & BERG, R. (2001): Fische in Baden-Württemberg. Hinweise zur Verbreitung und Gefährdung der freilebenden Neunaugen und Fische. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg (Hrsg.). Stuttgart.
- GEFAÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung (1999): Gewässerentwicklungsplan Leimbach/Landgraben. Im Auftrag der Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein, Bereich Heidelberg.
- GEFAÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung (2001): Herstellung der Längsdurchgängigkeit des Leimbachs im Bereich der Schwetzinger Schlossanlage. Machbarkeitsstudie auf biologisch-ökologischer Grundlage. Im Auftrag der Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein, Bereich Heidelberg.
- HOFFMANN, R., BERG, R., BLANK, S., DEHUS, P., GRIMM, R. & RÖSCH, R. (1995): Fische in Baden-Württemberg. Gefährdung und Schutz. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.). Stuttgart.
- LFU – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1998): Gewässergütekarte Baden-Württemberg. Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 49. Karlsruhe.
- MARTHALER, R. & LEUSER, J. (1993): Gewässergüte und Fischfauna des Gewässersystems Leimbach-Hardt bach. Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Heidelberg.
- MARTHALER, R. (1996): Gewässergüte und Fischfauna des Leimbachs im Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Schwetzinger Wiesen-Riedwiesen“. Heidelberg. Im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe.
- NADOLNY, I. (1994): Morphologie und Hydrologie naturnaher Flachlandbäche unter gewässertypologischen Gesichtspunkten. Mitteilungen des Instituts für Wasserbau und Kulturtechnik der Universität Karlsruhe, Heft 189. Karlsruhe.
- NOWAK, E., BLAB, J. & BLESS, R. (1994): Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland. Schr. Landschaftspflege 42. Bonn-Bad Godesberg.
- TEROFAL, F. (1978): Fische. BLV Naturführer, Bd. 113: 143 S., 3. Auflage, BLV-Verlag. München.
- WALD & CORBE – Beratende Ingenieure (1992): Hochwasserschutzkonzeption Hardtbach/Leimbach. Hügelsheim.
- VSIANSKY, P. & HAILER, W. (1991): Sanierungsprogramm Leimbach. - Wasserwirtschaftsamt Heidelberg

Anschrift der Verfasser:

Dr. Roland Marthaler, GefaÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung, Impexstraße 5, 69190 Walldorf. Dr. Sascha Pawlowski, Zoologisches Institut der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg. Dipl.-Biol. Dietmar Bernauer, Alte Eisenberger Straße 2, 67304 Kerzenheim.

Die Fauna des Forellenbachs beim Kohlhof

ROLAND MARTHALER UND DIETMAR BERNAUER

Lage und Beschreibung des Gewässers

Die nachfolgende Gewässerbeschreibung beruht größtenteils auf den Angaben von HOLLERT (2001), der den Forellenbach bereits im Jahr 1998 im Rahmen seiner Dissertation an verschiedenen Stellen beprobte und hierbei eine detaillierte Bestandsaufnahme des chemisch-physikalischen Zustands und des Makrozoobenthos des Gewässers durchführte.

Der Forellenbach, der etwa 5 Kilometer südöstlich von Heidelberg liegt, ist ein kleiner Mittelgebirgsbach im Buntsandstein-Odenwald. Er ist nach BRAUKMANN (1987) den montanen bis submontanen und gering gepufferten Silikatbergbächen zuzuordnen.

Der Bach entspringt aus mehreren Quellsümpfen südlich und südöstlich der Fachklinik Königsstuhl beim Kohlhof in einer Höhe von 430 m über NN. Von hier aus fließt er in südöstliche Richtung bis er nach etwa 2,5 km Fließstrecke in die Ortslage von Waldhilsbach eintritt. Nach Durchfließen der Ortslage mündet der Bach nach weiteren 2 Kilometern in die Elsenz.

Der untersuchte Abschnitt zwischen dem Kohlhof und Waldhilsbach, der als naturnah bezeichnet werden kann, besitzt ein größtenteils bewaldetes Kerbtal. Lediglich in Waldhilsbach ist der Bach aufgrund von Verbaumaßnahmen in einem naturfernen Zustand. Das Substrat des Baches besteht überwiegend aus groben Blöcken sowie aus Steinen und in geringerem Umfang aus Kies- und Sandanteilen. Die maximale Bachbreite beträgt etwa 2 m, die Tiefe etwa 40 cm. Die Abflussmenge liegt bei Mittelwasserständen bei nur wenigen Litern, in Teilbereichen zwischen dem Kohlhof und Waldhilsbach kann der Forellenbach bei länger anhaltenden Trockenwetterzeiten zeitweise sogar vollständig austrocknen.

Untersuchungsstellen

Die im Rahmen des Artenvielfaltstages 2004 schwerpunktmäßig untersuchte Gewässerstelle (Probestelle 1) liegt quellenah, etwa 1 km östlich des Kohlhofs, nach dem Zusammentreffen mehrerer kleiner Quellzuflüsse. Sie wurde 1998 bereits von HOLLERT beprobt, so dass Vergleichsdaten vorliegen. Stichprobenartig wurden am Tag der Artenvielfalt zusätzlich zwei weitere, etwa

1,5 bzw. 2 km unterhalb liegende Stellen untersucht: Diese befinden sich am Ortseingang (Probestelle 2) und in der Ortsmitte (Probestelle 3) von Waldhilsbach.

Methodik der Bestandsaufnahme

Die Bestandserhebung der wirbellosen Tiere (Makrozoobenthos) des Forellenbachs fand flächenbezogen (1 m²) auf einer Bachstrecke von mehreren Metern statt. Dabei wurden alle vorhandenen Substrattypen entsprechend ihrer Häufigkeit per Hand oder durch Aufwirbeln und einem Netz beprobt. Die gefundenen Organismen wurden gezählt oder bei größeren Vorkommen deren Individuenzahl geschätzt. An den Probestellen wurden die gefundenen Arten und deren Individuenzahlen protokolliert, im Labor fand die Nachbestimmung der im Freiland gefundenen und dort nicht bestimmbareren Tiere statt. Die Probenahme und die Determination der Organismen wurde in Anlehnung an die Arbeitsanleitung der LFU (1992) durchgeführt, die Bestimmung des Saprobienindex bzw. der Güteklasse erfolgte auf der Basis der DIN-Taxaliste (DIN 38410 Teil 2).

Ergebnisse

An den drei Untersuchungsstellen des Forellenbachs konnten insgesamt 36 Tierarten bzw. Taxa nachgewiesen werden (Tab. 1). Neben 34 Taxa aus der Gruppe der wirbellosen Tiere traten auch zwei Wirbeltierarten auf, nämlich die Bachforelle (*Salmo trutta*) und der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*), von denen Jungtiere bzw. Larven im oberen Bachabschnitt (Probestelle 1) in einer tümpelartigen Aufweitung des Gewässers vorkamen.

Der Forellenbach wies eine vielfältige Wirbellosenfauna auf. Am artenreichsten waren die Gruppen der Köcherfliegen (Trichoptera), der Eintagsfliegen (Ephemeroptera) und der Zweiflügler (Diptera). Eine etwas geringere Taxazahl erreichten die Steinfliegen (Plecoptera). Mit wenigen Arten besiedelten jeweils Schnurwürmer (Nermertini), Strudelwürmer (Turbellaria), Flohkrebse (Amphipoda), Weichtiere (Mollusca), Libellen (Odonata), Käfer (Coleoptera) und Schlammfliegen (Megaloptera) den Forellenbach.

Artenvielfalt in Heidelberg

Tab.: 1: Fauna des Forellenbachs.

Untersuchungsstellen-Nr.	Stelle 1	Stelle 2	Stelle 3
Lage der Untersuchungsstellen	östlich Kohlhof	Ortseingang Waldhilsbach	Ortmitte Waldhilsbach
Nemertini (Schnurwürmer)	4		
Turbellaria (Strudelwürmer)			
<i>Polycelis felina</i>	1		1
Mollusca (Weichtiere)			
<i>Ancylus fluviatilis</i>			3
Amphipoda (Flohkrebse)			
<i>Gammarus fossarum</i>	14	1	3
<i>Niphargus spp.</i>	1		
Plecoptera (Steinfliegen)			
<i>Chloroperla tripunctata</i>	1		
<i>Isoperla grammatica</i>	1		
<i>Leuctra spp.</i>	4		
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)			
<i>Baetis spp.</i>		3	
<i>Baetis rhodani</i>		1	
<i>Ecdyonurus torrentis</i> -Gr.	1		
<i>Epeorus assimilis</i>			1
<i>Ephemerella ignita</i>			9
<i>Habrophlebia fusca</i>	3		
Leptophlebiidae	1		
Odonata (Libellen)			
Gomphidae		1	
Trichoptera (Köcherfliegen)			
<i>Chaetopterygopsis maclachlani</i>	8		3
<i>Halesus digitatus</i>	3		
<i>Halesus radiatus</i>			3
Limnephilidae	8		5
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	5	1	3
<i>Potamophylax cingulatus</i>	4		
<i>Rhyacophila dorsalis</i> -Gr.		1	
<i>Rhyacophila fasciata</i>			4
<i>Sericostoma personatum</i>	6	1	1
Coleoptera (Käfer)			
<i>Anacaena bipustulata</i>			1
<i>Elmis spp.</i>			1
Megaloptera (Schlammfliegen)			
<i>Sialis fuliginosa</i>	2		
Diptera (Zweiflügler)			
Chironominae			1

Untersuchungsstellen-Nr.	Stelle 1	Stelle 2	Stelle 3
Lage der Untersuchungsstellen	östlich Kohlhof	Ortseingang Waldhilsbach	Ortmitte Waldhilsbach
Diamesinae		1	
Limoniidae	2	1	1
<i>Prodiamesa olivacea</i>	2	1	1
<i>Simulium</i> spp.		5	
Tanypodinae		1	
<i>Tanytarsini</i>	5		1
Hydracarina (Wassermilben)		1	
Pisces (Fische)			
<i>Salmo trutta</i>	8		1
Amphibia (Lurche)			
<i>Salamandra salamandra</i>	3		

Im quellnahen Bachabschnitt (Probestelle 1) kamen insgesamt 20 Wirbellosen-Taxa vor. Darunter waren auch eine Reihe von Arten, die hohe Ansprüche an die Wasserqualität stellen, wie beispielsweise der Strudelwurm *Polycelis felina* sowie die Larven der Steinfliege *Chloroperla tripunctata* oder der Eintagsfliege *Epeorus assimilis*. Die Auswertung ergab für diese Stelle eine Gewässergüteklasse von I - II (gering belastet) mit Tendenz zu Güteklasse I (unbelastet). Auch die beiden unterhalb liegenden Probestellen wiesen Güteklasse I - II auf. Im Jahr 1998 dagegen konnten an der Stelle 1 lediglich 15 Taxa nachgewiesen werden und der Gütezustand war noch deutlich schlechter (HOLLERT 2001). Nach HOLLERT et al. (2002) wies die Stelle 1 zu dieser Zeit einen Saprobienindex von 2,0 (entsprechend Gewässergüteklasse II, „mäßig belastet“) auf. Wahrscheinlicher Grund für die positive Entwicklung am Bachoberlauf ist der Wegfall der Abwassereinleitung aus der Kläranlage Kohlhof in einen Quellzufluss des Forellenbachs. Die Kläranlage wurde im Jahr 1999

stillgelegt und die Abwässer, die durch Klinikabwässer geprägt waren, werden seither der Kläranlage des Abwasserverbandes Heidelberg zugeleitet (HOLLERT 2001).

Fazit

Der Forellenbach beherbergt im untersuchten Gewässerabschnitt derzeit die typische Artengemeinschaft eines kleinen, naturnahen und weitgehend unbelasteten Mittelgebirgsbaches des Buntsandstein-Odenwaldes. Alle charakteristischen Wirbellosen-Gruppen wie Strudelwürmer, Flohkrebse, Steinfliegen, Eintagsfliegen und Köcherfliegen besiedeln den Bachlauf. Darunter findet man auch einige besonders anspruchsvolle Arten, die auf intakte Verhältnisse schließen lassen. Ein weiterer Hinweis auf das gute Biotoppotential ist das Vorkommen von Feuersalamanderlarven und juvenilen Bachforellen. Insgesamt gesehen stellt der Forellenbach einen schützenswerten Lebensraum dar, den es langfristig zu erhalten gilt.

Literatur

- ADAM, G. (1990): Bestimmungsschlüssel für die Larven der in Deutschland verbreiteten Baëtidae. Unveröffentlicht. Wasserwirtschaftsamt Weiden/Oberpfalz.
- BRAUKMANN, U. (1987): Zooökologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen Bachtypologie. Archiv für Hydrobiologie. Beheft 26, Stuttgart.
- DIN 38410 Teil 2. (1990): Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung. Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DEV).
- EGGER, O. & MARTENS, A. (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda Deutschlands. Lauterbornia, H 42, 70 S.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (1971): Die Käfer Mitteleuropas. Goecke & Evers Verlag, Krefeld.
- FRIDAY, L. E. (1986): A Key to the Adults of British Water Beetles. Darwin College Cambridge.
- GLÖER, P., MEIER-BROOK, C. & OSTERMANN, O. (1992): Süßwassermollusken. Hrsg. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg, 10 Aufl., 111 S.
- HEIDEMANN, H. & SEIDENBUSCH, R. (1993): Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Verlag Erna Bauer, Keltern, 391 S.
- HOLLERT, H. (2001): Entwicklung eines kombinierten Untersuchungssystems für die Bewertung der ökotoxikolo-

gischen Belastung von Fließgewässersedimenten und -schwebstoffen. Dissertation am Zoologischen Institut der Universität Heidelberg.

HOLLERT, H., DÜRR, M., OLSMANN, H., HALLADIN, K., VAN BAVEL, B., BRACK, W., TYSKLIND, M., ENGWALL & BRAUNBECK, T. (2002): Biological and chemical determination of dioxin-like compounds in sediments by means of a sediment triad approach in the catchment area of the river Neckar. *Ecotoxicology* 11, 323 - 336.

KLAUSNITZER, B. (1989): Supplementbände 14-15 von: Die Käfer Mitteleuropas. Göcke und Evers, Krefeld.

LFU – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1992): Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung. Arbeitsanleitung. Handbuch Wasser 2 (7), Karlsruhe.

PITSCH, T. (1993): Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließwasser-Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung Sonderheft S8*.

SEDLAK, E. (1985): Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera). Hrsg. J. Waringer, Bundesanstalt für Wassergüte, Wien, 146 S.

TOMKA, I. et al. (1993): Ephemeroptera. *Insecta Helvetica*. Genf

WARINGER, J. & GRAF, W. (1997): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einschluss der angrenzenden Gebiete. *Facultas Universitätsverlag*, Wien, 286 S.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Roland Marthaler, GefaÖ – Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung, Impexstraße 5, 69190 Walldorf. Dipl. Biol. Dietmar Bernauer, Alte Eisenberger Straße 2, 67304 Kerzenheim.

Bericht der Amphibien- und Reptiliengruppe

NICOLÁ LUTZMANN

Da die verschiedenen Lebensräume dieser Tiergruppen auch in Heidelberg meist weit voneinander entfernt liegen, am Tag selber vier Excursionen geführt wurden und es am 3. Juni so heiß war, daß sich kaum Exemplare heraus trauten, hatten sich Daniel Kronauer und Nicolá Lutzmann in der Woche davor und danach aufgemacht, die Liste der von verschiedenen Kartierungen des BUND und der Stadt Heidelberg in Heidelberg nachgewiesenen Amphibien und Reptilien „abzuarbeiten“. Durch die ausführlichen Kartierungsarbeiten waren Neunachweise nicht zu erwarten.

Der Nachweis in diesen zwei Wochen gelang leider nicht bei allen Arten. Von den Amphibien konnten der Fadenmolch, *Triturus helveticus*, und der Springfrosch, *Rana dalmatina*, nicht nachgewiesen werden. Probleme gab es „natürlich“ bei dem Komplex der Grünfrösche. Hat man nun den Seefrosch, *Rana ridibunda*, mit dem Klepton Wasserfrosch, *Rana kl. esculenta*, vor sich oder doch den Teichfrosch, *Rana lessonae*, zusammen mit dem Klepton? Diese Frage kann man nicht nur anhand der Größe lösen und ist auf Grund der Zeitknappheit auch nicht geklärt worden.

Anzumerken ist das Aussterben des Laubfrosches, *Hyla arborea*, in den letzten 10 Jahren. Stark gefährdet in ihrem Überleben in Heidelberg sind der Kammolch, *Triturus cristatus*, der Fadenmolch, *Triturus helveticus*, Kreuzkröte, *Bufo calamita*, und die Gelbbauchunke, *Bombina variegata*. Die Bestände dieser Arten sind sehr gering und beschränken sich teilweise nur noch auf ein Gewässer! Hier müßten dringend Schutzmaßnahmen in Angriff genommen werden!

Ähnlich geht es der Schlingnatter, *Coronella austriaca*. Seit ein paar Jahren ist sie nur noch auf dem Philosophenweg beobachtet worden und das auch nicht häufig. Bei den anderen Reptilienarten weiß man genaueres nur über die Mauereidechse, *Podarcis muralis*. Diese ist von zwei universitären Abschlußarbeiten, die bei der Universität Heidelberg gemacht wurden, sehr ausführlich bearbeitet worden. Die Ergebnisse dieser Arbeiten haben großen Einfluß auf die Biotopschutzmaßnahmen des BUND und der Stadt Heidelberg.

Bei den anderen Reptilien tappt man in Bezug auf Verbreitung, Bestandszahlen, Gefährdung etc. im Dunkeln. So konnte in den zwei Untersuchungswochen ein neuer Fundort der Bergeidechse, *Zootoca vivipara*, auf dem Königsstuhl festgestellt werden. Es wurden

an einem Baumstumpf auf einer Lichtung bei „Drei Eichen“ insgesamt 6 Jungtiere beobachtet. Interessantes kann auch von der Ringelnatter, *Natrix natrix*, berichtet werden. Das anscheinend größte Vorkommen liegt auf dem Steinberg in Handschuhsheim. Dort ist aber außer dem begrädigten Hellenbach und ein paar wenigen Gartentümpeln kein Wasser zu finden. Von was sich die Ringelnattern dort ernähren, ist unbekannt. Eine am 2. Juni dort für die kleine Ausstellung am 3. Juni eingefangene ca. 50 cm lange Ringelnatter, fraß jedoch ohne Probleme kleine Fische. Fische als Nahrung hat dieses Exemplar vorher bestimmt weder gesehen, gerochen, noch geschmeckt.

Auf der Ausstellung im Zoologischen Institut konnten außer der Ringelnatter auch die Schlingnatter, Mauereidechse und die Blindschleiche (*Anguis fragilis*) gezeigt werden. An Amphibien waren der Teichmolch (*Triturus vulgaris*), Kammolch, Bergmolch (*Triturus alpestris*), Fadenmolch, Feuersalamander (*Salamandra salamandra*), Grasfrosch (*Rana temporaria*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Larven des Laubfrosches und eines Grünfrosches und die Gelbbauchunke zu sehen. Viele Tiere waren aus privaten Haltungen und Zuchten ausgeliehen. Den Ausleihern von hier aus noch mal ein herzliches Dankeschön!

Die angebotenen zwei Excursionen waren so voll, daß am 3. Juni selber insgesamt vier, jeweils zwei parallel, durchgeführt wurden. Teilnehmer waren hauptsächlich Studenten, aber auch „Omas und Opas“ mit ihren Enkeln. Zuerst wurden die ausgestellten Tiere vorgestellt, und die „Kleinen“ durften auch mal eine lebende Schlange anfassen und eine Häutung einer nordamerikanischen Kornnatter, *Elaphe guttata*, miterleben. Anhand von toten Tieren aus der Sammlung des Zoologischen Institutes wurden die Unterschiede und damit die Systematik der beiden Tiergruppen näher erklärt. Dann wurden im Botanischen Garten einige Biotope besucht, und Tiere in der „Natur“ beobachtet. Nach Fragen zur Betreuung und Bau von Biotopen im eigenen Garten und möglichen Chancen zur Besiedlung mit Amphibien und Reptilien, wurden die Excursionen beendet.

Letztlich bleiben aber auch für Heidelberg einige wichtige Fragen zum Schutz dieser Tiergruppen noch unbeantwortet. Und auch wenn diese beantwortet wären, darf man nicht unüberlegt die Mittel, die vom Amt für Umweltschutz und Gesundheitsförderung der Stadt Heidelberg zum Schutz dieser Tiere bereitgestellt wer-

Artenvielfalt in Heidelberg

den, streichen und die ausführenden Verbände in ihrer Arbeit behindern. So mußten z. B. Anfang diesen Jahres Mauereidechsen an einer Mauer am Philosophenweg vor dem „Renovieren“ durch das Universitätsbauamt gerettet werden.

Hoffentlich gibt es in den nächsten Jahren in Heidelberg nicht noch mal eine Nachricht, wie die des Aussterbens des Laubfrosches!

Liste der in Heidelberg vorkommenden Amphibien und Reptilien

Amphibien:

Bombina variegata, Gelbbauchunke
Bufo bufo, Erdkröte
B. calamita, Kreuzkröte

Rana dalmatina, Springfrosch
R. kl. esculenta, Wasserfrosch
R. lessonae, Teichfrosch
R. ridibunda, Seefrosch
R. temporaria, Grasfrosch
Salamandra salamandra, Feuersalamander
Triturus alpestris, Bergmolch
T. cristatus, Kammolch
T. helveticus, Fadenmolch
T. vulgaris, Teichmolch

Reptilien:

Anguis fragilis, Blindschleiche
Coronella austriaca, Schlingnatter
Lacerta agilis, Zauneidechse
Natrix natrix, Ringelnatter
Podarcis muralis, Mauereidechse
Zootoca vivipara, Bergeidechse

Anschrift des Verfassers:

Nicolá Lutzmann, Chamäleon-Kompetenzzentrum, Zoo Zürich, Zürichbergstrasse 221, CH-8044 Zürich.

Die Reptilien Heidelbergs

NICOLÁ LUTZMANN und FELIX BAIER

Die Bergstraße entlang des östlichen Randes der Rheinebene und damit auch die Stadt Heidelberg gehört zu den mildesten Gegenden Deutschlands. Das ist eine gute Voraussetzung, damit sich wärmeliebende Tiere – dazu gehören viele Reptilien – ansiedeln. Durch ausgiebige Kartierungen konnte die Kreisgruppe des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) Anfang bis Mitte der 90er letzten Jahrhunderts insgesamt 6 Arten (von 13 insgesamt in Deutschland) nachweisen. Jedoch sind die Biotope teilweise stark aufgesplittet und man muss die Stellen genau wissen, wo man die einzelnen Arten finden kann. Diese Aufspaltung ohne Korridore, durch die eine eventuelle Wiederbesiedlung stattfinden könnte, wenn nötig, gefährdet manche Populationen sehr stark. Daher werden die Populationen der verschiedenen Arten immer wieder von einzelnen Personen und Gruppen besucht, um eine eventuelle Verschlechterung der Lage möglichst schnell zu erkennen und eventuell eingreifen zu können.

Am leichtesten in Heidelberg zu sehen ist die Mauereidechse, *Podarcis muralis*. Sie kommt hauptsächlich an der Trockenmauer entlang des nördlichen Neckarufers zwischen Theodor-Heuss- und Alter Brücke vor. Dieses Vorkommen ist schon mehr als 150 Jahre bekannt. Mit Geldern des Umweltamtes der Stadt Heidelberg konnte in den letzten Jahren das Biotop nicht nur gepflegt, sondern auch durch den Bau eines kleinen Stückes zusätzlicher Trockenmauer erweitert werden. Unsicher ist weiterhin, ob die Population entlang des Philosophenweges noch mit der Neckerpopulation verbunden ist. Jedoch sind Meldungen der Grundstücksbesitzer entlang des nördlichen Neckarufers über Eidechsen immer wieder aufmunternd. Während des diesjährigen „Tages der Artenvielfalt“ konnte die Mauereidechse auf einem naturnahen Privatgrundstück am Schweizer Weg, einem Seitenweg des Philosophenweges, welcher quasi parallel zum Westhang der Bergstraße verläuft, neu nachgewiesen werden. Dies geschah durch die Sichtung und den Fang mehrerer Exemplare, welche sich auf niedrigen Steinmauern, die Gemüsebeete umgeben, sonnten. Sicherlich sind die Populationen des Handschuhsheimer Steinbergs mit diesen beiden nicht in Verbindung. Dort findet man entlang der Feldwege, aber auch innerhalb von Privatgrundstücken, hin und wieder noch die Zauneidechse, *Lacerta agilis*. Eine wahrscheinlich ausgesetzte Population von Zauneidechsen kann man an der Thingstätte auf dem Heiligenberg beobachten.

Die Bergeidechse, *Zootoca vivipara*, ist jedoch im Stadtgebiet Heidelberg von uns bisher nur auf dem Königsstuhl gesehen worden. Diese Eidechsenart ist im Gegensatz zu den anderen beiden Arten lebendgebärend, d. h. sie legt ihre Eier erst wenn diese schlupffrei sind, so dass die Jungtiere manchmal schon beim Passieren der Kloakenöffnung, spätestens wenige Minuten nach dem Legen schlüpfen. Die beiden anderen Arten legen Eier, die sich durch die Wärme der Sonne im Erdboden entwickeln und nach wenigen Wochen selbständig schlüpfen.

Eine Echse ist auch die Blindschleiche, *Anguis fragilis*. Sie ist die häufigste Echse im Stadtgebiet Heidelberg und konnte auch während des diesjährigen „Tages der Artenvielfalt“ auf der Engelswiese, die sich ans Ende des Philosophenweges anschließt, nachgewiesen werden. Sie ist jedoch nicht sehr häufig zu sehen, da sie eine eher versteckte Lebensweise führt und durch ihre kryptische Färbung beim Sonnen schwer zu sehen ist. Oftmals finden Gartenbesitzer Exemplare beim herbstlichem Umsetzen des Kompost- oder von Laubhaufen, in denen die Tiere gerne überwintern. Obwohl es keinerlei Grund gibt selbst Giftschlangen, die in Heidelberg und im Odenwald überhaupt nicht vorhanden sind, zu erschlagen, werden leider immer wieder auch Blindschleichen aufgrund ihrer schlängelnden Bewegungen und dem Nichtvorhandensein von Beinen als vermeintliche (Gift-)Schlangen getötet.

In Heidelberg gibt es nur zwei Schlangenarten: die Ringelnatter, *Natrix natrix*, und die Schlingnatter, *Coronella austriaca*. Die Ringelnatter kann man beinahe überall entlang von Waldrändern und angrenzenden Grundstücken finden, erstaunlicherweise auch dort, wo nennenswerte Gewässer weit entfernt sind. Dies widerspricht vielen Erfahrungen anderer Feldbiologen. Mit einigem Glück kann man diese Schlange auf dem Handschuhsheimer Steinberg, in Schlierbach oder auch entlang des Philosophenweges sehen. Sie ernährt sich laut Literatur hauptsächlich von wasserlebenden Wirbeltieren (Fischen und Amphibien und deren Brut), aber auch von kleinen Nagetieren.

Die Schlingnatter dagegen soll sich hauptsächlich von anderen Reptilien ernähren. Jedoch ist es nicht selten, dass auch Nager angegriffen und gefressen werden. Diese Art ist deutlich wärmeliebender als die Ringelnatter und ist deswegen an sonnenexponierte Trockenmauern und Steinriegel gebunden. Während der Zeit

Artenvielfalt in Heidelberg

der beiden ersten „Tage der Artenvielfalt“ konnte sie in Heidelberg nur entlang des Philosophenweges und angrenzender Grundstücke nachgewiesen werden. Die Populationen auf dem Steinberg in Handschuhsheim und in Rohrbach schienen nicht mehr existent. Jedoch konnte der Zweitautor ein juveniles Exemplar dieser Art am 07.06.2004 in einer Steinmauer inmitten eines verwilderten Grundstücks wieder auf dem Steinberg nachweisen.

Eine weitere Schlangenart kommt ab Kleingemünd entlang flussaufwärts des Neckars vor: Die Äskulapnatter, *Zamenis longissimus*. Diese Art kommt nur

an vier Stellen in Deutschland vor und ist rund um Hirschhorn nicht schwer zu finden. Inzwischen sind erste Sichtungen dieser Art aus Heidelberg gemeldet. Da sie sich gerade entlang von Bahnschienen aufhält und im Schotter ausreichend Wärme und Verstecke findet, wäre eine Ausbreitung in Richtung Heidelberg nicht sehr überraschend. Diese Sichtmeldungen beziehen sich auf die schon oben erwähnte Engelswiese, auf der eine Schlange mit den morphologischen Eigenschaften der Äskulapnatter gesehen worden sein soll. Jedoch fehlt ein exakter Nachweis für diese Art aus dem Stadtgebiet Heidelberg weiterhin und konnte auch nicht am diesjährigen „Tag der Artenvielfalt“ beim Besuch der Engelswiese erbracht werden.

Anschrift der Verfasser:

Nicolá Lutzmann, Chamäleon-Kompetenzzentrum, Zoo Zürich, Zürichbergstrasse 221, CH-8044 Zürich. Felix Baier, Beethovenstr. 11, 69121 Heidelberg.

Die Avifauna Heidelbergs – eine Bewertung

KARL-FRIEDRICH RAQUÉ

Vögel haben aufgrund ihres oft farbenprächtigen Gefieders, ihrer ästhetischen Erscheinung und ihres graziilen Fluges schon immer die Menschen fasziniert. Deshalb liegen auch schon seit Jahrhunderten Beobachtungen über ihr Auftreten und ihr Zugverhalten vor. Sie sind wahrscheinlich die am besten untersuchte Tiergruppe. So geben auch die Veröffentlichungen bekannter Heidelberger Ornithologen im letzten Jahrhundert durch jahrzehntelange Beobachtertätigkeit eine lückenlose Kenntnis der hiesigen Vogelwelt. Die vielfältigen Landschaftsveränderungen, hervorgerufen durch steigenden Wohnbedarf, Industrie- und Gewerbeansiedlungen, Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft und Nutzungsänderungen haben sich jedoch auf viele Tier- und Pflanzenarten negativ ausgewirkt. Am Rückgang der Vogelarten wurde dies aufgrund ihres Bekanntheitsgrades zuerst bemerkt. Dennoch lassen sich auf Heidelberger Gemarkung in den verschiedensten Lebensräumen interessante Vogelbeobachtungen machen. Auch längst verschwundene Arten wie Wanderfalke und Uhu konnten in den beiden letzten Jahren wieder sesshaft werden. Allein am Tag der Artenvielfalt ließen sich von verschiedenen Bearbeitern insgesamt fast 80 Vogelarten nachweisen. Nimmt man alle in den letzten Jahren im Stadtkreis Heidelberg beobachteten Vogelarten zusammen, erhält man zur Zeit 126 Arten. Hierbei sei aber auch erwähnt, daß dem Autor nicht alle Daten der einzelnen Vogelbeobachter bekannt sind und der Artikel somit keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann.

Bestandsaufnahme

Die vom Menschen geprägte und gestaltete Kulturlandschaft ist in immer kürzeren Zeitabständen drastischen Veränderungen ausgesetzt, die die Tier- und Pflanzenwelt in erheblichem Maß negativ beeinflussen und entweder gänzlich weichen lassen oder aber auf Randgebiete zurückdrängen. Eine solche dramatische Umgestaltung der Landschaft findet seit den 60iger Jahren im Neuenheimer Feld, einem einstigen großflächigen Garten- und Obstbaumgebiet mit seinen spezifisch an diese Lebensräume angepassten Tier- und Pflanzenarten statt. Hier war beispielsweise der Lebensraum einer bedeutenden Steinkauzpopulation mit vielen Brutpaaren. Heute wird das Landschaftsbild im Frühjahr nicht mehr von einem Blütenmeer der Obstbäume geprägt, sondern von Beton, Autos und vielen Menschen.

Dennoch gibt es trotz der intensiven Nutzung und Veränderung der Landschaft in diesem Ballungsraum,

vor allem hervorgerufen durch die ständig voranschreitende Bebauung, noch einige für Vogelarten bedeutende Lebensräume und Rückzugsgebiete. Zu erwähnen ist hierbei vor allem das Naturschutzgebiet Altneckar Heidelberg-Wieblingen, die Gartenlandschaft der Vorbergzone, die noch in Resten vorhandene baumbestandene Feldflur sowie die Wälder, der Schlossgarten, kleinere Parks, Gartenanlagen und Friedhöfe.

Vor allem der seit Dezember 1986 als Naturschutzgebiet ausgewiesene, 45,2 ha umfassende Altneckarabschnitt ist durch seinen weitgehend ursprünglichen, selbst geschaffenen Flussverlauf gekennzeichnet. Durch den Bau des Neckarkanals in den Jahren 1920 - 1929 blieb der erhaltenswerte Teil des Altneckargebietes mit mehreren Flussarmen und kleineren Inselgruppen bestehen. Seine verschieden gestalteten Uferstrukturen, die unterschiedlichen Wassertiefen und Strömungsgeschwindigkeiten, der Wechsel zwischen breiten und schmalen Wasserflächen, die Stillwasserzonen, Schotter- und Kiesbänke, die uferbegleitenden Weidengebüsche und Hochstaudenfluren bieten nicht nur der Vogelwelt ausgezeichnete Rückzugsbiotope. Zu den verschiedenen Jahreszeiten lassen sich zahlreiche Brut-, Zugvögel und Überwinterer beobachten. So konnten in diesem Schutzgebiet seit 1920 insgesamt 89 Vogelarten nachgewiesen werden, was die Schutzwürdigkeit dieses Feuchtgebietes unterstreicht. Leider hat die Zwergrohrdommel nach meiner Kenntnis hier seit 1982 nicht mehr erfolgreich gebrütet. Im August 1982 konnte man noch ein Brutpaar mit fünf Jungvögeln beobachten. Ein erneuter Brutversuch im Mai 1983 scheiterte aufgrund zu großer menschlicher Störungen, denn etwa einen Meter neben dem aus drei Eiern bestehenden Gelege wurde am 23. Mai vom Boot aus bei starkem Regen geangelt. Die Außentemperatur betrug keine 10 °C. Aufgrund dieser Beeinträchtigung mussten die Altvögel das Gelege verlassen, was bei solchen Witterungsverhältnissen in kürzester Zeit zu einem Absterben der Eier führt. An diesem Beispiel wird erkennbar, welchen Schaden der Mensch als Störfaktor der Natur zufügen kann. Seit dieser Zeit ist die Zwergrohrdommel auch in Heidelberg als Brutvogel ausgestorben.

Dennoch lassen sich zu allen Jahreszeiten interessante Vogelbeobachtungen in diesem Feuchtgebiet machen. Im Winter rasten neben größeren Pulks von Stock-, Reiher- und Tafelenten auch Zwerg- und Haubentaucher, unter denen sich mitunter auch für Heidelberg seltene Entenarten aufhalten. Daneben kann man Eisvögel beim Stoßtauchen sowie Graureiher und Kormo-

rane beim Fischen beobachten. Im Sommerhalbjahr ist neben den Gesängen verschiedener Grasmückenarten auch der des Pirols und das Konzert vieler Nachtigallen nicht zu überhören. Auf der stilleren Wasseroberfläche lassen sich zwischen den Schwimmpflanzen die Nester der Haubentaucher, Bläss- und Teichrallen ausfindig machen, und im Heidelberger Zoo fliegen die Graureiher in ihre Brutbäume ein.

Zum Rückzugsgebiet für den in Baden-Württemberg vom Aussterben bedrohten Steinschmätzer und die gefährdete Uferschwalbe wurde das Kiesgrubengebiet am Grenzhof. Um diesen beiden seltenen Vogelarten dort Brutmöglichkeiten zu bieten, werden in Zusammenarbeit mit dem Kiesgrubenbetreiber und der Stadt Heidelberg besondere Schutz- und Fördermaßnahmen durchgeführt. Daneben lassen sich im anschließenden Grenzhöfer Wald außer vielen Nachtigallen die für solche Gebiete typischen Vögel hören und beobachten.

Im Bereich der Gartenlandschaft der Vorbergzone, namentlich der Gebiete Steinberg, Mönchbergweg, Philosophenweg und zwischen Rohrbach und Leimen, finden sich in den Monaten April bis Juni immer lohnende Ziele von Vogelstimmenexkursionen. Hier lassen sich verschiedene Laubsänger, Grasmücken, Spechte, der Wendehals, Greifvögel, Schnäpper, Eulen, Meisen, Drosseln und Finkenvögel beobachten. Wer in den Abendstunden unterwegs ist, hat vielleicht das Glück, unsere größte Eule, den Uhu, beim Jagen zu erspähen. Er breitet sich seit einigen Jahren vom Spessart und Main kommend auch in unser Gebiet aus und besiedelt hier in erster Linie wieder ehemalige Steinbrüche. Im Raum Weinheim, Buchen und Tauberbischofsheim brütet er bereits seit einigen Jahren wieder. Allerdings darf nicht verschwiegen werden, daß der Uhu, sofern er im gleichen Biotop wie der ebenfalls seltene Wanderfalke brütet, dessen Jungvögel als Beute verspeist.

Vom Wanderfalken ist in Heidelberg jedoch auch erfreuliches zu melden, denn nach Annahme eines im Turm der Heiliggeistkirche eingebauten Brutkastens durch ein Wanderfalckenpaar, konnten erstmals im Jahr 2000 wieder nach Jahrzehnten zwei junge Wanderfalken in der Heidelberger Altstadt das Licht der Welt erblicken und erfolgreich ausfliegen. Dies ist dem Einsatz eines Heidelberger Naturschutzwarts und Mitarbeiter der Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz sowie seinen Schülern, die den Brutkasten angefertigt hatten, zu verdanken. Denn nachdem im Jahr 1965 in Baden-Württemberg nur noch aus fünf Felshorsten, dem legendären Wanderfalkenbrutplatz, Junge ausgeflogen waren, befürchtete man das Aussterben dieses eleganten und grazilen Falken.

Nach Gründung der Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz, die die vorhandene Restpopulation vor Aushorstungen und anderen bestandsschädigenden Faktoren bewahrte, konnte sich die Zahl der Brutpaare

nach langem Bangen wieder so gut erholen, dass der Wanderfalke in Baden-Württemberg als gerettet gilt, was auch die Neuansiedlungen in Heidelberg und Umgebung beweisen. Eine weitere Neuansiedlung stellen seit einigen Jahren die im Heidelberger Zoo erfolgreich brütende Graureiherkolonie und neuerdings auch die ebenfalls dort brütenden Weißstörche dar.

Als sog. „neue Vögel in der heimischen Natur“ lassen sich in Heidelberg die Schwanengans und der Halsbandsittich beobachten. Der erste zeichnet sich durch einen fast schwanenartig langen Schnabel aus und wurde am Neckarvorland heimisch. Hier leben bereits über 100 dieser Vögel.

Der Halsbandsittich, auch kleiner Alexandersittich genannt, fällt durch sein grünes Gefieder und den roten Oberschnabel auf. Als Kulturfolger bewohnt er vor allem alte Baumhöhlen in Parks und Gärten des Siedlungsbereiches. Leider verdrängt er hierbei die einheimischen Baumhöhlenbewohner wie Spechte, Meisen, Fledermäuse sowie Garten- und Siebenschläfer. Seit etwa 1970, dem ersten Nachweis dieses Vogels in Deutschland in freier Wildbahn konnte er sich aufgrund seiner großen Anpassungsfähigkeit und seines vielfältigen Speisezettels in mehreren deutschen Städten, so auch in Heidelberg, als Brutvogel etablieren.

Ebenfalls erfolgreich brütete im Jahr 2004 das seit wenigen Jahren am Neckar zu beobachtende Paar der Mittelmeermöwe *Larus michahellis*, die bisher als Unterart der Weißkopfmöwe *Larus cachinnans* galt.

Fazit

Der Bestand der Heidelberger Vogelwelt zeigt, dass sich trotz der Bemühungen der hiesigen Natur- und Umweltschützer und des verbesserten Umweltbewusstseins der Bevölkerung die Situation nicht zum Guten gewandelt hat. Ähnlich besorgniserregend ist die Vielfalt bei anderen, nicht so auffällig in Erscheinung tretenden Tier- und Pflanzengruppen, die das Interesse des Menschen dadurch auch weniger geweckt haben. Die Lebensräume der einheimischen Arten werden auch in Heidelberg durch intensive Nutzung der Landschaft immer kleiner und an den Rand des Minimums gedrängt. Viele liegen bereits als isolierte Inseln mitten in der intensiv genutzten Kulturlandschaft. Hier setzt das richtige Konzept des Umweltamtes der Stadt Heidelberg an, solche Trittsteine miteinander durch Strukturen wie Hecken oder Grabensysteme zu vernetzen, damit sie langfristig ein funktionales Ganzes bilden können, und auch der genetische Austausch dadurch gewährleistet bleibt. Erst die Schaffung eines vernetzten Biotopverbundes kann langfristig den Arten- und Biotopschutz und damit die Artenvielfalt garantieren. Denn seine Aufgabe ist die Sicherung aller Pflanzen-

und Tierarten in ihren jeweiligen Lebensgemeinschaften als überlebensfähige Populationen.

Artenliste (in alphabetischer Reihenfolge)

Abkürzungen:

- RL Rote Liste
- D Bundesrepublik Deutschland
- BW Baden-Württemberg
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- R extrem selten
- V zurückgehend, Art der Vorwarnliste

Accipiter gentilis (Habicht); RL BW V
Accipiter nissus (Sperber); RL BW V
Acrocephalus palustris (Sumpfrohrsänger)
Acrocephalus scirpaeus (Teichrohrsänger); RL BW V
Actitis hypoleucos (Flussuferläufer); RL D 3, BW 1
Aegithalos caudatus (Schwanzmeise)
Alauda arvensis (Feldlerche); RL D V, BW V
Alcedo atthis (Eisvogel); RL D 3, BW 2
Alopochen aegyptiacus (Nilgans); Zooflüchtling
Anas clypeata (Löffelente); RL BW 2
Anas crecca (Krickente); RL BW 1
Anas querquedula (Knäkente); RL D 3, BW 1
Anas strepera (Schnatterente); RL BW 3
Anas platyrhynchos (Stockente)
Anser anser (Graugans)
Anser cygnoides (Schwanengans)
Anthus pratensis (Wiesenpieper); RL BW V
Anthus trivialis (Baumpieper); RL BW 3
Apus apus (Mauersegler)
Ardea cinerea (Graureiher); RL BW V
Asio otus (Waldohreule)
Athene noctua (Steinkauz); RL D 2, BW 2
Aythya ferina (Tafelente); RL BW 2
Aythya fuligula (Reiherente)
Bubo bubo (Uhu); RL BW 1
Bucephala clangula (Schellente)
Buteo buteo (Mäusebussard)
Carduelis cannabina (Bluthänfling); RL BW V
Carduelis chloris (Grünfink)
Carduelis carduelis (Stieglitz)
Carduelis spinus (Erlenzeisig)
Certhia brachydactyla (Gartenbaumläufer)
Certhia familiaris (Waldbaumläufer)
Ciconia ciconia (Weißstorch); RL D 3, BW 1
Cinclus cinclus (Wasseramsel); RL BW V
Coccothraustes coccothraustes (Kernbeißer)
Columba livia forma domestica (Haustaube)
Columba oenas (Hohltaube); RL BW 2
Columba palumbus (Ringeltaube)
Corvus corone corone (Rabenkrähe)
Corvus frugilegus (Saatkrähe) RL BW V
Corvus monedula (Dohle); RL BW 2

Cuculus canorus (Kuckuck); RL D V, BW V
Cygnus olor (Höckerschwan)
Delichon urbica (Mehlschwalbe)
Dendrocopos major (Großer Buntspecht)
Dendrocopos medius (Mittelspecht); RL D V, BW 2
Dendrocopos minor (Kleinspecht); RL BW 3
Dryocopus martius (Schwarzspecht); RL BW V
Emberiza calandra (Grauammer); RL D 2, BW 2
Emberiza citrinella (Goldammer)
Emberiza schoeniclus (Rohrhammer); RL BW V
Erithacus rubecula (Rotkehlchen)
Falco peregrinus (Wanderfalke); RL D 3, BW 2
Falco subbuteo (Baumfalke); RL D 3, BW 2
Falco tinnunculus (Turmfalke)
Ficedula hypoleuca (Trauerschnäpper)
Fringilla coelebs (Buchfink)
Fringilla montifringilla (Bergfink)
Fulica atra (Blässhuhn); RL BW V
Gallinula chloropus (Teichhuhn); RL D V, BW 3
Gallus gallus (Haushuhn)
Garrulus glandarius (Eichelhäher)
Hippolais icterina (Gelbspötter); RL BW V
Hirundo rustica (Rauchschwalbe); RL D V
Jynx torquilla (Wendehals); RL D 2, BW 2
Lanius collurio (Neuntöter); RL D V, BW 3
Larus argentatus (Silbermöwe)
Larus cachinnans (Weißkopfmöwe); RL D R
Larus canus (Sturmmöwe)
Larus ridibundus (Lachmöwe)
Locustella naevia (Feldschwirl); RL BW 3
Loxia curvirostra (Fichtenkreuzschnabel)
Luscinia megarhynchos (Nachtigall)
Milvus milvus (Rotmilan); RL BW 3
Motacilla alba (Bachstelze)
Motacilla cinerea (Gebirgsstelze)
Motacilla flava (Schafstelze); RL D V, BW 2
Muscicapa striata (Grauschnäpper); RL BW V
Oenanthe oenanthe (Steinschmätzer); RL D V, BW 1
Oriolus oriolus (Pirol); RL BW V
Parus ater (Tannenmeise)
Parus caeruleus (Blaumeise)
Parus cristatus (Haubenmeise)
Parus major (Kohlmeise)
Parus montanus (Weidenmeise); RL BW 3
Parus palustris (Sumpfmöwe)
Passer domesticus (Haussperling)
Passer montanus (Feldsperling); RL D V
Perdix perdix (Rebhuhn); RL D 2, BW 2
Pernis apivorus (Wespenbussard); RL BW 3
Phalacrocorax carbo (Kormoran); RL BW 3
Phasianus colchicus (Fasan)
Phoenicurus ochruros (Hausrotschwanz)
Phoenicurus phoenicurus (Gartenrotschwanz); RL D V, BW 3
Phylloscopus collybita (Zilpzalp)
Phylloscopus sibilatrix (Waldlaubsänger)
Phylloscopus trochilus (Fitis); RL BW V
Pica pica (Elster)
Picus canus (Grauspecht); RL BW V

Artenvielfalt in Heidelberg

<i>Picus viridis</i> (Grünspecht); RL BW V	<i>Sturnus vulgaris</i> (Star)
<i>Podiceps cristatus</i> (Haubentaucher); RL BW V	<i>Sylvia atricapilla</i> (Mönchsgrasmücke)
<i>Prunella modularis</i> (Heckenbraunelle)	<i>Sylvia borin</i> (Gartengrasmücke)
<i>Psittacula krameri</i> (Halsbandsittich)	<i>Sylvia communis</i> (Dorngrasmücke); RL D V, BW 3
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Gimpel)	<i>Sylvia curruca</i> (Klappergrasmücke); RL BW V
<i>Regulus regulus</i> (Wintergoldhähnchen)	<i>Tachybatus ruficollis</i> (Zwergtaucher); RL D 3, BW 2
<i>Regulus ignicapellus</i> (Sommergoldhähnchen)	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Zaunkönig)
<i>Riparia riparia</i> (Uferschwalbe); RL D 3, BW 3	<i>Turdus merula</i> (Amsel)
<i>Serinus serinus</i> (Girlitz)	<i>Turdus philomelos</i> (Singdrossel)
<i>Sitta europaea</i> (Kleiber)	<i>Turdus pilaris</i> (Wacholderdrossel)
<i>Streptopelia decaocto</i> (Türkentaube)	<i>Turdus viscivorus</i> (Misteldrossel)
<i>Streptopelia turtur</i> (Turteltaube); RL BW V	<i>Tyto alba</i> (Schleiereule)
<i>Strix aluco</i> (Waldkauz)	<i>Vanellus vanellus</i> (Kiebitz); RL D 3, BW V

Literatur

- BAUER, H.-G., BERTHOLD, P. (1997): Die Brutvögel Mitteleuropas - Bestand und Gefährdung. Aula - Verlag Wiesbaden.
- HEPP, K., SCHILLING, F., WEGNER, P. (Hrsg.) (1995): Schutz dem Wanderfalken - 30 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz (AGW) - eine Dokumentation. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg.
- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs, Bd. 1: Gefährdung und Schutz. Verlag Eugen Ulmer Ludwigsburg.
- LUDWIG, M. et al. (2000): Neue Tiere und Pflanzen in der heimischen Natur. BLV Verlagsgesellschaft München.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Karl-Friedrich Raqué, Gutleuthofweg 32/5, 69118 Heidelberg

Verbreitung und Ökologie des Halsbandsittichs (*Psittacula krameri* SCOPOLI 1769) in Heidelberg

MICHAEL BRAUN und STEFANIE WEGENER

Mehrere große Gruppen von grünen, langschwänzigen Vögeln gleiten bei Sonnenuntergang in pfeilschnellem Tiefflug über die Fahrzeuge an der Autobahnauffahrt in Heidelberg-Bergheim. Unter lautem Kreischen lassen sie sich auf zwei Platanen einer Verkehrsinsel nieder. Passanten schauen zu den exotischen Vögeln hoch, die über ihnen im Baum sitzen. Manchen sind sie längst bekannt, andere hingegen reiben sich verwundert die Augen. Papageien in Deutschland?! „Kommen die aus dem Zoo?“ oder „Was machen die denn im Winter?“ sind häufig gestellte Fragen. Seit nunmehr 30 Jahren gehören die tropischen Vögel zum festen Bestandteil der Avifauna der Kurpfalz – es sind Halsbandsittiche.

Fremde Tierarten, die sich an neuen Orten etabliert haben, werden als Neozoen bezeichnet. Die Faszination, die von den bunten Papageien ausgeht, ist groß. Es gibt sogar eine Schüler-AG der Elisabeth-von-Thadden-Schule in Wieblingen, die sich eingehend mit den Halsbandsittichen beschäftigt. Auf der anderen Seite gibt es auch kritische Stimmen zu diesen Neubürgern: Befürchtet werden beispielsweise Schäden an Obstbäumen und negative Auswirkungen auf die heimische Vogelwelt. Außerdem machten die Heidelberger Sittiche Schlagzeilen, weil sie ihre Bruthöhlen in wärmegeämmten Hausfassaden anlegten. Im Jahr 2003 entstanden auf Anregung des Amtes für Umwelt, Energie und Gesundheitsförderung in Heidelberg zwei Diplomarbeiten, um mehr über die hier lebenden Halsbandsittiche zu erfahren. Einige Ergebnisse der Arbeiten sind im folgenden Text zusammengefasst.

Allgemeines

Der Halsbandsittich oder Kleine Alexandersittich (*Psittacula krameri* SCOPOLI 1769) ist ein Vertreter der Edelsittiche (Gattung *Psittacula*). Er ist in vier Unterarten in den Baumsavannen südlich der Sahelzone und auf dem Indischen Subkontinent verbreitet (ROBILLER 1997) und besitzt somit das größte natürliche Verbreitungsgebiet aller Papageien. Halsbandsittiche kommen außer in Baumsavannen auch als Kulturfolger in Feldern, Gärten und Städten vor. Sie sind Standvögel und treten in ihrer Heimat meist in kleineren Gruppen, zum Teil aber auch in großen Schwärmen auf. Die Nächte verbringen die geselligen Vögel gemeinsam an bestimmten Schlafplätzen. Halsbandsittiche ernähren sich sehr vielseitig von Früchten, Samen, Knospen,



Junge Halsbandsittiche am Einflugloch ihrer Nisthöhle.

Blüten und Trieben verschiedener Pflanzenarten und sind in Südasien auch als Ernteschädlinge bekannt.

Halsbandsittiche sind als Käfig- und Volierenvögel weltweit verbreitet. Zurückgehend auf wenige Gefangenschaftsflüchtlinge konnten sich in vielen Ländern der Erde freilebende Populationen der robusten Papageien etablieren.

Halsbandsittiche als Neozoen im Rhein-Neckar-Raum

Seit Ende der 1960er Jahre leben entflozene oder ausgesetzte Halsbandsittiche hauptsächlich indischer Unterarten im Freiland West- und Mitteleuropas. Erste Bruten wurden 1969 in Köln (ERNST 1995) und im gleichen Jahr in England beobachtet (LEVER 1987). Seit Anfang der 1970er Jahre kommen die grünen Edelsittiche auch in der Rhein-Neckar-Region vor. Die ersten zwei frei lebenden Exemplare wurden 1972 in Heidelberg beobachtet (POLEY 1993, HASSLER mündl.). Eine Freilandbrut wurde erstmals 1974 im Schloss-

park von Neckarhausen nachgewiesen (MAHLER 2001). Im Jahr 1983 lebten dort bereits etwa 30 Vögel (MAHLER 1998). Erst Anfang der 1990er Jahre wurden auch in Heidelberg Brutten beobachtet (POLEY 1993). Von diesem Zeitpunkt an mehrten sich die Meldungen über frei fliegende Halsbandsittiche zwischen Mannheim und Heidelberg (POLEY 1993, WEGENER 2004). MAHLER (2001) gab für diesen Raum mindestens 200 Vögel bzw. 50 bis 70 Brutpaare an. Zählungen an drei verschiedenen Schlafplätzen ergaben, dass im Jahr 2003 zwischen Ludwigshafen und Heidelberg bereits etwa 1300 Halsbandsittiche frei lebten (BRAUN 2004, WEGENER 2004). In Heidelberg wurden im Jahr 2003 etwa 45 Brutpaare des Halsbandsittichs beobachtet. Der Anteil adulter Männchen an der gesamten Population betrug etwa 22 % (BRAUN 2004).

Im Rhein-Neckar-Raum halten sich die Sittiche ausschließlich im Bereich der Oberrheinebene auf. Wie in ihrer Heimat meiden die Vögel auch bei uns geschlossene Wälder, Berge und dichte Bebauung. Die Papageien halten sich nicht am Schloss, in der Altstadt oder am Philosophenweg auf (WEGENER 2004). Statt dessen lebt *P. krameri* in Parks oder Gartenstadtvierteln, zum Beispiel in Wieblingen oder Neuenheim.

Schlafplätze in Heidelberg

Die sozial lebenden Halsbandsittiche übernachten das ganze Jahr über auf gemeinsamen Schlafbäumen. Im Rheinland versammeln sich alle Individuen einer Population abends auf einem einzigen Schlafplatz (ERNST 1995, KRAUSE 2001, KAHL-DUNKEL & WERNER 2002, FRANZ briefl.). Dies ist in Heidelberg anders: Innerhalb des Stadtgebietes teilt sich die Population zeitweise abends auf zwei Orte auf, die nur etwa 300 m voneinander entfernt liegen. Im Verlauf des Jahres 2003 nutzten die Sittiche fünf verschiedene Schlafplätze. Die Vögel übernachteten fast ausschließlich auf Platanen (*Platanus x hispanica*) und Hybridpappeln (*Populus x canadensis*) (WEGENER 2004, BRAUN 2004). Diese Bäume besitzen großflächige Blätter, welche den schlafenden Vögeln Deckung und Schutz vor dem Kot ihrer Artgenossen bieten.

Außer in Heidelberg wurden auch in Neckarhausen und Ludwigshafen Schlafplätze von Halsbandsittichen nachgewiesen, deren weiteste Entfernung voneinander nur 22 km betrug (BRAUN 2004, WEGENER 2004). Dies deutet darauf hin, dass es in der Region ursprünglich drei voneinander unabhängige Gründerpopulationen gab. Diese Populationen überlappen und vereinigen sich heute teilweise.

Im Jahr 2003 schwankten an den Schlafplätzen in Heidelberg und Neckarhausen die Zahlen der dort übernachtenden Halsbandsittiche stark. Am ersten Ort wurden nach der Brutzeit zwischen 120 und 500

Individuen gezählt. Immer, wenn in Heidelberg viele Sittiche übernachteten, waren es in Neckarhausen nur wenige, und umgekehrt. Die Summe der Papageien an beiden Orten blieb jedoch annähernd gleich und betrug etwa 530 Individuen. Ein beringtes Halsbandsittich-Männchen der blauen Mutationsform suchte zeitweise den Heidelberger und zeitweise den Neckarhausener Schlafplatz auf (WEGENER 2004, BRAUN 2004). Sowohl der Ortswechsel des blauen Individuums als auch die schwankenden Sittichzahlen an den Schlafplätzen weisen darauf hin, dass sich die Populationen von Heidelberg und Neckarhausen bereits vereinigt haben.

Wie bereits erwähnt, wechseln die Halsbandsittiche von Zeit zu Zeit ihren Schlafplatz, suchen jedoch meist Orte auf, die sie schon in früheren Jahren zum Übernachten nutzten (WEGENER 2004). Auffällig ist, dass alle im Jahr 2003 aufgesuchten Schlafplätze in Heidelberg am Neckar oder an größeren Verkehrsstraßen lagen. Vermutlich wählen die Vögel diese Orte wegen des dort günstigen Mikroklimas: Wasserflächen, Asphalt und der Straßenverkehr strahlen in der Nacht Wärme ab (WEGENER 2004).

Die Aktivität der Halsbandsittiche wird durch die Tageslänge bestimmt. Die Zeiten, zu denen die Tiere ihre Schlafplätze aufsuchen und wieder verlassen, richten sich grob nach dem Sonnenauf- und Sonnenuntergang. Durch die starken Schwankungen der Tageslängen im Jahresverlauf verringert sich bei uns die Aufenthaltsdauer der Sittiche auf ihrem Schlafbaum im Sommerhalbjahr und verlängert sich im Winterhalbjahr (WEGENER 2004). Ganzjährig nahmen sich die Vögel im Jahr 2003 für den morgendlichen Abflug vom Baum mit durchschnittlich 45 Minuten deutlich mehr Zeit als für den abendlichen Anflug auf den Baum, der im Schnitt nur 20 Minuten dauerte. Ähnliche Verhältnisse finden sich auch in Wiesbaden (ZINGEL 1997, FRANZ briefl.).

Brutplätze

In Indien und Sri Lanka brütet *P. krameri* meist in Baumhöhlen, aber auch regelmäßig in Gebäudefassaden (ZINGEL 1997). In Europa nutzen Halsbandsittiche bisher fast ausschließlich Baumhöhlen, ausnahmsweise auch Nistkästen (ZINGEL 1993, 2000, FRANZ & KRAUSE 2003a). Die Auswahl der Bruthöhle wird durch das Weibchen getroffen.

Der häufigste Stadtbaum in Heidelberg ist mit 13 % die Ahornblättrige Platane (*Platanus x hispanica*) (Landschaftsamt Stadt Heidelberg, briefl.). In diesem Hybriden fanden 86 % der 21 beobachteten Baumbruten des Halsbandsittichs statt. Innerhalb Deutschlands ist die Platane mit über 60 % aller Halsbandsittich-Bruten der bedeutendste Brutbaum (nach ERNST 1995, ZINGEL 2000, KRAUSE 2001). Andere Brutbäume waren in Heidelberg Esche (*Fraxinus excelsior*), Walnuss (*Juglans*

regia) und Trauerweide (*Salix alba* f. *tristis*) (BRAUN 2004, WEGENER 2004).

Die ersten beschriebenen Gebäudebruten Europas fanden 1977 bis 1986 im Mauerwerk einer Kirche in Suffolk statt (PIOTROWSKI 2003). Seit 2001 sind sie in Europa kein Einzelfall mehr, da die Sittiche die Möglichkeit entdeckt haben, in der Styroporschicht wärmedämmter Fassaden zu brüten. In Heidelberg nisteten im Jahr 2003 schon 24 von 45 nachgewiesenen Brutpaaren in Höhlungen solcher Fassaden, wobei allein auf zwei Gebäudekomplexe etwa 20 Paare entfielen (BRAUN 2004). Auch in Köln suchten im Jahre 2003 mehrere Halsbandsittiche Höhlen einer Wärmedämmfassade auf (ROLL briefl.).

Bruthöhlen in Bäumen lagen im Durchschnitt deutlich höher als in Fassaden: 70 % aller von Sittichen genutzten Baumhöhlen lagen in Höhen über zehn Metern, jedoch nur 36 % der Fassadenhöhlen. Eine acht Zentimeter breite Styroporschicht in der Wärmedämmung von Gebäudefassaden reichte *P. krameri* für erfolgreiche Bruten (BRAUN 2004). Der Durchmesser der Höhleneingänge betrug 5 bis 8 cm, einmal wurden auch 9 x 18 cm gemessen (BRAUN 2004). Im August und September 2003 durchgeführte Temperaturmessungen in unbesetzten Bruthöhlen ergaben deutliche Unterschiede zwischen Fassade und Baum. Maximale und minimale Temperaturen lagen in der Fassade um 2 bis 4 °C höher als im Baum (BRAUN 2004). Fassadenhöhlen in der Wärmedämmung bieten dem tropischen Halsbandsittich demnach im Vergleich zu Baumhöhlen günstigere Temperaturen.

Brutökologie und Konkurrenz

Halsbandsittiche brüten nur einmal im Jahr. Der Brutbeginn liegt bei uns im März oder April. Ihr Gelege besteht aus zwei bis sechs, meist aus vier weißen Eiern und wird ausschließlich vom Weibchen bebrütet. Die Jungen schlüpfen nach 21 bis 24 Tagen und verlassen im Alter von sechs bis sieben Wochen das Nest. Zunächst sucht nur das Männchen nach Nahrung, später wird es vom Weibchen unterstützt (ROBILLER 1997). Zunächst füttert nur das Männchen, später beteiligt sich auch das Weibchen an der Jungenaufzucht. Die Reproduktionsrate der Halsbandsittich-Population in Heidelberg lag bei etwa zwei Jungtieren pro Brutpaar (BRAUN 2004).

Die häufigsten Brutvögel an den im Jahr 2003 untersuchten Wärmedämmfassaden waren Halsbandsittiche mit 24 Paaren, gefolgt von Staren (*Sturnus vulgaris*) mit sieben Brutpaaren und Haussperlingen (*Passer domesticus*) mit einem Paar. An zwei Gebäuden nisteten mehrere Starenpaare mit je einem Paar *P. krameri* zusammen. Die Starenbruten verliefen hier erfolgreich, die Sittichbruten jedoch nicht. In einer

reinen Halsbandsittich-Kolonie brüteten alle elf Paare erfolgreich. Eine direkte Konkurrenz um Brutplätze zwischen Staren und Halsbandsittichen kann vermutet werden. Auch in anderen Untersuchungen konnte Konkurrenz um Bruthöhlen zwischen Halsbandsittichen und einheimischen Vogelarten nachgewiesen werden. Hohltauben (*Columba oenas*) unterlagen in Streitigkeiten den Sittichen (ERNST 1995), aber eine Verdrängung fand letztendlich nicht statt. Eine mögliche Ursache könnte das langfristig verbesserte Angebot an geräumigen Höhlen sein: Halsbandsittiche vergrößern vorhandene Specht- und Naturhöhlen (KRAUSE 2001, OAG Köln in KAHL-DUNKEL & WERNER 2002).

Nicht nur Vögel treten als Brutplatzkonkurrenten auf. In einem Fall wurde eine Baumbrut von *P. krameri* durch das Einnisten von Honigbienen (*Apis mellifera*) in die Höhle vereitelt. Die Verdrängung der Sittiche durch Bienen wurde auch in anderen deutschen Städten nachgewiesen (ZINGEL 1993, ERNST 1995). An den 63 untersuchten Fassadenhöhlen in Heidelberg traten 2003 hingegen keine Bienen auf (BRAUN 2004).

Ein Brutplatzmangel für Halsbandsittiche besteht in Heidelberg nicht: 62 % der erfassten Fassadenhöhlen wurden weder von den Papageien noch von anderen Tierarten besetzt, und auch zahlreiche Baumhöhlen blieben ungenutzt (BRAUN 2004).

Fassadenschäden durch Halsbandsittiche?

Trotz der ständigen Anwesenheit von Halsbandsittichen an neun untersuchten Gebäuden erhöhte sich von Mai bis Dezember 2003 nur an einem die Anzahl der Höhlen in der Wärmedämmung. In der betroffenen Fassade (Elisabeth-von-Thadden-Schule, Wieblingen) befand sich u. a. eine neu entstandene Schlafhöhle eines Buntspechtes (*Picoides major*). Hackende Spechte an der Fassade wurden in fünf Gebieten mit Wärmedämmfassaden gemeldet. Die Papageien sind offenbar nur zum Teil als Verursacher der Schäden an Wärmedämmfassaden zu sehen. Wahrscheinlich werden Fassaden von Halsbandsittichen erst dann als Brutplatz erkannt, wenn hier bereits Höhlen durch Spechte vorhanden sind. Die Sittiche erweiterten diese Höhlen zum Teil deutlich und entfernten bis zu 40 Liter Styropor, das sind 0,5 m² einer Dämmplatte von 8 cm Stärke (BRAUN 2004).

Als Gegenmaßnahme wurden acht Nistkästen an der Fassade angebracht und die Fassadenhöhlen versiegelt (Altenpflegeheim St.-Hedwig, Neuenheim). Nistkästen als Brutraumersatz erweckten bei *P. krameri* erst Interesse, als offene Fassadenhöhlen nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung standen (BRAUN 2004). Im Jahr 2004 waren in sechs Nistkästen Gelege zu finden. Allerdings wurden nur in zwei Nistkästen zwei bzw. vier Nestlinge flügge. Im Jahr 2003 versie-

Artenvielfalt in Heidelberg

gelte Fassadenhöhlen wurden bis Anfang 2004 von den Sittichen nicht wieder geöffnet, allerdings nutzten die Vögel vorhandene Risse im Putz, um eine weitere Bruthöhle zu nagen.

Nahrung in Heidelberg

Halsbandsittiche finden theoretisch im gesamten Stadtgebiet Nahrung: Von den über 20 000 erfassten Stadtbäumen (Baumkataster, Landschaftsamt Stadt Heidelberg) können etwa 15 000 den Halsbandsittichen zumindest zu bestimmten Jahreszeiten Nahrung bieten (WEGENER 2004). Hinzu kommen noch die zahlreichen Bäume und Sträucher auf Privatgrundstücken, viele davon Obstgehölze, die besonders gern von den Sittichen aufgesucht werden. Eine Ballung von Nahrungspflanzen in bestimmten Bereichen der Stadt tritt im Verlauf eines Jahres nicht auf. In allen Stadtteilen Heidelbergs ist ganzjährig Nahrung vorhanden. Geeignete Nahrungsbäume außerhalb der Rheinebene werden jedoch von den Halsbandsittichen nicht genutzt (WEGENER 2004).

Insgesamt ernährten sich die Halsbandsittiche in Heidelberg im Jahr 2003 von mindestens 42 verschiedenen Pflanzenarten (BRAUN 2004). Die Hälfte der beobachteten Nahrungspflanzen waren Neophyten (WEGENER 2004, BRAUN 2004). Genutzt wurde ein breites Spektrum von Bäumen und Sträuchern, welche meist nur in geringer Häufigkeit vorkommen. Viele bedeutende Nahrungsbäume des Halsbandsittichs wie Süßkirsche (*Prunus avium*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Hainbuche (*Carpinus betulus*) oder Feldahorn (*Acer campestre*) machen in Heidelberg lediglich 1 % des städtischen Baumbestandes aus (Landschaftsamt Stadt Heidelberg, briefl.). Von Mai bis September 2003 ernährten sich die Sittiche zu 90 % von Früchten, zu 10 % wurden andere Pflanzenteile wie Blüten oder Triebe aufgenommen (BRAUN 2004). Im Winter suchten die Tiere künstliche Futterstellen für Wildvögel in Gärten und an Gebäuden auf.

Halsbandsittiche kommen in Deutschland fast nie auf den Boden. In Heidelberg wurde die Nahrung meist in einer Höhe von 5 bis 15 m verzehrt. Wasser wurde von den Vögeln aus Ansammlungen in Astgabeln oder von Dächern aufgenommen (WEGENER 2004, BRAUN 2004, FRANZ 2004: Internet).

Klima und Feinde

Der Ausbreitung der Halsbandsittiche sind im mitteleuropäischen Klima Grenzen gesetzt. Die Vögel können auch in Gebieten mit harten Wintern überleben: Beispielsweise überstanden sie in Innsbruck Temperaturen bis minus 23°C (NIEDERWOLFSGRUBER 1990). Die erfolgreiche Etablierung und Ausbreitung

von *P. krameri* findet allerdings nur in klimatischen Gunsträumen wie in vielen Städten am Rhein statt (FRANZ 2004: Internet). Bei einem Drittel der daraufhin untersuchten adulten Halsbandsittiche fehlten Krallen oder Zehenglieder (BRAUN 2004). Jungvögel, ein- und zweijährige Tiere waren deutlich weniger betroffen als Adulte. Wahrscheinlich ist diese Erscheinung auf Frosteinwirkung vergangener Jahre zurückzuführen, denn die Füße der Halsbandsittiche sind äußerst frostempfindlich (ROBILLER 1987). In Köln und Wiesbaden wurden ebenfalls Halsbandsittiche mit entsprechenden Fußschäden beobachtet (ERNST 1995, FRANZ 2004: Internet).

Als Prädatoren des Halsbandsittichs traten in Heidelberg Greifvögel wie Habicht (*Accipiter gentilis*) und Rotmilan (*Milvus milvus*) sowie der Wanderfalke (*Falco peregrinus*) auf (BUYER, HOFBAUER, PREUSCH mündl.). Unter den Säugetieren wurden lediglich Hauskatze (*Felis silvestris* f. *catus*) und ein Tiger (*Panthera tigris*) des Tiergartens Heidelberg genannt (MOOS, HOFBAUER mündl.).

Bewertung der Sittiche durch die Bevölkerung

Im Rahmen einer 2003 durchgeführten Bevölkerungsbefragung (WEGENER 2004) wurde unter anderem die Akzeptanz der Sittiche durch die Heidelberger Bürger ermittelt. Insgesamt äußerten 99 Anrufer ihre subjektive Meinung zu den neuen Vögeln in der Stadt. Fast 75 % der Befragten gaben an, die Halsbandsittiche zu mögen: Die Vögel seien hübsch und niedlich und es sei interessant, sie zu beobachten. 11 Anrufer lehnten die Papageien deutlich ab. Als Gründe wurden die hohe Lärmbelästigung durch die lauten Rufe der Vögel, Fraßschäden an Obst und Zierpflanzen und die Beschädigung von Fassaden genannt. Außerdem wurde eine Konkurrenz der Papageien zu den einheimischen Vögeln befürchtet. Einige Bürger lehnten die tropischen Vögel ab, da sie nicht nach Mitteleuropa passen würden (Faunenverfälschung durch Neozoen).

Während sich manche Menschen von den Papageien gestört fühlen, scheint den Sittichen die Anwesenheit von Menschen nichts auszumachen, im Gegenteil: Als Kulturfolger kommen die tropischen Vögel in Deutschland nur in der Nähe des Menschen vor. Selbst an Schlaf- oder Brutplätzen sind Halsbandsittiche äußerst störungstolerant (WEGENER 2004, BRAUN 2004).

Ausblick

Eine neue Art gilt nach Bundesnaturschutzgesetz in Deutschland als heimisch, wenn sie seit mehreren Generationen in Freiheit überlebt. Diese Bedingung wird vom Halsbandsittich erfüllt. Im Raum Heidel-

berg findet derzeit eine Ausbreitung von *P. krameri* statt. Ein weiterer Anstieg der Bestände ist zu erwarten und wurde 2004 durch Schlafbaumzählungen bestätigt (WEGENER 2004, BRAUN 2004). Eine Gefährdung der

einheimischen Fauna und Flora durch *P. krameri* lässt sich bisher nicht feststellen. Die Halsbandsittiche haben sich bei uns ihre eigene ökologische Nische erobert und sind aus Heidelberg nicht mehr wegzudenken.

Literatur

- BRAUN, M. (2004): Neozoen in urbanen Habitaten: Ökologie und Nischenexpansion des Halsbandsittichs (*Psittacula krameri* SCOPOLI 1769) in Heidelberg. Diplomarbeit im Fachbereich Biologie, Philipps-Universität Marburg.
- ERNST, U. (1995): Afro-asiatische Sittiche in einer mitteleuropäischen Großstadt: Einnischung und Auswirkung auf die Vogelfauna. Diplomarbeit Universität Köln.
- FRANZ, D. & KRAUSE, T. (2003a): Biologie und Verbreitung des Halsbandsittichs in Deutschland - Teil 1. Papageien 5: 163 - 167.
- FRANZ, D. (2004): Papageien vor der Haustür. In: www.papageien.org/df/Df_alex.htm
- KAHL-DUNKEL, A. & WERNER, R. (2002): Winter distribution of Ring-necked Parakeet *Psittacula krameri* in Cologne. Vogelwelt 123: 17 - 20.
- KRAUSE, T. (2001): Zur Verbreitung des Halsbandsittichs (*Psittacula krameri*) im Rheinland im Kontext der gesamten westeuropäischen Verbreitung. Diplomarbeit am Geographischen Institut der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.
- LEVER, C. (1987): Naturalized Birds of the World. Longman, London, New York.
- MAHLER, U. (1998): Neubürger der Vogelwelt Baden-Württembergs. In: GEBHARDT, H., KINZELBACH, R. & SCHMIDT-FISCHER, S. (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten - Auswirkungen auf heimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotop. Situationsanalyse. Ecomed, Landsberg: 262f.
- (2001): *Psittacula krameri* – Halsbandsittich. In: HÖLZINGER, J. (Hrsg.): Die Vögel Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart: 92 - 98.
- NIEDERWOLFSGRUBER, F. (1990): Halsbandsittich *Psittacula krameri* Brutvogel in Innsbruck/Tirol. Monticola 6: 122 - 124.
- PIOTROWSKI, S. (2003): The birds of Suffolk. Helm, London.
- POLEY, D. (1993): Halsbandsittiche auch anderswo. Gefiederte Welt 6: 208 - 209.
- ROBILLER, F. (1997): Papageien, Bd. 2: Neuseeland, Australien, Ozeanien, Südostasien, Afrika: 396 - 401.
- WEGENER, S. (2004): GIS-gestützte Arealanalyse der Population der Halsbandsittiche (*Psittacula krameri*) in Heidelberg. Diplomarbeit, Geographisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- ZINGLER, D. (1993a): Zum Vorkommen des Halsbandsittichs im Schloßpark von Wiesbaden-Biebrich. Gefiederte Welt 2: 64 - 66.
- (1993b): Zum Vorkommen des Halsbandsittichs im Schloßpark von Wiesbaden-Biebrich. Gefiederte Welt 3: 96 - 98.
- (1997): Halsbandsittich *Psittacula krameri* (SCOPOLI 1769). Avifauna von Hessen. In: Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (Hrsg.): 1 - 6.
- (2000): 25 Jahre frei lebende Papageien in Wiesbaden. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde 121: 129 - 141.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Michael Braun, Kirchstraße 6, 63856 Bessenbach, Dipl.-Geogr. Stefanie Wegener, Bleichstraße 10, 69120 Heidelberg. E-Mail: psittaciden@yahoo.de

Der Wanderfalke (*Falco peregrinus*)

MICHAEL PREUSCH und JÖRG EDELMANN

Verbreitung

Der Wanderfalke besiedelt, in verschiedenen, jeweils angepassten Unterarten alle Erdteile. Als echter Kosmopolit ist er mit Ausnahme extremer Polargebiete, trockener Wüsten, der tropischen Urwaldregion, von Hochgebirgen über circa 2000 m ü. NN., Island, Inseln der östlichen Südsee und Neuseeland fast überall verbreitet.

Geschlechtsdimorphismus

Die Geschlechter unterscheiden sich in Größe und Gewicht: Während die Weibchen mit einer Größe von circa 40 bis 45 cm und einer Spannweite von 95 bis 110 cm zwischen 700 bis 1000 g wiegen, bringen es die gut ein Drittel kleineren Männchen (daher auch als Terzel bezeichnet) mit einer Spannweite von 80 bis 100 cm nur auf etwa 600 bis 700 g.

Ansprüche an den Lebensraum

In Mitteleuropa war der Wanderfalke ursprünglich wohl nur Felsbrüter und daher zunächst auf Gebiete mit geeigneten Brutfelsen beschränkt. Durch Schaffung von Kunstfelsen in Form von Steinbrüchen und hoher Gebäude erschlossen sich dem Falken in den letzten 100 Jahren die meisten Regionen Europas. In Tundren und Mooregebieten des Nordens waren Bodenbruten nicht selten. Im nördlichen Eurasien existierte eine Population von Baumbrütern, die nach komplettem Erlöschen derzeit durch Auswilderung wieder aufgebaut wird.

Brutbiologie

In Süddeutschland beginnen die Wanderfalken mit der Eiablage Anfang/Mitte März. Lange Winter, nochmaliger Kälteeinbruch oder längere Perioden mit Schneefall können den Legebeginn um mehrere Tage, ausnahmsweise sogar ein bis zwei Wochen hinauszögern. In Mitteleuropa besteht ein Gelege normalerweise aus drei bis vier Eiern, welche circa 32 Tage bebrütet werden. Am Brutgeschäft beteiligen sich in unterschiedlichem Ausmaß beide Geschlechter. Ab dem 30. Lebenstag verlassen die Jungvögel zumindest zeitweise kletternd den Horst. Sie trainieren durch kräftiges Flügelschlagen die Muskulatur. Dabei heben sie zeitweise mehrere Zentimeter vom Boden ab, was man als „Ballieren“ bezeichnet. Mit 38 bis 45 Tagen fliegen die jungen Falken aus und halten sich in der Umgebung des Brutplatzes auf. Sie werden von den Altvögeln durch Locken mit Beute immer wieder zum Fliegen animiert. In der nun folgenden „Bettelflugperiode“ lernen die Vögel Beutestücke in der Luft zu übernehmen. Immer wieder lassen dabei die Alttiere

kleine Leckerbissen über dem Nachwuchs herabfallen, die von den Jungvögeln ergriffen werden sollen. Nach nunmehr zweieinhalb Monaten löst sich ab Ende Juni der Familienverband auf.

Ernährung

Als echter Vogeljäger jagt der Wanderfalke im freien Luftraum. Nach ROCKENBAUCH (2002) setzt sich das Beutespektrum in Baden-Württemberg aus folgenden Arten zusammen (Auszug):

Art	Anteil in %
Haustaube	19,84
Star	16,41
Wacholderdrossel	11,99
Singdrossel	8,01
Amsel	7,99
Misteldrossel	5,05
Eichelhäher	4,34

Bestandsentwicklung in Deutschland

Keine andere Vogelart war in Deutschland mehrfach so starken Bestandsschwankungen unterworfen, wie der Wanderfalke. Nach 1950 gingen die Bestände dramatisch zurück. Die Baumbrüterpopulation Nordostdeutschlands war wohl um 1950 restlos erloschen. Das Schicksal der verbliebenen Felsbrüter wäre besiegelt gewesen hätte man keine organisierten Schutzmaßnahmen ergriffen.

Jahr	1950	1955	1960	1970	1975
Paare	820	595	350	93	50

Rückgangsursachen

Natürliche Einflüsse

- Klima/Witterung
- Nahrungsmangel
- Krankheiten und Endoparasiten
- Konkurrenten
 - Innerartlich
 - Fremd
- Fressfeinde

In vielfältiger Weise wurde der Zusammenbruch der Population durch den Menschen verursacht:

Artenvielfalt in Heidelberg

- Veränderung des Lebensraumes
- Störungen
 - Klettersport
 - Wanderer
 - Naturfotografen
- gezielte Verfolgung
 - Abschluß / Vergiftung
 - Aushorstung zu falknerischen Zwecken
 - Eiersammeln
- Biozide

Der Schutz des Wanderfalken

Zunehmendes Verständnis über die Rolle von Tieren und Pflanzen in Bezug auf ökologische Zusammenhänge änderten auch das „Bild“ der einheimischen Greife. Vom gehassten und bitter verfolgten Raubvogel zum anmutig fliegenden Jäger der Lüfte entwickelte sich langsam eine echte Bewunderung. In Baden-Württemberg wurde 1965 von wenigen, ehrenamtlichen Naturschützern die „Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz Baden-Württemberg“ (AGW) gegründet. Sie entwickelte ein im nachhinein als wegweisend und beispielhaft zu bezeichnendes Schutzkonzept. Ziel war, den kleinen Restbestand in Baden-Württemberg (dieser repräsentierte damals nahezu den gesamten deutschen Bestand) zu sichern und diesem eine Chance zu geben, aus sich selbst heraus wieder eine starke Population zu entwickeln. Teuere Auswilderungsprogramme von Zuchtfalken lehnte die AGW grundsätzlich ab – zurecht, wie sich heute zeigt. An der Wiederbesiedlung des Landes Baden-Württemberg, welches heute die wohl kräftigste und „natürlichste“ Wanderfalken – Population beheimatet, waren nachweislich keine Zuchtfalken beteiligt!

Folgende Punkte lassen sich als Basis des Konzeptes darstellen:

- Bestandsmonitoring
- Bewachung der letzten verbliebenen Brutplätze
- Schaffung naturverträglicher Kletterregelungen
- Verbessern bestehender und Schaffen neuer Brutmöglichkeiten
- Koordinierte Öffentlichkeitsarbeit

Der Wanderfalken in Heidelberg

Das Vorkommen des Wanderfalken in Heidelberg ist für das 20. Jahrhundert mehrfach dokumentiert (ROCKENBAUCH, persönl. Mitt.). Die letzte Brut fand wohl 1954 am Heidelberger Schloß statt. Die Jungfalken wurden jedoch ausgehorstet (HAAS, persönl. Mitt.). Im Jahre 1991 installierte der Deutsche Bund für Vogelschutz (heute Naturschutzbund Deutschland) einen künstlichen Brutplatz an einem Kamin im Neuenheimer Feld. Seit 1992 war dort jährlich ein Brutpaar zu beobachten, welches allerdings nie Jungvögel

zum Ausfliegen brachte (PREUSCH & HEPP, briefl.). Lediglich 1998 konnte ein totes Jungtier geborgen werden (PREUSCH, persönl. Mitt.). Dieser künstliche, aus verschiedenen Gründen suboptimale Brutplatz (starker Witterungseinfluss in ca. 60 Metern Höhe) wurde in Zusammenarbeit von Naturschutzbund und AG Klettern & Naturschutz Odenwald im Jahr 2001 demontiert. Ein weiteres Paar besetzte 2002 eine Felsnische im Heidelberger Stadtkreis. Auch dieser Brutplatz wird seither mit jährlich wechselndem Bruterfolg befliegen (PREUSCH & RAQUÉ, persönl. Mitt.). Vor allem im Spätherbst und Frühjahr können immer wieder meist immature Wanderfalken an hohen Gebäuden im Heidelberger Stadtgebiet beobachtet werden – die Entwicklung dieser „kurpfälzer Population“ steht erst am Anfang.

Brutplatz Heiliggeistkirche Heidelberg

Am 18. Februar 1248 unternahm die belagerte Stadt Parma einen Ausfall und raubte die wertvolle Handschrift „de arte venandi cum avibus“ („über die Kunst mit Vögeln zu jagen“), die der Stauferkaiser Friedrich II seinem Sohn König Manfred geschenkt hatte, aus dem kaiserlichen Zelt. Im Mittelpunkt dieses vogelkundlichen Buches steht der Wanderfalken. Das überaus prachtvolle Buch kam im 16. Jahrhundert in den Besitz des Kurfürsten Friedrich und befand sich bis 1623 auf der Empore der Heiliggeistkirche in der berühmten BIBLIOTHECA PALATINA. Als Beutegut des 30jährigen Krieges kam es in die vatikanische Bibliothek. Als 1986 der Papst dieses Buches anlässlich der Bibliotheca-Palatina-Ausstellung für einige Wochen auslieh, stand neben der Kostbarkeit ein ausgestopfter Wanderfalken. Heute ist der „Vogel der Vögel“ in 56 Metern Höhe wieder nach Heidelberg zurückgekehrt. Im Februar 1999 wurde in einer gemeinsamen Aktion von Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz, Geschwister-Scholl-Schule Heidelberg- Kirchheim, Pfarrgemeinde Heiliggeist und der Pflege Schönau als Eigentümerin eine künstliche Wanderfalken-Nisthilfe im Turmhelm der Heiliggeistkirche installiert. Im Folgejahr fand in der Holzkiste die erste erfolgreiche Brut statt. Via Web- und Videocam wird das Geschehen am Brutplatz jährlich zwischen April und Juni ins das Internet und das Rathausfoyer übertragen. Unter www.ag-wanderfalken.de gibt es neben vielen Informationen auch einen direkten Einblick in das Familienleben der Heidelberger Wanderfalken.

Wanderfalken an der Heiliggeistkirche Heidelberg nach Preusch & Gaeng, unveröffentl.

Jahr	Eizahl	geschlüpft	flügge
2000	4	4	2
2001	4	4	4
2002	4	4	4
2003	4	4	4
2004	4	4	4



Wanderfalken-Brut im Turm der Heiliggeistkirche Heidelberg. Brütendes Wanderfalken-Weibchen (oben links u. unten), junge Wanderfalken im Alter von ca. 20 Tagen (oben rechts).

Artenvielfalt in Heidelberg

Revierpaare und flügge junge Wanderfalken in Baden-Württemberg (FICHTE, briefl.)					
Jahr	Revierpaare	flügge Jungvögel	Jahr	Revierpaare	flügge Jungvögel
1966	23	22	1985	89	157
1967	26	25	1986	117	139
1968	27	14	1987	116	160
1969	31	22	1988	124	180
1970	30	15	1989	147	203
1971	30	25	1990	164	271
1972	28	19	1991	184	308
1973	30	20	1992	195	302
1974	27	20	1993	205	367
1975	29	26	1994	227	322
1976	29	34	1995	240	359
1977	26	27	1996	244	432
1978	34	47	1997	255	455
1979	39	43	1998	261	418
1980	44	60	1999	264	389
1981	47	86	2000	281	504
1982	49	72	2001	279	314
1983	70	60	2002	291	327
1984	77	124	2003	293	466

Literatur

- Gaeng, H.-M. (2000): Natürliche Wiederansiedlung des Wanderfalken in Heidelberg. – AGW-Jahresbericht 1: 6 S., Eberbach a. Neckar.
- PREUSCH, M. (2002): Neues von den Mastenbruten. – AGW-Jahresbericht 1: 5 - 6, Eberbach a. Neckar.
- ROCKENBAUCH, D. (1998): Der Wanderfalke in Deutschland und umliegenden Gebieten, Bd. 1: 13 - 510, Verlag Christine Hölzinger, Ludwigsburg.
- (2002): Der Wanderfalke in Deutschland und umliegenden Gebieten, Bd. 2: 904 - 932, Verlag Christine Hölzinger, Ludwigsburg.

Michael R. Preusch, Zeppelinstraße 94, 69121 Heidelberg. Jörg Edelmann, Hildastraße 3A, 69117 Heidelberg.
 mpreusch@web.de

Die Rückkehr des Uhus im Rhein-Neckar-Kreis

MICHAEL PREUSCH

Allgemeines

Der deutsche, wie auch der lateinische Name des Uhus leiten sich von seinem charakteristischen Ruf „buho“ ab. Größe, Spannweite und Gewicht sind geschlechtsabhängig. Mit 61 bis 67 cm, einer Spannweite von 150 bis 170 cm und einem Gewicht von durchschnittlich 1900 bis 2600 Gramm ist der Uhu weltweit die größte Eule.



Uhu-Weibchen vor der Bruthöhle. Foto: Preusch

Bestandsentwicklung

Das absolute Bestandsstief dürfte die Uhupopulation wohl in den Jahren 1952 bis 1962 erreicht haben (ROCKENBAUCH 1978). In dieser Zeit sind für Baden-Württemberg nur noch Einzelvögel an der oberen Donau beschrieben. Die Schwerpunkte der Verbreitung im Land, namentlich Schwarzwald und schwäbische Alb, waren verwaist. Nach strengen Schutzmassnahmen wurde der Brutbestand für Baden Württemberg 1998 auf etwa 60 Paare geschätzt (HÖLZINGER 2001).

Lebensraum

Als Brutplatz dienen dem Uhu in der Regel Felsspalten und -nischen; es sind jedoch auch Brutstätten in alten Greifvogelhorsten und auf dem Boden beschrieben. Bei der Wiederbesiedlung bevorzugt, werden eindeutig die hinsichtlich des Beutespektrums günstigen, milderer Tallagen in der Nähe von Gewässern (Wasservögel, Bisam, Ratten), offene Wiesengelände (Igel, Mäuse, Hasen) und felsreiche Regionen (Felsen, Steinbrüche als Brutplatz).

Ernährung

Zur Ernährung des Uhus liegen viele Studien aus den unterschiedlichsten Regionen Europas vor. Es zeigt sich eine gewisse Opportunität, was bedeutet, dass diejenigen Beutetiere, die im jeweiligen Lebensraum besonders häufig vorkommen einen dementsprechend hohen Beuteanteil ausmachen. Ein wesentlicher Anteil bilden jedoch Mäuse und Ratten.

Hauptbeutetiere des Uhus in Baden Württemberg (ROCKENBAUCH nach HÖLZINGER & MAHLER 2001):

Säugetiere

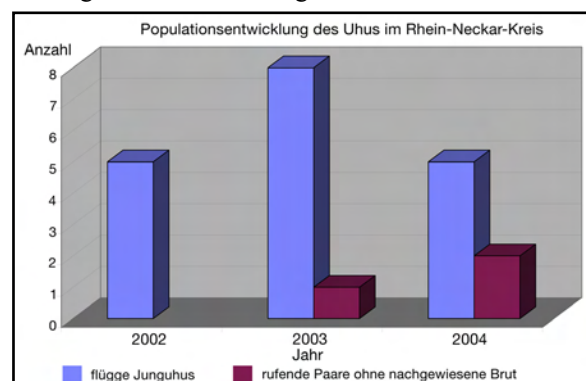
1. Feldmaus
2. Wühlmäuse, Art unbestimmt, wohl überwiegend Feldmäuse
3. Igel
4. Wanderratte

Vögel

1. Waldohreule
2. Haustaube
3. Blässhuhn
4. Rabenkrähe

Entwicklung im Rhein-Neckar-Kreis

Historische Dokumente belegen auch im Rhein-Neckar-Kreis Brutstätten unserer größten heimischen Eule. Seit 2002 werden jährlich im Frühjahr potentielle Brutplätze auf das Vorkommen von *Bubo bubo* untersucht. Da die Vögel dämmerungs- und nachtaktiv sind, bleiben gezielte Suchen mit dem Fernglas primär meist erfolglos. Eine Ortung der Tiere an Hand ihres charakteristischen Rufes ist in aller Regel erfolgversprechender. Um weitere Daten hinsichtlich Altersstruktur und Migrationsverhalten dieser Großeule zu erfahren, werden die Jungvögel mit speziellen Aluminiumringen der Vogelwarte Radolfzell gekennzeichnet.



Literatur

HÖLZINGER J. & MAHLER U. (2001): Die Vögel Baden-Württembergs – Nicht-Singvögel 3. – 3908 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

ROCKENBAUCH, D. (1978): Untergang und Wiederkehr des Uhus in Baden-Württemberg. – Anz. orn. Ges. Bayern 17: 293 -328.

Anschrift des Verfassers:

Michael R. Preusch, Zeppelinstraße 94, 69121 Heidelberg. E-Mail: mpreusch@web.de

Die Fledermäuse im Stadtkreis Heidelberg

BRIGITTE HEINZ

Fledermäuse sind die in Deutschland am stärksten bedrohte Tiergruppe. Alle einheimischen Arten stehen in der „Roten Liste der bedrohten Tierarten“ und sind daher gesetzlich streng geschützt. Sechs der ehemals 22 in Baden-Württemberg vorkommenden Arten sind bereits ausgestorben oder vom Aussterben bedroht. So still und heimlich wie ihre Lebensweise, so unbemerkt verschwinden diese nächtlichen Jäger aus unserer Umwelt.

Auch in Heidelberg gingen schon viele Quartiere durch Renovierungsmaßnahmen, Ausbau von Dachstühlen, Wärmedämm-Maßnahmen, Entfernen von Fensterläden, Verfugen von Mauerspalt, Maßnahmen gegen Tauben, Fällen von Höhlenbäumen u. v. a. m. verloren. Hinzu kommen die Verringerung des Nahrungsangebotes durch Lebensraumzerstörung, die Belastung der Fledermäuse mit Giften, z. B. Pestiziden und Holzschutzmitteln, Störungen in den Quartieren und das Vertreiben bzw. Töten von Tieren.

Das Heidelberger Fledermausschutzprojekt

Das „Heidelberger Fledermausschutzprojekt“ hat der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) 1994 ins Leben gerufen. Ziel war und ist es, den Schutz der im Stadtkreis Heidelberg noch vorkommenden Fledermäuse und ihrer Lebensräume zu verbessern und das Quartierangebot zu erhöhen. In den Jahren 1994 bis 1996 wurde auf der gesamten Gemarkung Heidelberg eine umfassende Bestandsaufnahme durchgeführt. In diese wurden alle Kirchen, Schulen und andere städtische Gebäude, deren Dachstuhl von der Bauweise her als Fledermausquartier geeignet erschien, einbezogen. Ebenso wurden bereits bekannte Quartiere und potentielle Winterquartiere kontrolliert sowie Angaben zu früheren Vorkommen auf ihre Aktualität hin überprüft. Die Öffentlichkeit wurde über lokale Medien und auf Plakaten mehrfach aufgerufen, bekannte Quartiere und Flugbeobachtungen zu melden. Zusätzlich fanden nächtliche Exkursionen zur Kartierung von Jagdgebieten statt.

Anhand der Ergebnisse wurde für die Stadtverwaltung ein Maßnahmenkatalog zum Fledermausschutz erstellt. Mitentscheidend für den Erfolg dieses Projektes ist aber die Unterstützung der Heidelberger Bürgerinnen und Bürger. Schließlich lebt ein großer Teil der hier vorkommenden Arten im direkten Wohnumfeld der Menschen. Aus diesem Grund wird das Projekt

von Anfang an von einer umfangreichen Öffentlichkeitsarbeit begleitet. In Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung wird der Maßnahmenkatalog nach und nach umgesetzt und interessierte Bürgerinnen und Bürger werden - auf Wunsch auch vor Ort - beraten. Darüber hinaus betreibt der BUND kräftig Sympathiewerbung und bietet auch Vorträge und Exkursionen an. Die im folgenden vorgestellten Ergebnisse der Bestandsaufnahme sind immer noch aktuell bzw. wurden entsprechend ergänzt.

Wie leben Fledermäuse?

Fledermäuse sind die einzigen Säugetiere, die aktiv fliegen können. Sie sind sehr wärmeliebend. Innerhalb von Europa kommen deshalb die meisten Fledermäuse und -arten in den südlichen Teilen wie Spanien, Italien und dem Balkan vor. Die ausgesprochen geschickten Flieger orientieren sich mit Hilfe eines Echolotsystems. Sie senden Töne mit Frequenzen im Ultraschallbereich aus, die für uns Menschen nicht wahrnehmbar sind. Stoßen die Laute auf ein Hindernis oder ein Beuteinsekt, kehrt ihr Echo zurück. Der Zeit- und Intensitätsunterschied zwischen ausgesandtem Ruf und Echo vermittelt dem Tier ein „Hörbild“ von seiner Umgebung. Fledermäuse „sehen“ also mit den Ohren. Sie können sich so auch bei völliger Dunkelheit hervorragend orientieren. Ihr Sehvermögen ist nur schwach ausgebildet.

Alle einheimischen Fledermausarten ernähren sich von Insekten. Mit Blutrünstigkeit haben ihre spitzen Zähne nichts zu tun. Im Gegenteil: Diese außerordentlich nützlichen Tiere befreien den Menschen von unliebsamen Blutsaugern, wie den Stechmücken. Eine Fledermaus frißt jede Nacht ungefähr ein Drittel ihres Körpergewichtes an Insekten, zu denen auch zahlreiche Land- und Forstwirtschaftsschädlinge gehören.

Fledermäuse leben in reich strukturierten naturnahen Landschaften, in denen eine Vielzahl von Insekten als Nahrungsgrundlage vorkommt. Da sie keine Nester bauen, sind sie auf bereits vorhandene Unterschlupfmöglichkeiten angewiesen, die ihnen Schutz vor ungünstigen Witterungseinflüssen, Störungen und Feinden bieten.

Wegen ihrer besonderen Lebensbedürfnisse können Fledermäuse als Bioindikatoren („lebendige Meßfühler“) für Umweltveränderungen herangezogen werden.

Ein Jahr im Leben einer Fledermaus

Im Frühjahr (April/Mai) finden sich die Weibchen in den sogenannten „Wochenstuben“ ein, wo sie ab Juni ein Junges, seltener Zwillinge, zur Welt bringen. Wenn die Mütter abends zur Nahrungssuche ausfliegen, wärmen sich ihre Jungen gegenseitig. Das Junge wird je nach Fledermausart etwa 4 bis 6 Wochen gesäugt. Die Wochenstuben bleiben bis Juli/August bestehen. Während dieser Zeit leben die Männchen getrennt von den Weibchen einzeln oder in kleinen Gruppen in anderen Quartieren. Die Paarungszeit der Fledermäuse beginnt mit der Auflösung der Wochenstuben und kann sich bis zum Frühjahr erstrecken. Die Heranreifung und Befruchtung der Eizelle erfolgt jedoch erst nach dem Winterschlaf. Die Samen können bis zu sechs Monate befruchtungsfähig im Körper der Weibchen überdauern. Im Oktober/November suchen sie die Winterquartiere auf, wobei manche Arten weite Wanderungen unternehmen, und halten bis März Winterschlaf. Alle energieverbrauchenden Prozesse des Körpers laufen auf Sparflamme. Die Körpertemperatur sinkt von ca. 38 °C bis in die Nähe der Umgebungstemperatur. Während des Winterschlafs leben Fledermäuse von dem im Sommer angefahrenen Fettdepot. Wird eine Fledermaus durch Lärm, Licht, Rauch o. ä. geweckt, verursacht dies einen hohen Energieverlust. Die Energiereserven werden zu früh aufgebraucht, Nahrung ist noch nicht verfügbar, das Tier verhungert. Sobald die Nächte im März/April wieder wärmer werden und Insekten fliegen, ziehen die Tiere in ihre Sommerquartiere zurück.

Sommerquartiere

Im Sommer benötigen Fledermäuse warme, dunkle und störungsfreie Verstecke, in denen sie die Ruhephasen des Tages verbringen und ihre Jungen aufziehen. Es gibt „waldbewohnende“ (rund zwei Drittel der einheimischen Arten) und „hausbewohnende“ Arten. Erstere bevorzugen Baumhöhlen (verlassene Spechthöhlen und Fäulnishöhlen, Stammrisse, Hohlräume hinter sich ablösender Borke). Letztere leben - je nach Art - in Dachstühlen, Zwischendächern, Spalten im Dachgebälk, hinter Dachblenden, verankerten Fensterläden, Holzverschalungen und anderen Wandverkleidungen, in Rolladenkästen, Fugen im Mauerwerk bzw. von unverputzten Wänden aus Hohlblocksteinen usw. Fledermäuse sind ausgesprochen ortstreu, d. h., sie kehren Jahr für Jahr in ihre Sommer- und Winterquartiere zurück.

Winterquartiere

Winterquartiere müssen frostsicher sein und eine konstant niedrige Temperatur (3 - 9 °C) und eine konstant hohe Luftfeuchtigkeit (85 % - 100 %) aufweisen. Sie

müssen außerdem absolut störungsfrei, zugluftfrei und dunkel sein und viele Verstecke bieten. Es sind meist Höhlen, Stollen, stillgelegte Bergwerksgänge, alte Eiskeller, Keller, Bunker, Brunnenstuben und -schächte, aber auch Bachunterführungen, Tunnel, Brücken usw. Einige Arten benötigen zum Überwintern dickwandige Baumhöhlen.

Vorkommen im Stadtkreis Heidelberg

Heidelberger Kirchen und städtische Gebäude

Nur in acht der 24 kontrollierten Kirchen gab es Hinweise, lediglich in vier Kirchen wurden Fledermäuse angetroffen. Alle untersuchten Kirchendachstühle (und Turmspitzen) wären als Sommerquartiere gut geeignet, aber nur die Hälfte ist für Fledermäuse zugänglich. Bei den übrigen Kirchen sind die Schallfenster der Kirchtürme und alle unverglasten Fenster mit Maschendraht abgedichtet, um Tauben fernzuhalten. Dadurch gingen in Heidelberg zahlreiche Sommerquartiere verloren. Im Herbst 1976 wurde z. B. der Dachstuhl einer Kirche, die jahrezehntelang Quartier einer Mausohrkolonie (Wochenstube) mit bis zu 400 Individuen war, wegen der Taubenplage vergittert. Damit ging nicht nur das Quartier der letzten bekannten und wohl auch größten Mausohrkolonie Heidelbergs verloren, es wurden damals auch 37 Mausohren vernichtet.

Von den 18 untersuchten städtischen Gebäuden wären 15 als Sommerquartier gut geeignet, aber nur fünf sind für Fledermäuse zugänglich. Lediglich in zwei Dachstühlen konnten Spuren von Fledermäusen entdeckt werden. Probleme ergeben sich hier vor allem durch Ausbau, Nutzung und Wärmedämmung. Seit 1996 ist der BUND daran, diese Dachstühle für Fledermäuse zugänglich zu machen und die Quartiere zu optimieren (Schaffung zusätzlicher Hangplätze, abdunkeln usw.).

Gebäude im Privatbesitz

Auf verschiedene Aufrufe in der lokalen Presse gingen in den letzten Jahren aus dem Stadtgebiet auch sehr zahlreiche Meldungen von Bürgerinnen und Bürgern ein (meistens Jagdbeobachtungen). Sie erbrachten einen Hinweis auf ein bereits bekanntes Wochenstubenquartier von Zwergfledermäusen in Handschuhsheim. Bei allen übrigen Quartieren handelt es sich um Hangplätze einzelner oder weniger Tiere.

Heidelberger Wald

Zurzeit hängen im Heidelberger Stadt- und Staatswald etwa 250 Fledermauskästen. Baumquartiere sind nicht bekannt. In den Kästen sind bisher neun Arten nachgewiesen worden, meist Mückenfledermäuse, Zwergfledermäuse, Große Mausohren und Bechsteinfledermäuse. Von diesen Arten hängen in einzelnen

Wochenstube des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*). Die Weibchen hängen meist im First warmer Dachstühle. Die Jungen werden im Juni/Juli geboren und etwa sechs Wochen gesäugt. 1976 ging das Quartier der letzten bekannten und mit 400 Tieren wohl auch größten Mausohr-Kolonie Heidelbergs verloren.



Kästen regelmäßig Männchen, z. T. mit Harems aus bis zu 10 Weibchen (Paarungsquartiere). Die anderen Arten werden nur sehr selten bzw. in deutlich geringerer Zahl angetroffen. Der Anteil der Kästen, die im Laufe des Sommers von Fledermäusen genutzt werden, schwankte in den letzten Jahren immer zwischen 30 % und 40 %. Wochenstubenquartiere konnten in den Kästen bisher nicht nachgewiesen werden.

Auffallend ist das offenbar geringe Angebot an geeigneten Baumquartieren. Möglicherweise sind durch die Sturmschäden der vergangenen Jahre zahlreiche Quartiere vernichtet worden. Um so wichtiger ist der Schutz der noch verbliebenen Höhlenbäume.

Winterquartiere im Stadtkreis Heidelberg

Insgesamt wurden 14 Stollen, Keller, Ruinen, Höhlen, alte Gemäuer etc. auf Fledermausvorkommen und auf ihre tatsächliche Eignung als Winterquartier überprüft. Dabei konnten zwei Quartiere mit jeweils nur einem Tier festgestellt werden. Aus der Bevölkerung gingen mehrere Hinweise auf Winterquartiere einzelner bzw. weniger Tiere an Wohngebäuden ein. Das einzige bekannte Quartier, in dem eine große Zahl von Fledermäusen überwintert, ist das Heidelberger Schloß.

In einigen der untersuchten Stollen usw. weisen Fußspuren, herumliegender Müll und Spuren von Lagerfeuern darauf hin, dass sie häufig von Neugierigen begangen werden. Vermutlich werden sie aufgrund dieser Störungen bisher nicht als Winterquartier angenommen. Sie sollten deshalb fledermausgerecht verschlossen werden. Andere (z. B. nicht mehr genutzte Brunnenstollen etc.) sind dagegen aus Sicherheitsgründen verschlossen worden und für Fledermäuse nicht zugänglich. Hier müßten geeignete Einflugöffnungen geschaffen werden.

Um das Winterquartierangebot in Heidelberg zu erhöhen, wurden vom BUND Heidelberg Ende 1994 mit finanzieller Unterstützung der Stadt Heidelberg im südlichen Stadtwald vier nicht mehr genutzte Wasserbehälter durch den Einbau von Hohlblocksteinen und sogenannten Fledermausbrettern für Fledermäuse nutzbar gemacht.

Jagd- und Zuggebiete

Die in Heidelberg mit Abstand häufigste Art ist die Zwergfledermaus. Aber auch der Große Abendsegler und die Breitflügelfledermaus wurden im Rahmen der nächtlichen Exkursionen mehr oder weniger regelmäßig angetroffen. Nachweise der übrigen Arten sind hingegen sehr selten. Insgesamt ist die Zahl der Beobachtungen in großen Teilen der Gemarkung sehr gering. Den Flugbeobachtungen zufolge bieten offensichtlich nur der Wald, die naturnahen Hangbereiche an der Bergstraße und im Neckartal sowie der (Alt-)Neckar ein ausreichend großes Nahrungsangebot. Flugbeobachtungen in den walddahen Siedlungsbereichen hängen wohl mit Insekten zusammen, die durch die Straßenbeleuchtung angelockt werden (was aus ökologischer Sicht keineswegs wünschenswert ist).

Dem Neckar (insbesondere dem NSG „Unterer Neckar/Altneckar“) als einzigem großem „offenem“ Gewässer auf der Gemarkung Heidelberg kommt auch als Durchzugsstation für wandernde Fledermausarten eine wichtige Rolle zu. Dies gilt allerdings nur für die naturnahen und vegetationsreichen Uferabschnitte. Im Frühjahr und Herbst konnten tagsüber schon mehrfach Schwärme von bis zu 100 durchziehenden Abendseglern beobachtet werden. Entlang der Bergstraße bzw. Rheinebene verläuft offensichtlich eine wichtige Zugstrecke wandernder Fledermausarten.

In den landwirtschaftlich genutzten Flächen der Rheinebene wurden nur sehr wenige Fledermäuse beobachtet. Hier fehlen insektenreiche Jagdbiotopie wie Streuobstwiesen, Kleingärten, Hecken und Straßenbegleitgrün. Die wenigen „Grünen Inseln“ wie z. B. Grenzhof, die Kurpfalzhöfe oder Neurott reichen nicht aus, um ein genügend großes Nahrungsangebot bereitzustellen und sind für Fledermäuse aufgrund fehlender vernetzender Vegetationsstrukturen zudem nur schwer erreichbar. Auch im innerstädtischen Bereich fehlen biotopvernetzende Elemente (z. B. zwischen dem Wald und dem Neckar) und insektenreiche Flächen.

Die Fledermausvorkommen im Überblick

Von den ehemals 16 in Heidelberg vorkommenden Arten wurden 13 nachgewiesen. Fünf davon sind vergleichsweise „häufig“, einige dagegen Raritäten. Ernüchterndes Ergebnis nach drei Jahren intensiver Untersuchungen: Es ist nur eine geringe Anzahl von Quartieren mit einzelnen oder wenigen Tieren bekannt. Von den meisten Arten liegen nur einzelne Jagdbeobachtungen vor. Individuenreiche Kolonien existieren auf der Gemarkung Heidelberg offensichtlich nicht mehr.

In Heidelberg sind zurzeit nur je ein Wochenstubenquartier des Grauen Langohrs mit 15 - 20 und der Zwergfledermaus mit etwa 50 Weibchen und ein Sommerquartier von maximal 5 - 10 Großen Mausohren bekannt. Bei allen übrigen Funden handelt es sich um Quartiere einzelner Fledermäuse (keine Kolonien!). Ein Hinweis bezieht sich auf ein Baumquartier (Wochenstube) im nördlichen Stadtwald. Die Beobachtungen jagender Fledermäuse weisen allerdings darauf hin, dass sich im Stadtgebiet weitere Sommer- bzw. Wochenstubenquartiere befinden. Hinweise aus der Bevölkerung können bei der Suche nach den Quartieren vielleicht weiterhelfen.

Im Heidelberger Schloß treffen sich die „Zwerge“

Die Bedeutung der Schloßanlage Heidelberg als Sommer- und Winterquartier für Fledermäuse ist bereits seit Mitte des 19. Jahrhunderts belegt. Insgesamt wurden im Laufe der Zeit zwölf Arten nachgewiesen, in den letzten Jahren waren es regelmäßig sieben Arten. Ständige Bewohner sind mehrere Große Mausohren, Breitflügel- und Langohrfledermäuse (Graues und Braunes Langohr).

Im Winter kommen mehrere hundert Zwergfledermäuse, außerdem jeweils mehrere Zweifarbfledermäuse und Abendsegler hinzu. Sie hängen in den Kasematten, in Kellerräumen, unterirdischen Gängen und in Türmen, aber auch in den Außenmauern. Die

meisten verstecken sich tief in Mauerspalt, zusammengekuschelt in „Trauben“ oder auch einzeln. Nach dem Stollensystem im Steinbruch Leimen beherbergt das Heidelberger Schloß das größte nachgewiesene Winterquartier im Raum Nordbaden. Bezüglich der Artenzahl ist es an erster Stelle zu nennen.

Im Juli/August wird das Schloß zum Treffpunkt für die Zwergfledermäuse aus der ganzen Umgebung. Dann tummeln sich während der Nachtstunden Hunderte von „Zwergen“ in einigen der alten Gewölbegängen, Kellern und Türmen. Vermutlich lernen die Jungtiere hier zum ersten Mal ihr zukünftiges Winterquartier kennen. In der Vergangenheit fanden solche Treffs auch schon mehrfach „versehentlich“ in Häusern im Umfeld des Schlosses statt. Nachdem die Bewohner ihre Fenster weit geöffnet hatten, waren die Wohnzimmer schnell wieder fledermausfrei. Erfreulicherweise zeigten die meisten Bewohner viel Verständnis für diese Tiere, auch wenn der Schreck im ersten Moment groß war.

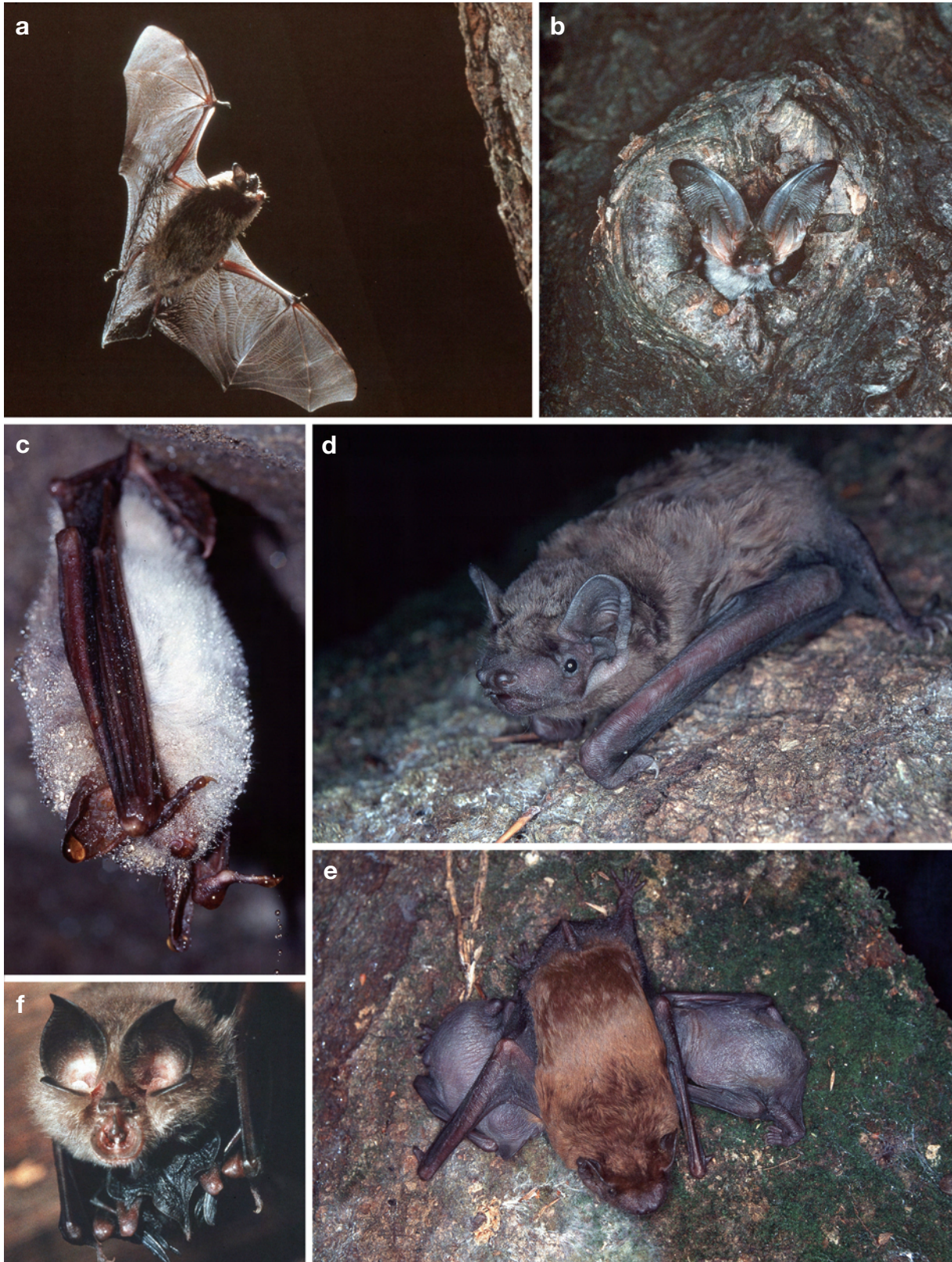
Steckbriefe der nachgewiesenen Fledermausarten - Vorkommen im Stadtgebiet

Eptesicus serotinus (Breitflügelfledermaus)

Biologie: Hausfledermaus. Sommerquartiere häufig im Zwischendach, unter Dachziegeln, in Dachstühlen (versteckt unter Dachlatten oder Balken), auch in Wänden aus Hohlblocksteinen. Einzeltiere in Balkenkehlen, hinter Fensterläden usw.. Langsamer Flug. Jagen in etwa 6 - 10 m Höhe in großen Kurven am Waldrand, um Straßenlaternen usw.. Große, aufgrund ihrer breiten Flügel und Flugweise „plump“ wirkende Art. Jagd schon in der frühen Dämmerung. Quartiere nur schwer zu finden. Vorkommen: Ganzjährig mehrere Tiere im Heidelberger Schloß. Jagende Tiere sind fast überall zu beobachten, besonders häufig in Emmertsgrund, in Rohrbach und im Bereich Königsstuhl/Landessternwarte. In diesen Stadtteilen vermutlich weitere Sommerquartiere.

Myotis myotis (Großes Mausohr)

Biologie: Größte heimische Fledermausart (Flügelspannweite 40 cm, Gewicht 30 - 40 g). Sommerquartiere auf warmen Dachböden, in Kirchtürmen, Einzeltiere auch in Nistkästen oder Baumhöhlen. Fliegen meist erst bei Dunkelheit aus. Jagen in Parks, in Feld- und Wiesenlandschaften und auch in Ortschaften in langsamen Flug, häufig auch am Boden. Vorkommen: Im Heidelberger Schloß (etwa 10 - 15 Tiere) und in der Jesuitenkirche (etwa 5 - 10 Tiere), ansonsten nur Einzelfunde. Die Fledermauskästen im Stadtwald werden seit Jahren regelmäßig als Männchen- und Paarungsquartiere genutzt. Im Schloß überwintern etwa 10 Mausohren, ein weiteres Tier wurde in einem Brunnenstollen im südlichen Stadtwald gefunden.



- a) Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)
 b) Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)
 c) Großes Mausohr (*Myotis myotis*) im Winterschlaf
 d) Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Jungtier
 e) Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*) mit Zwillingen
 f) Große Huftisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*), Keine Nachweise aus der Region!

Myotis bechsteinii (Bechsteinfledermaus)

Biologie: Waldfledermaus. Sommerquartiere in Baumhöhlen und Fledermauskästen. Winterquartiere in Kellern, Stollen, Höhlen, eventuell auch vereinzelt in Baumhöhlen. Fliegt erst nach Einbruch der Dunkelheit aus und jagt in gaukelndem Flug relativ niedrig geschickt auch durch dichteres Gebüsch, nimmt auch Beute von Zweigen und Blättern auf. Vorkommen: Einzeltiere regelmäßig in Fledermauskästen im Stadtwald. Winterquartiere sind keine bekannt.

Myotis daubentoni (Wasserfledermaus)

Biologie: Waldfledermaus. Sommerquartiere in Baumhöhlen, Einzeltiere und kleine Männchengesellschaften oft in Spalten unter Brücken, in Mauerritzen, selten in Fledermauskästen. Jagen dicht über der Wasseroberfläche von Seen, Teichen und langsam fließenden Gewässern. Vorkommen: Über dem Altnekar bei Wieblingen, gelegentlich auch über dem Neckar bei Schlierbach/Ziegelhausen. Nur wenige Tiere. Sommerquartiernachweise fehlen bisher. Der einzige Fund einer überwinterten Wasserfledermaus stammt aus einem Gewölbekeller in Ziegelhausen.

Myotis nattereri (Fransenfledermaus)

Biologie: Sehr ähnlich der Bechsteinfledermaus. Vorkommen: Bisher nur wenige Funde im südlichen Stadtwald.

Nyctalus noctula (Großer Abendsegler)

Biologie: Waldfledermaus. Sommerquartiere in Baumhöhlen, Winterquartiere in dickwandigen Baumhöhlen, tiefen Felsspalten, Mauerritzen von Häusern. Wandernde Art, zieht im Herbst in Richtung Südwesten. Fernfunde bis über 1000 km! Jagt meist um Baumkronen und darüber. Schneller Flug (bis 50 km/h), geradlinig mit plötzlichen Wendungen und Sturzflügen, ähnlich Mauersegler. Ausflug z. T. vor Sonnenuntergang, ist in der Abenddämmerung gut zu beobachten. Vorkommen: Große Abendsegler jagen vor allem entlang des Neckars, an den Berghängen und Walddrändern. Mitte bis Ende September ziehen am späten Nachmittag (bei Tageslicht!) jedes Jahr Schwärme von Abendseglern entlang der Rheinebene bzw. Bergstraße in Richtung Süden. Kleine Männchengesellschaften im Stadtwald? Überwinternde Tiere wurden bisher nur im Heidelberger Schloß nachgewiesen.

Nyctalus leisleri (Kleiner Abendsegler)

Biologie: Sehr ähnlich dem Großen Abendsegler. Vorkommen: Hinweis auf ein Sommerquartier im Bergfriedhof. Einzeltiere in Fledermauskästen im südlichen Stadtwald.

Pipistrellus pipistrellus (Zwergfledermaus)

Biologie: Kleinste heimische Art (Flügelspannweite 20 cm, Gewicht 3,5 - 8 g), paßt in eine Streichholzschachtel! Vorwiegend Hausfledermaus. Verstecken sich im Sommer hinter Wandverkleidungen, Flach-



Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*).

dachblenden, Brettverschalungen, Fensterläden, in Spalten an Gebäuden usw., auch in Fledermauskästen. Quetschen sich in engste Lücken und Spalten, leben oft unbemerkt in unserer Nähe. Vorkommen: Ab der frühen Dämmerung im Stadtgebiet fast überall zu beobachten; häufigste Art. Besonders häufig in Handschuhsheim, in Boxberg, Wieblingen, Weststadt, Rohrbach und Hasenleiser sowie im Bereich Königstuhl. Bisher nur ein Wochenstubenquartier bekannt. Vermutlich weitere (Wochenstuben-) Quartiere in den genannten Stadtteilen. Männchen und Paarungsquartiere auch in Fledermauskästen. Im Schloß überwintern mehrere hundert Tiere!

Pipistrellus pygmaeus (Mückenfledermaus)

Biologie: Die Art wurde erst 1999 beschrieben. Seit dem Frühjahr 2000 finden auch im Stadtgebiet Untersuchungen zum Vorkommen und zur Biologie dieser Fledermausart statt. Vorkommen: Stadtwald, Schloßgarten Heidelberg.

Pipistrellus nathusii (Rauhhaufledermaus)

Biologie: Waldfledermaus. Sommerquartiere in Baumhöhlen, Stammrissen, Spalten von Jagdkanzeln, flachen Fledermauskästen, seltener an Gebäuden. Winterquartiere in Felsspalten, Mauerrissen, Höhlen, auch in Baumhöhlen. Wandernde Art, in Baden-Württemberg vermutlich in der Hauptsache „Durchzügler“. Können über 1000 km zurücklegen! Vorkommen: Jagende Tiere im Herbst über dem Altnekar und im Stadtwald. Einzelfunde auch aus dem Stadtgebiet. (Bei allen nachgewiesenen Rauhhaufledermäusen dürfte es sich um auf dem Durchzug befindliche Tiere handeln). Winterquartiere sind keine bekannt.

Langohrfledermäuse

Anhand ihrer 3 - 4 cm langen Ohren (Körperlänge 5 cm) leicht zu erkennen. Lebensweise „heimlich“, daher schwer nachzuweisen. Die geringe Zahl an Flugbeobachtungen spiegelt nicht unbedingt die tatsächliche Häufigkeit wider. Fliegen meist erst bei Dunkelheit aus. Jagen in langsam gaukelndem Flug in geringer Höhe sehr geschickt auf kleinstem Raum.

Lesen im Rüttelflug Raupen, Spinnen u. a. Beutetiere von Blättern, Zweigen, Hauswänden usw. ab. Ansammlungen von Flügelresten von Nachtfaltern an Fraßplätzen.

***Plecotus austriacus* (Graues Langohr)**

Biologie: Sommerquartiere in Gebäuden, teils frei im First, teils in Spalten und Balkenkehlen versteckt. Vorkommen: Im Stadtgebiet vermutlich relativ verbreitet (wenn auch nicht häufig). In einer Kirche in Handschuhsheim eine kleine Wochenstubengesellschaft aus 15 - 20 Weibchen, ansonsten wohl Männchenquartiere. Im Schloß halten sich das ganze Jahr über einzelne Graue Langohren auf.

***Plecotus auritus* (Braunes Langohr)**

Biologie: Sommerquartiere in Baumhöhlen, auf Dachböden; Einzeltiere auch in Felshöhlen, hinter Fensterläden, Spalten an Gebäuden. Winterquartiere

in Kellern, Stollen, Höhlen, selten in dickwandigen Baumhöhlen. Vorkommen: Einzeltiere in Fledermauskästen im Stadtwald und im Heidelberger Schloß. Bekannte Winterquartiere sind das Schloß und ein kleiner Brunnenstollen im südlichen Stadtwald.

***Vespertilio murinus* (Zweifarbfladermaus)**

Biologie: In Großstädten an Hochhäusern. Sommerquartiere vorwiegend in Spalten, z. B. hinter Fensterläden, in Mauerrissen, im Gebälk von Dachböden. Der Ausflug erfolgt in der späten Dämmerung. Ihr Flug ist hoch, schnell und geradlinig. Wandernde Art (bis 900 km). Vorkommen: Im Winter Einzelfunde im Heidelberger Schloß, in Boxberg (hinter der Flachdachblende eines Hochhauses) und Rohrbach. Im Schloßgarten kann man im Oktober/November balzende Tiere hören (!) (hohe, laute, schrille, sich ständig wiederholende „Zipp“-Rufe). Aus dem Sommer liegt bisher nur ein Fund vor.

Literatur

- HEINZ, B. & BRAUN, M. (1996): Das Schloß in Heidelberg (Baden-Württemberg) als Fledermausquartier. *Carolinea* 54: 159 - 166, Karlsruhe.
– (2004): Die Heidelberger Schlossfledermäuse. *Der Flattermann* 16 (1): 14 - 20, Tübingen.
HEINZ, B. (2000): Heidelberger Fledermäuse suchen Freunde. BUND-Publikationen. Heidelberg.
SCHÖBER, W. & GRIMMBERGER, E. (1998): Die Fledermäuse Europas: Kennen - bestimmen - schützen. Franckh'sche Verlagshandlung (Kosmos Naturführer), Stuttgart.

Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Biol. Brigitte Heinz, Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Nordbaden, Untere Straße 15, 69151 Neckargemünd/Dilsberg.

Kontaktadressen:

BUND Heidelberg, Hauptstraße 42, 69117 Heidelberg.

Tel. 0 62 21/18 26 31

Fax. 0 62 21/16 48 41

E-Mail: bund.heidelberg@bund.net

Dipl.-Biol. Monika Braun, Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden, c/o Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Postfach 11 13 64, 76063 Karlsruhe.

Tel. 07 21/1 75 21 65

Fax. 07 21/1 75 21 10

Der Feldhamster (*Cricetus cricetus* L. 1758) im Heidelberger Raum

ULRICH WEINHOLD

Feldhamster gab es vor den Toren Heidelbergs bereits seit frühchristlicher Zeit (LÜTTSCHWAGER 1968). Ob der Hamster aus den osteuropäischen Steppen zu prähistorischer Zeit im Zuge der Waldrodungen und Ackerlandgewinnung nach Heidelberg kam oder hier schon vorher existierte, ist nicht eindeutig geklärt (STORCH 1974). Die bindigen Aueböden des Schwemmlandes von Neckar und Rhein, sowie die günstigen klimatischen Verhältnisse des Oberrheingrabens entsprechen den Lebensraumansprüchen des Hamsters in idealer Weise. Die ackerbauliche Nutzung dieser fruchtbaren Gegend, mit überwiegendem Getreideanbau stellt für den Nager eine zusätzliche Optimierung seiner Habitatansprüche hinsichtlich des Nahrungsangebotes dar. Über Jahrhunderte konnte sich die Art sehr gut vermehren und wurde als Schädling landwirtschaftlicher Kulturen regelmäßig bekämpft. Aus der Pflanzenschutzakte 2105 des Regierungspräsidiums Karlsruhe (1982) geht hervor, daß in den Gemeinden Rohrbach, Wieblingen und Kirchheim Bekämpfungsmaßnahmen seit 1954 durchgeführt wurden. Zum Einsatz kam vor allem die Herz'sche Gaspatrone, welche Phospin (PH₃) freisetzt und in die Baue eingebracht wurde. Im Jahr 1955 setzte etwa die Gemeinde Wieblingen 400 solcher Gaspatronen ein und von der Stadtverwaltung Heidelberg wurden noch im gleichen Jahr weitere 1000 Stück bestellt (Regierungspräsidium Karlsruhe 1982). Die Häufigkeit des Feldhamsters war auch Heidelberger Zoologen wohlbekannt. So beschreibt RÖBEN (1966) zahlreiche Verkehrstopfer auf den Straßen zwischen Heidelberg und Mannheim, die ihm als Material für seine Untersuchungen dienten. Noch 1980 wurden auf den Feldern zwischen Heidelberg und Mannheim über 1000 Tiere innerhalb einer Woche von pro-

fessionellen Hamsterfängern erlegt. Die Nachstellungen endeten offiziell 1981 mit der Aufnahme des Hamsters in die Landesartenschutzverordnung Baden-Württembergs. Seit dem und mit Erscheinen der Roten Liste ist der bunte Nager landes- bzw. bundesweit geschützt. Von den ehemals vier Verbreitungszentren, die es noch 1936 (VOGEL 1936) in Baden und Württemberg gegeben hat, stellt das Vorkommen bei Heidelberg nicht nur das einzige badische, sondern auch das letzte gesicherte für ganz Baden-Württemberg dar (WEINHOLD 1996). 1992 wurden von dem Autor beim Marienhof (Eppelheim) noch Hamsterbaue gezählt und auch Tiere lebend gefangen. Überfahrene Tiere am AK Heidelberg konnten noch 1996 protokolliert werden. Eine erneute Suche im Frühjahr 2000 im Bereich des Grenzhofs erbrachte allerdings keine Hinweise mehr. Es steht zu befürchten, daß sich das Hamsterareal um Heidelberg in den letzten Jahren zusehends verkleinert und in Richtung Mannheim verschoben hat.

Der Rückgang des Feldhamsters in ganz Deutschland und dem benachbarten Ausland wird vor allem der zunehmenden Intensivierung und Mechanisierung der Landwirtschaft zugeschrieben, welche seit den fünfziger Jahren stattgefunden hat. Aber auch die erbarmungslose Verfolgung und Bekämpfung, selbst bei niedrigen Dichten hat dazu beigetragen. Ob der Feldhamster als Charaktertier unserer Feldflur auch von künftigen Generationen zu beobachten sein wird, hängt vor allem von dringend notwendigen Schutzmaßnahmen ab, welche bisher von den zuständigen Naturschutzbehörden nicht in Angriff genommen worden sind.

Literatur

- LÜTTSCHWAGER, J. (1968): Hamster- und Hausrattenfunde im Mauerwerk eines römischen Brunnens in Ladenburg, Kreis Mannheim. - BLV (Bayer. Landwirtschaftsverlag) München 13, 16 (1): 37 - 38.
- Regierungspräsidium Karlsruhe (1982): Pflanzenkrankheiten und Schädlinge, Schädlinge - Hamster (1954 - 1982). Pflanzenschutzamt Karlsruhe, PF 2105.
- RÖBEN, P. (1966): Die Säugetiere (Mammalia) der Heidelberger Umgebung. - Diss. Universität Heidelberg.
- STORCH, G. (1974): Zur Pleistozän-Holozän-Grenze in der Kleinsäugerfauna Süddeutschlands. - Z. für Säugetierk. 39 (1): 89 - 97.
- VOGEL, R. (1936): das gegewärtige Vorkommen des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.) in Württemberg in seiner Abhängigkeit vom Boden. - Jahreshfte d. Vereins vaterl. Naturkunde i. Württ. 92: 171-180.
- WEINHOLD, U. (1996): Die Verbreitung des Feldhamsters (*Cricetus cricetus* L.) in Baden-Württemberg. - Z. für Säugetierk., 70. Jahrestagung der DGS, Sonderheft zu Band 61: 69 - 70.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ulrich Weinhold, Zoologisches Institut der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg.

Bedrohte Tierarten - Überleben im Zoo

SANDRA REICHLER

Weltweit sind derzeit etwa 1,5 Millionen Tier- und Pflanzenarten beschrieben, tatsächlich ist das aber nur ein Bruchteil aller wirklich existierender Arten.

Die größte Biodiversität beherbergen die tropischen Ökosysteme (Korallenriffe, große tropische Seen, tropische Regenwälder), die geologisch gesehen älter sind und klimatisch stabiler waren als die Lebensräume in den gemäßigten Breiten. Die tropischen Regenwälder bedecken nur etwa sieben Prozent der Landfläche, in ihnen lebt aber mindestens die Hälfte aller existierenden Tier- und Pflanzenarten.

Doch die biologische Diversität nimmt weltweit drastisch ab. Durch den Einfluß des Menschen ist die Aussterberate höher als jemals zuvor in der Erdgeschichte. Da dies kein natürlicher Evolutionsprozeß mehr ist, muß heute eher von einer Ausrottung durch den Menschen als von einem Aussterben der Arten gesprochen werden. Zwischen den Jahren 1600 und 1700 lag die Aussterberate für Vögel und Säugetiere bei etwa einer Art pro Jahrzehnt, zwischen 1850 und 1950 war es bereits eine Art pro Jahr (PRIMACK 1995). Derzeit stehen mindestens zwei Prozent aller Vogelarten und fünf Prozent aller Säugetiere kurz vor der Ausrottung.

Eine der wichtigsten Aufgaben moderner Zoologischer Gärten ist die Erhaltung gefährdeter Tierarten. Durch die koordinierte Erhaltungszucht kann eine Ersatzpopulation für die von der Ausrottung bedrohte Tierart in Menschenhand aufgebaut und gehalten werden. Die Individuen aus Zuchtprogrammen bauen bei Wiederauswilderungsprojekten die geschwächte Population im Freiland auf oder besetzen die ursprünglich von einer Tierart besiedelten Gebiete neu. Solche Wiederansiedlungsprojekte wurden unter anderem mit Balistar (*Leucopsar rothschildi*), Goldgelbem Löwenäffchen (*Leontopithecus rosalia rosalia*), Arabische Oryx-Antilope (*Oryx leucoryx*), Uhu (*Bubo bubo*) und Hawaii-Gans (*Branta sandvicensis*) erfolgreich durchgeführt. Ohne die Erhaltungszucht in Zoologischen Gärten wären Wisent (*Bison bonasus*), Milu (*Elaphurus davidianus*) und Kalifornischer Kondor (*Gymnogyps californianus*) bereits ausgerottet (IUDZG 1993).

Der Tiergarten Heidelberg beteiligt sich zur Zeit an 20 europäischen Erhaltungszuchtprogrammen (EEP) und acht europäischen Zuchtbüchern. Die Zucht der seltenen und hochbedrohten Asiatischen Goldkatze (*Felis temmincki*) gehört noch immer zu den Besonderheiten, wurden doch im letzten Jahr weltweit nur etwa fünf



Abb. 1: Flachlandgorilla (*Gorilla gorilla gorilla*).

junge Goldkatzen geboren. Aber auch für Sumatra-Tiger (*Panthera tigris sumatrae*), Orang-Utan (*Pongo pygmaeus abelii*), Gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*), Hyazinthara (*Anodorhynchus hyacinthinus*), Waldrapp (*Geronticus eremita*) und Schabrackentapir (*Tapirus indicus*) gibt es koordinierte europäische und internationale Erhaltungszuchtprogramme.

Auch wenn Wiederansiedlungsprogramme noch lange nicht bei allen Tierarten möglich sind, wie z. B. beim Tiger oder Gorilla, so nehmen diese Tiere im Zoo als Stellvertreter für ihre stark bedrohten Artgenossen im Freiland eine wichtige Funktion wahr. Jährlich über 30 Millionen Besucher alleine in deutschen Zoos haben die Möglichkeit, die Einzigartigkeit der verschiedenen Tierarten live zu erleben. Durch immer bessere pädagogische Konzepte werden die Zoobesucher auf die Gründe der Gefährdung aufmerksam gemacht und Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt. Der Tiergarten Heidelberg zeigt beispielsweise am Gorillagehege eine



Abb. 2: Rowlay-Meerkatze (*Cercopithecus diana rolaway*).

ausführliche Themenbeschilderung zur Bedrohung der sanften Riesen. Neben der Lebensraumzerstörung ist die Jagd auf das Fleisch wildlebender Tiere, das sogenannte Bushmeat, mittlerweile zur größten Gefahr nicht nur für die Primaten Afrikas geworden. Mehr als 1 Million Tonnen Bushmeat gelangen jedes Jahr auf die afrikanischen Märkte (EAZA 2000). Die von der Holzindustrie tief in die Wälder geschnittenen Trassen können von den Wilderern genutzt werden und ermöglichen ihnen in nahezu alle Winkel des tropischen Regenwaldes Zentral- und Westafrikas vorzudringen. Bei der ständig wachsenden Bevölkerung besitzt das Fleisch wildlebender Tiere einen höheren Stellenwert als das von Haustieren. Das Bushmeat ist keine lebensnotwendige Proteinquelle, sondern gilt mittlerweile als Statussymbol der reichen Stadtbevölkerung. Die ursprünglich traditionelle Jagd auf das Fleisch wildlebender Tiere ist zu einem stark kommerzialisierten Bushmeat-Handel eskaliert, was in den nächsten Jahren zu einem regelrechten „Leerfangen“ der Tropischen Wälder führen wird.

Auch die seltene Rowlay-Meerkatze (*Cercopithecus diana rolaway*) aus Westafrika ist durch den Bushmeat-Handel stark von der Ausrottung bedroht. Ihre Zahl im Upper Guinea Forest, der zu den weltweit 25 Regionen mit der größten Biodiversität zählt, wird noch auf wenige hundert Tiere geschätzt (IUCN,

1996). Insgesamt nur 31 Rowlay-Meerkatzen leben in den Zoos außerhalb Afrikas, davon allein fünf Tiere im Tiergarten Heidelberg. Sie alle stammen von konfiszierten Tieren ab, die illegal als Haustiere gehalten wurden und nun in den Zoologischen Gärten den Grundstock für ein Zuchtprogramm bilden. Doch neben der Erhaltungszucht der seltenen Meerkatze im Zoo, ist ihr Schutz im Freiland unerlässlich. Der Tiergarten Heidelberg hat daher zu einem in-situ Artenschutzprojekt für westafrikanische Primaten aufgerufen, an dem sich bereits zwölf weitere europäische Institutionen beteiligen. Das Projekt wird von Heidelberg aus koordiniert und sieht vor, eine Auffangstation für beschlagnahmte, hochbedrohte westafrikanische Primaten in Ghana einzurichten. Die illegal als Haustiere gehaltenen Affen können hier medizinisch versorgt und die Station gleichzeitig als Basis für Aufklärungsarbeit unter der lokalen Bevölkerung Ghanas genutzt werden. Gut koordinierter und kontrollierter Naturtourismus kann den Einwohnern eine alternative Einnahmequelle bieten und den Stellenwert der Natur bei der Bevölkerung erhöhen. Parallel dazu hilft die aufeinander abgestimmte Forschung an den Rowlay-Meerkatzen im Zoo und im Freiland, die Biologie und den Status der seltenen Primaten zu bestimmen, um dieses Wissen in den Naturschutz einfließen zu lassen.

Der wertvolle Tierbestand eines Zoologischen Gartens dient auch anderen wissenschaftlichen Fragestellungen als wichtige Forschungsmöglichkeit. Im Jahre 2003 konnten alleine im Heidelberger Zoo mehr als 10 Forschungsprojekte national und international unterstützt werden. Der Tiergarten Heidelberg führt bei-

Tab. 1: Der Tiergarten Heidelberg hält zur Zeit (Stand 31.12.2003) insgesamt 1107 Tierindividuen in 197 Arten. Die Vögel und Säugetiere machen mit 63 % bzw. 27 % den größten Anteil unter den verschiedenen Tierarten aus.

	Vögel	Säugetiere	Reptilien	Fische
Arten	125	53	5	12
Familien	34	19	3	5

spielsweise im Auftrag der European Hornbill Taxon Advisory Group (TAG) das Pilotprojekt zur „Paarbildung von Hornvögeln durch Gruppenhaltung“ mit Runzelhornvögeln (*Aceros corrugatus*) aus Celebes durch. Hierzu werden alle unverpaarten Runzelhornvögel aus europäischen Zoos in einer großen Voliere im Tiergarten Heidelberg zusammengebracht, um so freie Partnerwahl zu ermöglichen. Eine genaue Beobachtung, Erfassung und Analyse der Daten über Jahre hinweg soll zeigen, ob freiwillig zusammengefundene Paare einen größeren Bruterfolg zeigen.

Sicher machen die im Zoo gehaltenen und gezüchteten Tierarten nur einen Bruchteil der von der Weltnaturschutzorganisation IUCN in den Red Data Books als gefährdet eingestuft Arten aus. Sie dienen jedoch als

attraktive Flaggschiffarten in deren Kielwasser auch die eher unscheinbaren Tiere und Pflanzen profitieren. Denn um eine Tierart langfristig erhalten zu können, muß ihr natürlicher Lebensraum geschützt werden, und damit überleben auch die zahlreichen anderen Tier- und Pflanzenarten in diesem Habitat, vom seltenen Farn über die Landlungenschnecke bis hin zum Elefanten. Die modernen Zoologischen Gärten haben heute

den Stellenwert eines Artenschutzzentrums eingenommen, dem eine bedeutende Rolle im weltweiten Netz der Naturschutzaktivitäten zukommt. Die Zuchtgruppen von Tierarten in Menschenobhut und die letzten bedrohten Exemplare im Freiland müssen als eine große Population gemeinsam von Zoologischen Gärten, Naturschutzorganisationen und Wissenschaftlern gemanagt und erhalten werden.

Literatur

- EAZA European Association of Zoos and Aquaria (2000): Bushmeat Campaign 2000 - 2001. Information Package.
- IUCN World Conservation Union (1996): African Primates. Status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland.
- IUDZG (1993): The World Zoo Conservation Strategy. The Role of the Zoos and Aquaria of the World in Global Conservation. Chicago Zoological Society, USA.
- PRIMACK, R.B. (1995): Naturschutzbiologie. Spektrum Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford.

Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Biol. Sandra Reichler, Tiergarten Heidelberg, Tiergartenstr. 3, 69120 Heidelberg. E-Mail: reichler@zoo-heidelberg.de

Flora und Vegetation Heidelbergs und seiner Umgebung, mit Exkursionsvorschlägen

MARKUS SONNBERGER

Die Vegetation einer Region und auch die sie konstituierende Flora steht in engem Zusammenhang mit den naturräumlichen und klimatischen Gegebenheiten, mit der Geschichte ihrer Entwicklung sowie der Art und Intensität des menschlichen Einflusses. Bevor die gegenwärtigen Vegetationsverhältnisse geschildert werden, soll daher zunächst ein Überblick über diese ursächlichen Faktoren gegeben werden, durch deren vielfältige Ausprägung gerade der Heidelberger Raum gekennzeichnet ist und ihn zu einer der (zumindest in botanischer Hinsicht) artenreichsten Regionen Mitteleuropas macht.

Die naturräumlichen Grundlagen – Relief, Klima, Geologie

Schon das Heidelberger Stadtgebiet hat Anteil an vier naturräumlichen Einheiten, nämlich am Buntsandstein-Odenwald sowie an dem sich nordwestlich einer Linie Heidelberg/Wald-Michelbach erstreckenden und vom Grundgebirge geprägten Vorderen Odenwald. Die westlichen Stadtteile liegen in der Rheinebene oder genauer auf dem während der Eiszeit aufgeschütteten Schwemmfächer des Neckars. Der vierte Naturraum ist die durch besondere Klimagunst ausgezeichnete Bergstraße, wie die unteren Hänge des Odenwald-Randes und die diesem, vor allem nördlich Schriesheim vorgelagerte Hügelzone, bezeichnet werden.

Die Reliefverhältnisse der Heidelberger Region, als die hier der östliche Teil der Neckar-Rheinebene, die südliche Bergstraße und der südwestliche Odenwald aufgefaßt werden, werden vom Odenwald geprägt, der steil aus der bei Heidelberg etwa 110 m hoch gelegenen Oberrheinebene aufragt. Schon zwei Kilometer Luftlinie hinter seinem Rand erreicht das Gebirge nördlich (Weißer Stein: 548 m) und südlich (Königstuhl: 566 m) der Stadt Höhen von über 500 m, was sich vor allem auf die Niederschlagsmengen auswirkt. Die meist aus Westen herandriftenden Wolken stauen sich am Gebirgsrand oder bilden sich überhaupt erst infolge der zum Aufsteigen gezwungenen Luftmassen, so dass ein merkliches Niederschlagsgefälle zwischen West und Ost besteht. Entsprechend liegt das jährliche Niederschlagsmittel in Mannheim bei ca. 650 mm, in Heidelberg bei ca. 770 mm und übersteigt beim fast 600 m aufragenden Hardbergmassiv nördlich Heiligkreuzsteinach sogar 1100 mm. Auch die Temperaturverhältnisse sind differenziert. So liegt

die mittlere Jahrestemperatur im Odenwald mit 7 bis 9 °C erwartungsgemäß niedriger als in Heidelberg, das mit durchschnittlich 10,7 °C eine der wärmsten Städte Deutschlands ist. Auch die Heidelberger Winter sind milder als im Umland.

Der Odenwald selbst ist ein junges Gebirge, dessen Entstehung mit der Absenkung der Oberrheinebene zusammenhängt, die ihrerseits ans Ende der Kreidezeit (vor ca. 70 Mio. Jahren) zurückreicht. Wesentlich älter sind die Gesteine des Odenwaldes. So lassen sich die zum Beispiel im Bereich des Heidelberger Neckardurchbruchs anstehenden Granite bis ins Karbon zurückdatieren. Andere Komponenten des Grundgebirges, die in die granitische Grundmasse eingebettet sind, sind sogar noch älter. Die Granitoide des Vorderen Odenwaldes bilden eine kompakte Masse, in der Niederschläge kaum tiefer versickern können, so dass an der Oberfläche ein dichtes Gewässernetz vorhanden ist. Sie sind aber mineralogisch nicht einheitlich. Insbesondere weisen sie einen unterschiedlichen Calcium-Gehalt auf, was für die Vegetation von großer Bedeutung ist. Der Heidelberger Granit ist zum Beispiel besonders calciumarm und verwitterungsbeständig. Er bildet die Klippen am Neckardurchbruch bei Heidelberg, das Felsmassiv des Eichelbergs (525 m) und erreicht im oberen Steinachtal flächenhaft die 500 Meter Höhenlinie. Der calciumreichere Granodiorit, der vor allem um Oberflockenbach und nordöstlich von Weinheim große Flächen einnimmt, verwittert dagegen tiefgründig, was dort zur Entstehung von Senken mit einer eher kleinräumig strukturierten Hügellandschaft geführt hat. Den günstigen Bodenverhältnissen entsprechend, werden diese dicht besiedelten Gebiete intensiv bewirtschaftet und besitzen einen nur geringen Waldanteil.

Jünger als die Granitoide sind die auf permischen Vulkanismus zurückzuführenden Quarzporphyre, calciumarme und äußerst harte Gesteine, die an der Bergstraße nördlich Heidelberg (Ölberg, Dossenheim) und bei Weinheim (Wachenberg) in riesigen Steinbrüchen abgebaut werden.

Dominiert wird die Physiognomie des südwestlichen Odenwaldes, wie auch der Stadt Heidelberg selbst, aber von den während des ersten Drittels der Trias abgelagerten, z. T. mehrere 100 m mächtigen Schichten des Buntsandsteins. Er bildet, das ältere Grundgebirge überlagernd, die Gipfel des Königstuhls, des

Weißes Steines und erreicht wenig weiter nördlich mit 593 m am Hardberg bei Siedelsbrunn seine höchste Erhebung. Er besteht im Wesentlichen aus durch kieselige oder tonige Bindemittel verkitteten Quarzsanden, die durch Eisenoxide eine mehr oder weniger rötliche Färbung erhalten. Durch Verwitterung entsteht aus ihm ein kalkfreier, armer Sandboden, der für Landwirtschaft ungeeignet ist und damit den hohen Waldanteil der Sandsteingebiete begründet. Mineralreichere Böden finden sich lediglich über den Schichten des Oberen Buntsandsteins, die vor allem in der südöstlichen Abdachung des Königstuhls anstehen. In den zerklüfteten Buntsandsteinmassiven versickert Niederschlagswasser recht schnell, so dass die Höhen vergleichsweise trocken sind. An den Fuß der Hänge jedoch und dort, wo der Buntsandstein dem Grundgebirgssockel aufsitzt, wie zum Beispiel oberhalb des Haarlasses, im oberen Steinach- und Eiterbachtal oder dem mittleren Ulfenbachtal, tritt es in vielen Quellen wieder zutage, die zu teils ausgedehnten und floristisch interessanten Versumpfungsführungen führen.

Kalkreiche Gesteine finden sich in unserem Gebiet fast ausschließlich an der Bergstraße sowie in der Oberrheinebene und dem südöstlich angrenzenden Kraichgau. Kalke existieren an der Bergstraße nur kleinräumig in Form tertiärer Meeresablagerungen (Großsachsen) und der Muschelkalkscholle unterhalb der Heidelberger Stadtteile Boxberg und Emmertsgrund. Verbreiteter als Kalkgesteine ist kalkhaltiger Löß, der oft in mehreren Metern Mächtigkeit die Hänge der Bergstraße überdeckt und als Schwemmlöß in den Tälern abgelagert wurde. Er ist Grundlage der bereits sehr frühen Besiedelung der Bergstraße und der dortigen Sonderkulturen. An seinem Locus Typicus, dem Haarlaß bei Heidelberg, beträgt sein Kalkgehalt um 14 % (THÜRACH 1918), ist sonst aber infolge auslaugender Niederschläge geringer. Derart an Kalk verarmte Lößlehme finden sich auch zerstreut im Inneren des Odenwaldes und begünstigen dort, wo sie vorkommen, wie zum Beispiel im Brombachtal, eine basiphile Flora. Der Löß selbst geht auf die Eiszeit zurück, als Westwinde Sande, Schluff und Staub aus der vegetationsfreien Rheinaue ausbliesen und nach Osten verfrachteten. Die schwereren Sandkörner gingen dabei noch in der Rheinebene nieder, wo sie als Flugsanddecken und Dünenriegel, die Kiefernwälder und eine eigentümliche trockenheitsresistente Vegetation tragen, ein bezeichnendes Landschaftselement der nördlichen Oberrheinebene bilden. Sie überlagern ältere, ebenfalls kalkhaltige Schotter der Niederterrasse, in die sich die rezente Rheinaue eingefräst hat.

Eine weitere Sonderbildung ist der eiszeitliche Neckarschwemmfächer, dessen aus Muschelkalk- und Buntsandstein-Geröllen bestehende Schotter unverwechselbar sind. Er stellt relativ zur tiefer gelegenen Niederterrasse (würm-eiszeitliche Rheinaue) grundwasserfernere Standorte dar und wird schon lange intensiv

landwirtschaftlich genutzt. Im Bereich des (historischen) Grundwasserspiegels liegen dagegen die zahlreichen Altarme und Altläufe des Neckars, der noch nach der Eiszeit zwischen den Dünenzügen und der Bergstraße nach Norden floss und erst bei Trebur gemeinsam mit dem Main in den Rhein mündete. In den Mäandern des Odenwald-Neckars entwickelten sich, nachdem der Neckar den Dünenriegel vor etwa 10 000 Jahren Richtung Mannheim durchbrochen hatte, ausgedehnte Niedermoore und Sümpfe. Die Pollendiagramme, die hier gewonnen wurden, stellen die Grundlage der Rekonstruktion der Vegetationsgeschichte unserer Region dar (FIRBAS 1949, 1952).

Für detailliertere Ausführungen zum Naturraum sei auf die Amtliche Kreisbeschreibung (Staatliche Archivverwaltung Baden-Württemberg 1966), ZIENERT (1981) sowie NICKEL und FETTEL (1985) verwiesen.

Entwicklung der Flora nach der Eiszeit

Mit der Eiszeit beginnt auch die Entwicklung, die zu den gegenwärtigen Vegetationsverhältnissen geführt hat. Während keiner der Glaziale war unsere Region vergletschert. Selbst in den nordseitigen Mulden des Königstuhls dürften allenfalls Firnfelder vorhanden gewesen sein. Die Landschaft selbst war von einer Tundravegetation bedeckt, wie sie zur Zeit am Polarkreis zu finden ist. In der nacheiszeitlichen (Vor-) Wärmezeit (Alleröd vor 11 500 a) breiteten sich in einem Klima, das dem osteuropäischen Steppenklimate vergleichbar ist (heiße und trockene Sommer, kalte Winter), noch vor der Einwanderung waldbildender Bäume, wie Buche oder Eiche, lichtliebende Steppenrasen und Gehölze, wie Birke, Kiefer und Sanddorn aus. Nach einem Kälterückschlag (jüngere Dryas vor 10 500 a) wanderte später, mit Zunahme des ozeanischen Klimaeinflusses (Sommer kühler, Winter milder, insgesamt feuchter) die Haselnuß in Mitteleuropa ein (Präboreal vor 10 000 a), die während der folgenden Haselzeit (Boreal vor 8500 a) dominierte. Die nachfolgende Ausbreitung von Linde und Eiche verdrängte die lichtliebende Vegetation auf Sonderstandorte, wie zum Beispiel Dünen, Felsen und Moore. Das Klima war zu dieser Zeit (Atlantikum vor 8000 bis 5000 Jahren) sogar noch deutlich wärmer als jetzt, wie die damals weite Verbreitung wärmeliebender Laubwaldarten, wie zum Beispiel des Buchsbaums, beweist. Wenig später wanderten auch die noch stärker beschattenden Arten Buche und Weißtanne in das südwestliche Mitteleuropa ein. Erstere verdrängte nun ihrerseits die relativ lichtliebenderen Arten, wie Kiefer und Eiche, auf Sonderstandorte, auf denen die Buche nicht gedeihen kann: Standorte mit hohem Grundwasserstand und solche wie in den Sandgebieten mit mehr oder weniger leicht beweglichem Oberboden und gelegentlich starker Trockenheit. Zwischen Einwanderung und Dominanz der Buche vergingen allerdings ca.

1000 Jahre, so dass im (wieder kühleren) Subboreal (vor 5000 bis 3000 Jahren), als die Buche im Gebiet weitestgehend zur Herrschaft gelangt war, die beginnende Siedlungsaktivität des Menschen und sicher auch große Wildtierherden und gelegentliche Brände zumindest in der frühzeitig besiedelten und relativ niederschlagsärmeren Rheinebene für waldfreie Flächen gesorgt haben. Auf diese Weise blieben auch die lichtliebenderen Arten erhalten, die heute einen Großteil unserer Grünlandvegetation ausmachen. Mit der Ausdehnung des Siedlungsraumes in den Odenwald (Hochmittelalter um 1000 n. Chr.) wanderten solche Arten auch wieder in diesen Naturraum ein.

Das Gebirge war bis dahin überwiegend von Buchenwald bedeckt, dem stellenweise die Eiche beige-mischt war. Andere Baumarten, wie zum Beispiel Esche, Linde oder Erle blieben auf Sonderstandorte beschränkt. Nadelgehölze waren im Odenwald nicht verbreitet, wenn auch Funde von Fichtenpollen ein lokales Vorkommen dieser Baumart nicht ausschließen. In der Rheinebene trat die Buche zugunsten von Eiche und Kiefer stärker zurück. In den grundwasser-nahen Senken und Auen der Ebene gediehen ausge-dehnte Erlenbruch- und Auenwälder.

Der Einfluss des Menschen auf die Flora

Wie dem auch gewesen sein mag, die menschliche Nutzung überprägte bald den natürlichen Urzustand und bereits im späten Mittelalter hatten nur noch die herrschaftlichen Bannwälder ihren Waldcharakter bewahrt, während viele privat (z. B. Hubenwälder) oder genossenschaftlich (z. B. Centwälder) bewirt-schafteten Gebiete zu parkartig offenen Gehölzbe-ständen degradiert waren oder als Nieder- und Mittel-wälder genutzt wurden. Noch zu Anfang des 19. Jahr-hunderts wurden die Höhenlagen um Heidelberg als von dürrftiger Flechten- und Zwergstrauchvegetation bedeckt beschrieben (LEONHARD 1834). Häufig waren vor allem Pioniergehölze und solche Baumarten, die sich nach Abholzung aus dem Stock regenerieren, wie Hainbuche, (Trauben-) Eiche und speziell in der Heidelberger Region die wahrscheinlich schon von den Römern eingeführte Esskastanie. Ackerbaulich genutzt wurden im Odenwald vor allem die über den Bach- und Flussauen gelegenen Unterhänge, wo auch die Siedlungen angelegt wurden, während in den häufig versumpften Bachauen, wie auch noch heute, die Grünlandlandwirtschaft dominierte. Heute im Wald gelegene Steinriegel bezeugen aber, dass die Not auch zur Nutzung wenig ertragbringender Flächen trieb. Auch die Wälder unterlagen einem starken Nut-zungsdruck. Neben der Brennholzgewinnung, zu der die Baumbestände im Niederwaldbetrieb alle 15 bis 20 Jahre abgeholzt wurden, wurde auf den gerade gerode-ten Flächen, nachdem das Reisig verbrannt und dessen Asche verteilt worden war, Buchweizen (*Fagopyrum*

esculentum) angebaut (Hackwaldwirtschaft). Blieben einzelne Eichenüberhälter zur späteren Bauholznut-zung und Schweinemast stehen, entsprach dies dem Mittelwaldbetrieb. Hainbuchenreiche Bestände mit einzelnen dicken, mehrhundertjährigen Eichen, wie man sie noch heute verbreitet im badischen Odenwald findet, sind Zeugen dieser Nutzungsform. Speziell in unserer Region weit verbreitet waren auch die soge-nannten Lohwälder oder Eichenschälwälder, die eben-falls im Niederwaldbetrieb bewirtschaftet wurden. Die Borke der Eichen wurde hierbei zur Gewinnung von Gerberlohe abgeschält. Die ausgedehnten Eichenwal-dungen im Neckartal vor allem oberhalb von Neckar-gemünd sind dabei nichts anderes als durchgewach-sene Lohwälder, die eigentlich auf Buchenstandorten stehen. Eine weitere althergebrachte Nutzungsweise des Waldes war die ebenfalls noch bis Mitte des 20. Jahrhunderts verbreitete Entnahme der Laubstreu sowie die Entfernung der heideähnlichen Bodenvege-tation zur Verwendung als Stalleinstreu.

Man kann sich leicht vorstellen, dass diese Nutzungs-formen zu einer starken Verhagerung der Böden führte und den Wald damit anfällig gegen seinen größten Feind, der unkontrollierten Waldweide, machte. Erst nach der Trennung von Wald und Weide durch das Badische Forstgesetz von 1833 wurde eine geregelte Forstwirtschaft eingeführt und die devastierten Bauern-wälder durch die „Odenwälder Saat“ (Fichte, Kiefer, Lärche, Buche, Eiche) vorwiegend mit Nadelhölzern aufgeforstet. Auch die gegenwärtig ausgedehnten Kie-fernwaldungen der Oberrheinebene sind, nachdem die natürlichen Kiefernbestände fast ausgerottet waren, Ergebnis gezielter Aufforstungsmaßnahmen.

Die Überführung der Bestände in Hochwälder war ein entscheidender Einschnitt für die an extensiv genutzte Lebensräume angepasste Pflanzen- und Tierwelt. Liest man in einer der alten Floren von Heidelberg (z. B. SCHMIDT 1857), so wundert man sich über die frühere Vielfalt und Häufigkeit von heute so seltenen Arten der Orchideen-, Wintergrün- und Bärlappgewächse, die durch ihre Pilzsymbiose an die ehemals extrem nährstoffarmen Bedingungen angepasst waren. Auch die Verbreitung der Heidekrautgewächse, ebenfalls Mycorrhizapflanzen, wie Heidelbeere und der heute hier wohl ausgestorbenen Preiselbeere, ging stark zurück und damit auch die auf diese Nahrung ange-wiesenen Raufußhühner, wie Auer- und Birkhuhn. Entscheidende Änderungen der Grünlandvegetation brachten ebenfalls ab dem 19. Jahrhundert neue Techniken im Gewässerbau. So wurden viele der Talgründe als Wässerwiesen genutzt, was eine frü-here Mahd ermöglicht und damit natürlich auch den Ausfall vieler Frühjahrsblüher, wie Wiesenorchideen, bedingte. Ebenfalls nachteilig auf die Artenvielfalt wirkte sich die Entwässerung vieler Sümpfe und Niedermoore in der Oberrheinebene aus, deren Florenschatz unter den damaligen Wissenschaftlern

berühmt war. In den Mooren von Waghäusel, Sandtorf, Maudach und Viernheim wuchsen damals Arten, die heute allenfalls noch im Alpen- und Voralpenraum zu finden sind, wie Siegwurz (*Gladiolus palustris*), Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*), Langblättriger Sonnentau (*Drosera anglica*), Glanzstendel (*Liparis loeselii*) und viele andere. Noch gravierender als diese forst- und gewässerbaulichen Neuerungen wirkte sich aber die Einführung einer industriellen Landwirtschaft aus, die sich ab Mitte des 20. Jahrhunderts auch im Odenwald ausbreitete. Die Verbrachung oder Aufforstung von unter den gegenwärtigen ökonomischen Bedingungen nicht effizient nutzbaren Flächen, wie auch die Nutzungsintensivierung auf dafür geeigneten Flächen, insbesondere durch Düngereinsatz, führten seither zu einem starken Rückgang ehemals häufiger Arten. So ist zum Beispiel die seit Alters her als Heilpflanze geschätzte Arnika (*Arnica montana*) im gesamten Odenwald ausgestorben. Auch der einstige Charakter der über der Hirschgasse gelegenen Engelswiese, die frühere Generationen noch mit einer heute angesichts des Einheitsgrüns kaum vorstellbaren Vielfalt beeindruckte, ist dieser Entwicklung zum Opfer gefallen und wird hier nur stellvertretend für den großflächigen Artenschwund genannt. Hier wuchsen zum Beispiel Wanzen-Knabenkraut (*Orchis coriophora*), Brand-Knabenkraut (*Orchis ustulata*), Sommer- und Herbst-Wendelähre (*Spiranthes aestivalis*, *S. spiralis*), Deutscher Enzian (*Gentianella germanica*), Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*) und Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*). Viele dieser und weiterer Arten sind im Stadtgebiet unwiederbringlich verloren gegangen. Einige, wie das Wanzen-Knabenkraut, sind in ganz Südwestdeutschland nahezu ausgestorben, während andere in teils kleinsten Populationen vornehmlich an der Bergstraße oder in den Tälern des Odenwaldes überlebt haben. Ausgestorben ist auch eines der wenigen „Heidelberger Originale“, der Knollige Beinwell (*Symphytum bulbosum*), der von C. SCHIMPER (1825) nach Exemplaren aus Heidelberger Weinbergen beschrieben wurde.

Vielfalt und Zusammensetzung der Flora

Gleichwohl ist die Artenvielfalt Heidelbergs und seiner Umgebung nach wie vor beeindruckend. Zwar dürften von den 1100 Arten, die für die Topographische Karte Heidelberg-Nord (ca. 100 km²; TK 25: 6518) angegeben werden (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988), die damit übrigens zu den fünf artenreichsten Blättern ganz Süddeutschlands (inklusive Alpenraum) zählt, bereits eine ganze Reihe ausgestorben sein. Dennoch konnten allein im Stadtgebiet auf „repräsentativen“ Flächen bei der Stadtbiotopkartierung (Stadt Heidelberg 1991) fast 650 und an einem einzigen Junitag, dem „Tag der Artenvielfalt 2000“, von einer kleinen Schar Botaniker 580 Arten gefunden werden. Schätzungen, wonach im Stadtgebiet 750 und mehr höhere

Pflanzenarten vorkommen, erscheinen damit realistisch. Inklusive des Umlandes liegt die Zahl sicher noch deutlich über 1000 Arten, womit in und um Heidelberg ein gutes Drittel der mitteleuropäischen Flora bewundert werden kann.

Die Heidelberger Flora selbst setzt sich überwiegend aus mitteleuropäischen Elementen zusammen, allen voran die Buche (*Fagus sylvatica*) und ihre Begleiter, wie Waldmeister (*Galium odoratum*), Goldnessel (*Galeobdolon luteum*) und vielen anderen. Einen eher westeuropäisch-atlantisch orientierten Arealschwerpunkt besitzen viele wintergrüne Arten, wie die Stechpalme (*Ilex aquifolium*), Besenginster (*Cytisus scoparius*) und der Rote Fingerhut (*Digitalis purpurea*), die in kalten, schneearmen Wintern empfindlich geschädigt werden können. Relikte einer feucht-warmen Klimaepoche der Nacheiszeit verbergen sich in den Felsenmeeren über dem Neckartal. In den Witterungsextreme mildernden Höhlen haben sich als Besonderheiten Leuchtmoos (*Schistostega pennata*) und der erst kürzlich bei Hirschhorn entdeckte Hautfarn (*Trichomanes speciosum*) erhalten (RASBACH et al. 1999). Reich an Arten mit südosteuropäischer (pontisch-pannonischer) Hauptverbreitung sind die Sanddünen der Ebene, die Relikte einer nacheiszeitlichen Steppenflora tragen, wie Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*), Silberscharte (*Jurinea cyanoides*), Hügel-Meier (*Asperula cynanchica*), Niedrige Segge (*Carex supina*) und Radmelde (*Kochia laniflora*). Eine andere Art erreicht auf Heidelberger Boden sogar ihre westliche Arealgrenze, nämlich der geschützte Straußfarn (*Matteuccia struthiopteris*), der auf der Mausbachwiese sowie im unteren Steinach- und Ulfenbachtal isolierte Vorposten seines mehr nord- und osteuropäisch zentrierten Areals besiedelt. Die Klimagunst der Bergstraße erlaubt daneben Arten ein Fortkommen, die sich sonst erst in Südeuropa optimal entfalten, wie der Riemenzunge (*Himantoglossum hircinum*), Bienen-Ragwurz (*Ophrys apiifera*), Purpur-Knabenkraut (*Orchis purpurea*), Milzfarn (*Asplenium ceterach*) und dem Kegelfrüchtigen Leimkraut (*Silene conica*), einer weiteren Art der Sandrasen. Arten mit nordeuropäischem Verbreitungsschwerpunkt sind in unserer Region entsprechend seltener zu finden. Eines der wenigen Beispiele ist der Tannenbärlapp (*Huperzia selago*), dessen wenige Populationen in nordseitigen Muldenlagen von Königstuhl und Weißem Stein vom Erlöschen bedroht sind.

Ausbreitung von Allerweltsarten und Neophyten

Gegenüber den 1114 Arten (ohne Farnpflanzen), die in SCHMIDT'S Flora (1857) angegeben sind, hat sich jedoch der Anteil von Allerweltsarten erhöht. Auch sind mittlerweile viele Artengruppen von Bedeutung, die früher nebengeordneten Ranges waren. Auffäl-

ligste Gruppe sind hierbei die Arten der Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.), die infolge der immisionsbedingten Eutrophierung der Landschaft und wohl auch aufgrund milder werdender Winter in den letzten Dekaden eine starke Ausbreitung erfahren haben, die den Naturschützer vor schwierige Aufgaben stellt. Vor allem trockenere, lichte Wälder, wie die früher noch als Wintergrün-Kiefernwälder beschriebenen Dünenwälder der Ebene, aber auch Lößbuchenwälder und die Eichen-Elsbeerenwälder der Bergstraße mit ihrer reichen Flora, werden von einem teilweise undurchdringlichen Dickicht verschiedener Brombeerarten überwuchert.

Aber auch nicht ursprünglich einheimische Arten haben das Gesicht unserer Flora in den letzten hundert Jahren verändert, die unter dem Begriff „Neophyten“ zusammengefasst werden. Vor allem die in gut gemeinter Absicht der Imker angepflanzten Bienentrachtpflanzen Goldrute (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*; beide Nord-Amerika), Topinambur (*Helianthus tuberosus*; Nord-Amerika), Japan-Knöterich (*Reynoutria japonica*; Nordost-Asien), Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*; Himalaya) und Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*; Kaukasus) bereiten Probleme, wie ein Blick auf das sommerliche Neckarufer erahnen lässt. Die genauen Ursachen ihres aggressiven Vordringens sind zumeist nicht vollständig bekannt. Sicher spielt aber eine Rolle, dass die aus ihrer Heimat angestammten Fraßfeinde in Europa nicht vorkommen. Vor allem in bestimmten Brachestadien von Feuchtwiesen bildet so das Springkraut meterhohe Bestände, wie im unteren Steinachtal eindrucksvoll zu sehen ist, während die Goldrute vor allem die letzten Magerwiesen an der Bergstraße bedroht und dort bei ausbleibender Mahd seltene Arten verdrängt. Von besonderer Qualität ist die Bärenklau-Problematik. Kann doch schon der bloße Hautkontakt mit dieser Pflanze üble Verbrennungen hervorrufen. Eine ungehemmte Ausbreitung dieser auch im städtischen Grün immer wieder zu beobachtenden Pflanze sollte durch Entfernung der Blütenstände unterbunden werden. Die Ausbreitung des mittlerweile ubiquitären Kleinen Springkrautes (*Impatiens parviflora*; Zentral-Asien) ging dagegen von den Botanischen Gärten Karlsruhe und Heidelberg aus. Auch diese Art kann vor allem in manchen Waldgesellschaften zum Problem werden. Ebenfalls ein Kandidat für einen zukünftigen Problemneophyten feuchterer Standorte ist der Gestreifte Schwaden (*Glyceria striata*; Nord-Amerika), der 1997 zuerst in den Quellfluren um die Mausbachwiese gesichtet wurde und dort selbst auf nährstoffärmsten Sandböden eine außergewöhnliche Vitalität entwickelt. Problematisch ist vielleicht auch das zwischen Heidelberg und Mannheim gelegenen Sand- und Bahnhofsflächen kolonisierende Ausdauernde Traubenkraut (*Ambrosia psilostachya*; Nord-Amerika, s. u.), dessen windausgebreiteter Pollen heftige Allergien auslösen können. In der viel-

gestaltigen Naturlandschaft früherer Zeiten waren die auch damals gelegentlich neu eingeschleppten Arten kein größeres Problem, da ihnen schon durch die kleinräumige Landschaftsstruktur und abwechselnde Nutzungen Ausbreitungsschranken gesetzt waren. Viele der früh eingeschleppten Arten, wie Osterluzei (*Aristolochia clematitis*; Süd-Europa) oder die Wildtulpe (*Tulipa sylvestris*; Süd-Europa) sind mittlerweile sogar selbst Ziel von Schutzbemühungen.

Die Vegetation Heidelbergs und seiner Umgebung

Die Vegetation Heidelbergs und seiner Umgebung gestaltet sich aber trotz der wesentlichen Änderungen, die sich seit Einzug der Industrialisierung ergeben haben, vielseitig. Wenngleich oft nur noch kleinräumig und bedroht, sind extensiv genutzte Bereiche erhalten geblieben und dies vielleicht auch gerade wegen ihrer Nähe zu den städtischen Ballungszentren, wo ein Großteil der Bevölkerung arbeitet und so die oft in Familientradition durchgeführte Landwirtschaft häufig nur noch im Nebenerwerb betrieben werden kann, der den durch internationale Konkurrenz auferlegten Zwängen der landwirtschaftlichen Effizienzsteigerung nicht in dem Maße unterliegt, wie hauptberufliche Betriebe.

Die nachfolgende Schilderung der Vegetationsverhältnisse kann nur die häufigsten und interessantesten Vergesellschaftungen von Pflanzen berücksichtigen. Bewusst verzichtet wurde hierbei auf die Verwendung der syntaxonomischen Nomenklatur, während der Nennung charakteristischer Artenkombinationen Vorrang eingeräumt wurde. Für eine umfassendere Darstellung sei auf KNAPP (1963; Odenwald) und REZNIK (1966; Rhein-Neckar-Kreis) und insbesondere auf die Beschreibungen der Naturschutzgebiete des Regierungsbezirkes Karlsruhe (BNL Karlsruhe 2000) verwiesen.

Wälder und Vegetation der Trockenstandorte

Buchenwald: Der Lage in Mitteleuropa entsprechend, ist der Buchenwald in seinen vielfältigen Ausprägungen auch in der Heidelberger Region die verbreitetste Vegetationsform. In der Ebene fehlend, gedeiht er im Odenwald vor allem auf tiefgründigeren Standorten mittleren Feuchtigkeitsgrades optimal, die nicht zu stark geneigt sind. Vor allem im Buntsandstein-Odenwald ersetzen aber auch Nadelholzforste den Buchenwald. Differenzierend auf den Unterwuchs wirkt vor allem der Kalkgehalt des Bodens. So finden sich über dem Löß der Bergstraße und der südlichen Abdachung des Königstuhls artenreiche Löß-Buchenwälder, während die Bestände des Grundgebirgs-Odenwaldes schon deutlich artenärmer sind und ein Unterwuchs

über den nährstoffarm-sauren Böden des Buntsandsteines häufig sogar ganz fehlt. Ursache hierfür ist unter anderem der über sauren Böden nur langsame Abbau der Laubstreu, die schwachwüchsigen Unterwuchs erstickt. Begleitpflanzen finden sich dann meist nur direkt an den Mooschürzen der Stammfüße und an Waldrändern, wo der vorbeistreichende Wind das Laub wegbläst.

Generell verbreitete Buchenwald-Arten, die über Buntsandstein jedoch meist nur in den nährstoffreicheren Ausprägungen der Unterhänge zu finden sind, sind zum Beispiel Hainsimsen (*Luzula luzuloides*, *L. sylvatica*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) und Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*). Über basenreicheren Böden treten Waldmeister (*Galium odoratum*), Schatten-Segge (*Carex umbrosa*) und Christophskraut (*Actaea spicata*) hinzu. Auf Lößstandorte der Bergstraße beschränkt bleiben Sanikel (*Sanicula europaea*), Seidelbast (*Daphne mezereum*), Nestwurz (*Neottia nidus-avis*) und Weißes Waldvögelein (*Cephalanthera damasonium*). Floristisch interessant sind vor allem die Wälder südlich des Königstuhls mit vielen Orchideen-Arten, wie etwa dem schon ab Ende April blühenden Purpur-Knabenkraut (*Orchis purpurea*). Auch die Wälder nördlich von Weinheim besitzen mit Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*) und dem häufigen Auftreten der Haselwurz (*Asarum europaeum*) ihren eigenen Charakter.

Forste: Der Unterwuchs der Forste kann Komponenten der standorttypischen Buchenwaldflora enthalten, ist aber zumeist verarmt. Vor allem die stark beschattenden Fichten lassen neben Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Harzer Labkraut (*Galium harcyenicum*) sowie einigen Farnen und Moosen kaum Begleitarten zu. Artenreicher sind die lichtereren Kiefern- und Eichenwälder sowie Mischwälder, denen die Buche fehlt. Hier finden sich auch Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) sowie in vereinzelt Exemplaren Arten der Lichtungsfluren und Wegränder, die dem Wanderer wohl vertraut sind. Zu nennen sind hier vor allem Besenginster (*Cytisus scoparius*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Fingerhut (*Digitalis purpurea*), Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*), Fuchs-Greiskraut (*Senecio ovatus*) und Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*). Schattig-feuchte Wegränder der Nordhänge bieten im Trauf junger Fichtenforste auch Kühle liebenden Farngewächsen Lebensraum, wie Bergfarn (*Thelypteris limbosperma*), Rippenfarn (*Blechnum spicant*) und Raritäten, wie verschiedenen Bärlapparten (*Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *Huperzia selago*). Auch besonnte, trockene Waldwege sind Zufluchtsort für eine Reihe ehemals häufiger Arten geworden, die auf extensive Nutzung angewie-

sen waren, wie das Tausendgüldenkraut (*Centaureum erythraea*), Rauhe Nelke (*Dianthus armeria*), Steifer Augentrost (*Euphrasia stricta*) und verschiedener Johanniskraut-Arten (*Hypericum montanum*, *H. pulchellum*, *H. humifusum* und andere).

Edellaubholzwälder: Am Fuß der Hänge, in Muldenlagen sowie in engen Taleinschnitten, insbesondere der Grundgebirgsgegenden, mischen sich der Buche bei besserer Nährstoff- und Wasserversorgung Edellaubhölzer, wie Esche (*Fraxinus excelsior*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und die Hainbuche (*Carpinus betulus*) bei, die schließlich an Farnen und Horstgräsern reiche Mischwälder aufbauen. Charakteristische Arten sind zum Beispiel Gemeiner Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Frauenfarne (*Athyrium filix-femina*), Gelappter Schildfarn (*Polystichum aculeatum*), Wald-Geisbart (*Aruncus dioicus*), Wald-Schwingel (*Festuca altissima*), Aronstab (*Arum maculatum*) und Einbeere (*Paris quadrifolia*). Über Löß können vor allem nördlich Schriesheim die Hirschzunge (*Asplenium scolopendrium*), Moschuskraut (*Adoxa moschatellina*) und Lerchensporn (*Corydalis cava*, *C. solida*) hinzutreten. Charakteristisch für das Neckartal ist das im Vorfrühling blühende Blausternchen (*Scilla bifolia*) und der wenig später blühende Bärlauch (*Allium ursinum*). Sehenswert ist zum Beispiel das an Farnarten reiche untere Ulfenbachtal.

Auenwälder: Mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit leiten diese Bestände zu Auenwäldern über, deren kennzeichnendes Element die Erle (*Alnus glutinosa*) darstellt. Entlang des Neckars und der Odenwaldbäche sind diese Bestände allerdings meist nur in Form von Galeriewäldern entwickelt, denen als lichtliebende Gehölze verschiedene Weiden-Arten, insbesondere die Silber-Weide (*Salix alba*) hinzutreten. Geschlossene, Erlen-reiche Bestände finden sich im Bereich von Quellfluren, die linienartig vor allem an der Basis des Deckgebirges entwickelt sind, wie etwa oberhalb des Haarlaß oder des Heidelberger Stadtteils Boxberg.

Kennzeichnende und weit verbreitete Arten sind zum Beispiel Milzkräuter (*Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*), Winkel-Segge (*Carex remota*) und Springkraut (*Impatiens noli-tangere*). Für Standorte im Grundgebirgs-Odenwald ist weiterhin die auffällige Hänge-Segge (*Carex pendula*) charakteristisch. Vor allem im Buntsandstein-Odenwald wachsen dagegen bei stärkerer Bodensäure auch Ohr-Weide (*Salix aurita*), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und mitunter üppige Polster von Torfmoosen (*Sphagnum spec.*) und Frauenhaarmoosen (*Polytrichum commune*). Derartige Bestände leiten im zentralen Odenwald (zum Beispiel im oberen Ulfen- und Finkenbachtal) gelegentlich zu Bruchmooren mit Hochmoorvegetation über, denen auch Moosbeere (*Oxycoccus palustris*) und der um

Heidelberg seit langem ausgestorbene Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) nicht fehlen.

Eichen-Elsbeerenwälder: Generell lichter und damit unterwuchsreich sind die wärmeliebenden Eichenwälder, die entlang der Bergstraße und am Haarlaß bei Heidelberg an zumeist steilen, südexponierten und flachgründigen Standorten über Granit und Porphyrgestein gedeihen. Als wärmeliebendes Gehölz ist neben der Traubeneiche (*Quercus petraea*) häufig die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) beigemischt. Im Unterwuchs und in Säumen dieser Wälder fallen im Juni die Blüten der Pechnelke (*Lychnis viscaria*) auf. Verbreitet sind weiterhin das Nickende Leimkraut (*Silene nutans*), Hügel-Klee (*Trifolium alpestre*), verschiedene Habichtskraut-Arten (zum Beispiel *Hieracium sylvaticum*, *H. sabaudum*, *H. umbellatum*) und der auch Felsen besiedelnde Behaarte Ginster (*Genista pilosa*). Seltener sind Astlose Graslinie (*Anthericum liliago*), Flügelginster (*Genista sagittale*), Doldige Wucherblume (*Chrysanthemum corymbosum*) und Großblütiger Fingerhut (*Digitalis grandiflora*).

Fels- und Mauervegetation: Die Eichenbestände verzahnen sich zum einen mit wärmeliebenden Gebüschern, in denen unter anderen Liguster (*Ligustrum europaeum*), Hartriegel (*Cornus sanguineus*) und Feldahorn (*Acer campestre*) eine Rolle spielen, zum anderen leiten sie zu offenen Felsfluren über, seien diese natürlich, wie zum Beispiel am Auerstein bei Handschuhshaus und am Branich bei Schriesheim, oder künstlich, wie die Porphyrgesteinbrüche bei Dossenhaus und Weinhaus. Auch die Mauern der Weinberge und Straßenböschungen, die Mauern der Heidelberger Altstadt und des Schlosses tragen eine charakteristische Flora trockenheitstoleranter Felspflanzen, die an naturnahen Standorten der Umgebung auch durchaus fehlen können. So bewirkt insbesondere die gute Stickstoffversorgung der städtischen Mauern ein vergleichsweise üppigeres Pflanzenwachstum als an Mauern und Felsen des Umlandes.

Verbreitet sind die Farne Mauerrauhe (*Asplenium ruta-muraria*) und der Braune Streifenfarne (*A. trichomanes*), die auch mit basischem Mörtel verfügte Buntsandsteinmauern besiedeln. Seltener und im wesentlichen auf Granitmauern und -felsen der Bergstraße beschränkt ist der Schwarze Streifenfarne (*Asplenium adiantum-nigrum*). Feuchtere Standorte, wie Gewässer-einfassungen und schattige Mauern besiedelt der Zerbrechliche Blasenfarne (*Cystopteris fragilis*). Arten der Mauerkronen und Felsrasen, wo Verwitterung, Moospolster und Flechtenkolonien zu einer gewissen Bodenbildung geführt haben, sind die wasserspeichernden Mauerpfeffer-Arten (*Sedum rupestre*, *S. album*, *S. acre*, *S. sexangulare*), Frühlings- und Silberfingerkraut (*Potentilla neumanniana*, *P. argentea*), Feld-Beifuß (*Artemisia campestris*) und eine Reihe winterannueller Zwergkräuter, wie Frühlings-Hunger-

blümchen (*Erophila verna*) und Dreifinger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylites*). Stickstoffliebende Arten städtischer Mauern sind vor allem in der Heidelberger Altstadt auffallende Gelbe Lerchensporn (*Corydalis lutea*), Glaskraut (*Parietaria diffusa*) und Zimbelkraut (*Cymbalaria muralis*). Die häufiger überschwemmten Ufermauerungen und -pflaster des Neckars besiedelt die Plattthalm-Binse (*Juncus compressus*).

Blockhalden: Felsstandorte besonderer Qualität sind auch die Felsenmeere oder Blockhalden, die sich als Folge eiszeitlichen Erdfließens in hochgelegenen Mulden des Buntsandstein-Odenwaldes und stellenweise auch im Gebiet des Grundgebirges aufgehäuft haben. Die Blöcke erreichen hier nicht selten mehrere Kubikmeter Volumen und können nicht von geschlossenem Wald besiedelt werden. Während die schmalen, aus abgerundeten Blöcken zusammengesetzten Granitblockhalden jedoch meist vom umgebenden Hochwald überschirmt werden, so dass sich keine spezielle Vegetation ansiedeln konnte, handelt es sich bei den flächenmäßig ausgedehnteren Buntsandstein-Blockhalden mit ihren kantigen und zerklüfteten Felsen um lichtoffene Standorte mit einem eigentümlichen, von ihrer Physiognomie, wie z. T. auch von floristischer Seite her an alpine Verhältnisse erinnernden Gepräge. Bei den vereinzelt Gehölzen handelt es sich häufig nur um alte, von Bartflechten (*Usnea filipendula*) und Moosen verhüllte Moorbirken (*Betula pubescens*) und Ebereschen (*Sorbus aucuparia*). Im Unterwuchs finden sich dichte Polster verschiedenster Moosarten (z. B. *Sphagnum spec.*, *Polytrichum formosum*, *Pleurozium schreberi*, *Bazzania trilobata*) und sogar verschiedener Arten von Rentierflechten (*Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. uncialis*), die mitunter von hüfthohen Heidelbeerkolonien durchspinnen werden. Direkt an Felsen wachsen Kolonien diverser Säulenflechten mit roten und braunen Fruchtkörpern (*Cladonia macilenta*, *C. squamosa*) sowie Krustenflechten. An dem Regen abgewandten Felsbänken fallen die leuchtend gefärbten Lager der Schwefelflechten (*Lecidea lucida*, *Chrysothrix chlorina*) auf. In Höhlungen zwischen den Blöcken kann man Leuchtmoos (*Schistostega pennata*) und eventuell den Hautfarne (*Trichomanes speciosum*) erwarten. Erwähnenswert sind letztlich auch die aus kleineren Blöcken aufgebauten Halden in den Gipfelregionen der Porphyrberge an der Bergstraße, die von natürlicherweise an Linden (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*) reichen Wäldern aufgebaut werden. Auch hier findet sich eine artenreiche und spezialisierte Moos- und Flechtenflora.

Wälder der Ebene: Von zumindest zeitweiliger Trockenheit geprägt werden die Wälder der Niederterrasse in der Rheinebene. Außerhalb der Muldenlagen und früheren Flußläufe sind dies auf den Flugsanddecken lichte Kiefernwälder, die teils natürlich sind, teils zur Befestigung der nährstoffarmen Dünenansammlungen angelegt wurden. Laubwälder, Buchenwälder und Eichen-Hain-



Buchenwälder sind die natürlicherweise dominierende Vegetationsform in Mitteleuropa. Vor allem entlang der Bergstraße besitzen sie einen reichen Unterwuchs. Buchenwald im Vorfrühlingsaspekt des Buschwindröschens (*Anemone nemorosa*). Weinheim, 3.1993.



Der Tannenbärlapp (*Huperzia selago*) war im Odenwald schon immer selten. Ein Verbreitungsschwerpunkt liegt bei Heidelberg, wo man ihn auch heute noch finden kann. Jungpflanze mit dichotomer Verzweigung. Dossenheim, 11.1997.



Der Sauerklee (*Oxalis acetosella*) ist mitunter die einzige Art im Unterwuchs von Fichtenforsten. Er bildet nicht selten größere Bestände. Trösel, 4.1992.



Extensiv beweidetes Grünland ist besonders artenreich und im Odenwald noch verbreitet anzutreffen. Mengelbach, 5.1996.

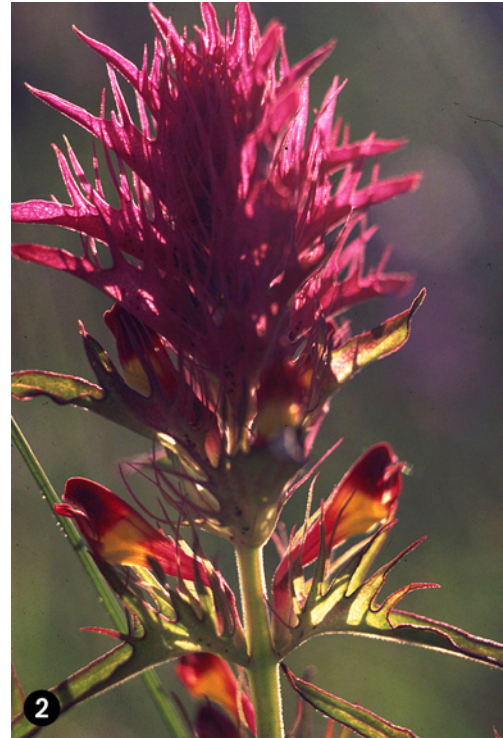


❶ Der Gelbe Lerchensporn (*Corydalis lutea*) ist eine Charakterart städtischer Mauern. Ursprünglich stammt er aus dem südlichen Alpenraum. Heidelberg, 8.2000.

❷ Die Säume des Neckarufers entfalten ihre Blütenpracht erst im Hochsommer. Hier kommen auch viele Neophyten vor, wie das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*). Der einheimische, ebenfalls für diesen Standort charakteristische Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) ist in Nordamerika ein bekämpfter Problemneophyt. Heidelberg, 8.2000.

❸ Das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) ist eine Charakterart nährstoffarmer Feuchtwiesen. Nicht selten bildet es im Odenwald noch größere Bestände. Kraidach, 5.1998.

❹ Die Weinbergs-Traubenhyazinthe (*Muscari neglectum*) ist in ehemaligen und genutzten Weinbergen um Heidelberg und an der Bergstraße noch zerstreut zu finden. Leimen, 3.1990.



❶ Der Kragen-Erdstern (*Geastrum striatum*) ist ein Vertreter einer ungewöhnlichen Gruppe von Steppenpilzen, die in der Heidelberger Gegend in besonderer Vielfalt zu finden ist. Sandhausen, 10.1993.

❷ Der Acker-Wachtelweizen (*Melampyrum arvense*) ist mit der Sommerwurz nahe verwandt, besitzt jedoch noch grüne Blätter. Nußloch, 5.1998.

❸ Das Winterlieb (*Chimaphila umbellata*) war in den Kieferwäldern der Ebene einst weit verbreitet, ist heute aber extrem selten geworden. Walldorf, 6.2002.

❹ Die Weiße Sommerwurz (*Orobanche alba*) ist ein Parasit des Sand-Thymians (*Thymus serpyllum*) und zählt zu den Besonderheiten des Sandhausener Dünengebietes. Sandhausen, 6.1990.

buchen-Mischwälder (feuchtere Standorte) nehmen den kleineren Teil der ohnehin geringen Waldfläche ein. Auf den Dünen finden sich nicht selten auch Bestände der aus Nordamerika stammenden Robinie (*Robinia pseudacacia*), die neben der Befestigung, durch die für Leguminosen typischen Knöllchenbakterien auch eine Nährstoffanreicherung ihres Standortes verursacht. Entsprechend wird der Unterwuchs der Robiniendickichte durch nitrophytische Stauden, wie Brennessel (*Urtica dioica*), Schöllkraut (*Chelidonium majus*), und Sträucher geprägt, wie Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Weißdorn (*Crataegus laevigata*). Interessanter ist die Pilzflora dieser Bestände. Sie sind die Domäne der faszinierenden Erdsterne (*Geastrum spec.*), von denen in der Heidelberger Umgebung mit 16 Arten 1/3 aller weltweit verbreiteten Arten zu finden sind. Am weitesten verbreitet und auch im Heidelberger Stadtgebiet zu finden sind etwa *Geastrum fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. striatum* und *G. triplex*.

Der Unterwuchs der Kiefernwälder ist zwar recht dicht, aber artenarm, wobei die Ausbreitung von Brombeeren und Neophyten sowie eine schleichende Nährstoffanreicherung in den letzten Jahrzehnten zu einer starken Änderung des Vegetationsbildes geführt haben.

Über den oberflächlich entkalkten Sanden dominieren meist Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*) und Brombeer-Dickichte (*Rubus fruticosus*). Vor allem östlich von Mannheim breitet sich auch die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) aus, ein Neophyt aus Nordamerika. Über kalkhaltigen Sanden ist der Unterwuchs artenreicher. Neben Hundszunge (*Cynoglossum officinale*) und Genfer Günsel (*Ajuga genevensis*) finden sich aber nur stellenweise noch größere Bestände der früher verbreiteteren Arten Rotes Waldvögelein (*Cephalanthera rubra*), Rotbraune und Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*) sowie des Kreuz-Enzians (*Gentiana cruciata*). Diese auch durch ihren Moosreichtum charakterisierten, trockenen Kiefernwälder wurden noch in PHILIPPI (1970) als Wintergrün-Kiefernwälder (Pyrolo-Pinetum) beschrieben. Das weitgehende Verschwinden der ehemals verbreiteten Wintergrün-Arten von fast allen Standorten in der gesamten Oberrheinebene zeichnet ein drastisches Bild der Veränderungen der Standortsqualität. So waren neben dem noch etwas zahlreicheren Grünblütigen Wintergrün (*Pyrola chlorantha*) z. B. 2002 kaum mehr als 60 Triebe des ehemals teils flächendeckenden Winterliebs (*Chimaphila umbellata*) übrig geblieben. Viele anderen Arten gelten als verschollen. Unbeeinflusst von den sich am Boden abspielenden Veränderungen der Unterwuchsflora wächst in den Kronen der Kiefern die Kiefern-Mistel (*Viscum laxum*).

Sandrasen: Dort, wo die Dünen waldfrei sind, wie im Nordosten Mannheims, um Sandhausen, Oftersheim und Schwetzingen, hat sich eine steppenartige

Reliktflora erhalten, die Gegenstand intensiver Schutzbemühungen und zahlreicher wissenschaftlicher Bearbeitungen ist (BREUNIG 1998). Kalkgehalt des Bodens und die Häufigkeit von Störungen beeinflussen die Zusammensetzung der Sandrasenflora.

Kalkreiche Standorte bevorzugen Blaugrüne Kamm-schmiele (*Koehleria glauca*), Hügel-Meier (*Asperula cynanchica*), Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*), Silberscharte (*Jurinea cyanoides*), Ohrlöffel-Leimkraut (*Silene otites*) und das selten vorkommende Gmelins Berg-Steinkraut (*Alyssum montanum ssp. gmelinii*). Kalkarme Sande bevorzugt das Silbergras (*Corynephorus canescens*). An Störstellen gedeihen Wanzensame (*Coryspermum leptopterum*) und Salzkraut (*Salsola ruthenica*).

Grünlandvegetation

Die Grünlandvegetation findet sich in ihrer vielfältigsten Ausprägung im Odenwald und an der Bergstraße. Differenzierend wirken hier, wie auch bei Waldgesellschaften vor allem Bodenfeuchte und Kalkgehalt. Von größerer Bedeutung ist aber auch der Nährstoff-, insbesondere der Stickstoffgehalt des Bodens und die Intensität der Beweidung. Verbreitet ist Grünland vor allem in den Auen der Bäche sowie in Hanglagen, die sich nicht für den Ackerbau eignen. Vor allem in der Umgebung der Ortschaften, wie am Dilsberg, finden sich auch noch alte Streuobstwiesen. Ansonsten überwiegt eine Mischnutzung aus Weide und Mähbetrieb (Umtriebsweide), wobei die steilsten, nicht befahrbaren Hänge häufig auch nur beweidet werden (Standweide), so dass sich dort Brombeeren, Schlehen (*Prunus spinosa*) und Rosenbüsche (vor allem *Rosa canina*) ausbreiten können.

Mäßig nährstoffreiche Wiesen des Odenwaldes: Ziemlich verbreitet sind Wiesen mäßig nährstoffreicher und saurer Standorte mittleren Feuchtigkeitsgrades, die meist eine typische Schichtung in hochwüchsige Obergräser (> 1 m) und kleinere Untergräser aufweisen. Die artenreiche Kräuterflora zeigt im Jahresverlauf einen auffälligen Wechsel der Blühaspekte, bei denen jeweils einzelne Artenkombinationen dominant auftreten.

Als Obergras tritt vor allem der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) hervor, aber auch Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Honiggras (*Holcus lanatus*) und Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) sind häufig. Die artenreichere Gruppe stellen die Untergräser dar. Verbreitet sind Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) und als Nicht-Süßgras die Feld-Hain-simse (*Luzula campestris*). Verbreitete Wiesenkräuter sind unter anderen Sauerampfer (*Rumex acetosa*),

Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*) und vor allem in den tieferen Lagen der Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*). In nährstoffärmeren Ausbildungen, die im Gelände schon von weitem an ihrer olivgrünen Färbung zu erkennen sind, treten die Obergräser zugunsten des Rot-Schwingels und einer reicheren Kräuterflora zurück. Häufig bilden Buschwindröschen und Feld-Hainsimse einen Frühlings-Aspekt, dem sich ab Mitte April auch Echte Schlüsselblume (*Primula veris*) und Kuckucks-Knabenkraut (*Orchis mascula*) beigesellen können. Ab Mai folgen unter vielen anderen Wald-Witwenblume (*Knautia dipsacifolia*), Margarite (*Chrysanthemum leucanthemum*) und Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris*). Für einen bunten Sommeraspekt sorgen das Rote Straußgras zusammen mit dem Rot von Schwarzer Flockenblume (*Centaurea nigra*) und Wiesen-Klee (*Trifolium pratense*), dem Gelb von Ferkelkraut (*Hypochaeris radiculata*) und Rauhem Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), dem Blau der Rundblättrigen Glockenblume (*Campanula rotundifolia*) und den weißen Doldenblütlern Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*) und Wilder Möhre (*Daucus carota*). Nur noch selten, wie etwa auf den Wiesen um Wilhelmsfeld, tritt im Spätsommer auch noch der Augentrost (*Euphrasia rostkoviana*) aspektbildend auf. Feuchteren Ausprägungen mischen sich Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) und Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) bei. Sie vermitteln zu den später zu besprechenden Nasswiesen.

Trockene Silikatmagerwiesen: An steilen, süd- und westexponierten Hängen sowie auf felsigen Rücken, die relativ trocken sind und in niederschlagsarmen Sommern mitunter regelrecht ausbrennen, gedeiht in Gesellschaft des Schafschwingsels (*Festuca ovina*) eine austrocknungsresistente Flora, die vor allem dann, wenn Weidetiere für regelmäßige Bodenverletzungen sorgen, auch reich an kurzlebigen, winterannuellen Kräutern sein kann. Im Grundgebirgs-Odenwald, wie etwa um Altenbach, siedeln hier um einzelne Felsen und im flachgründigen Granitgrus in inselartiger Isolierung artenreiche Felsrasen mit vielen Seltenheiten.

Verbreitete Arten trockenerer Wiesen und Weiden sind zum Beispiel Knollen-Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Thymian (*Thymus pulegioides*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Hasenohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Taubenkropf-Leimkraut (*Silene vulgaris*) und die Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*). Unter den Einjährigen sind Hungerblümchen, Acker-Schmalwand (*Arabis thaliana*) und verschiedene Vergissmeinnicht-Arten (*Myosotis hispidus*, *M. discolor*, *M. stricta*) regelmäßiger zu finden. Im Felsgrus wachsen die aus Sicht des Naturschutzes besonders interessanten Arten Ausdauernder Knäuel (*Scleranthus perennis*), Früh-

lings-Wicke (*Vicia lathyroides*), Vogelfuß (*Ornithopus perpusillus*) und Nelkenhafer (*Aira caryophyllacea*).

Wiesen kalkhaltiger Standorte: Charakteristisch ist auch die Flora trockener Wiesen über basen- und kalkreicherem Untergrund. Man findet sie an der Bergstraße, im Neckartal und in den Granodiorit-Gebieten des Vorderen Odenwaldes sowie vereinzelt über Lößanflügen auch im Buntsandstein-Odenwald. Die Bestände fallen durch ihr Vorkommen von Flaumigem Wiesenhafer (*Helictotrichon pubescens*) und Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*) auf. Gegen die Bergstraße zu drängt sich die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) gegenüber dem Wiesenhafer in den Vordergrund und bildet dort über Löß artenreiche Kalk-Magerwiesen, die vor allem noch nördlich von Schriesheim und südlich Heidelberg sowie im angrenzenden Kraichgau zu finden sind. Besonders artenreich sind die Wiesen nördlich von Weinheim.

Verbreitete Arten sind zum Beispiel auch Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*), Kalk-Aster (*Aster amellus*), Schopf-Kreuzblümchen (*Polygala comosa*) und zumeist in einzelnen Exemplaren der Fransen-Enzian (*Gentianopsis ciliata*). Südlich des Neckars ist auch das sonst seltene Sichelblättrige Hasenohr (*Bupleurum falcatum*) zu finden. Bei extensiver Nutzung breiten sich höherwüchsige Arten der Gebüschsäume und Böschungen in die Wiesen aus. Besonders charakteristisch sind Blut-Storchschnabel (*Geranium sanguineum*), Aufrechter Ziest (*Stachys recta*) und Großer Ehrenpreis (*Veronica teucrium*). Erwähnenswert ist letztlich auch die große Vielfalt der parasitischen Sommerwurz-Arten (*Orobancha spec.*), die in den Saumgesellschaften der Bergstraße nördlich des Neckars verbreitet sind.

Ruderales Grünland: In der Ebene sind kaum flächenmäßig ausgedehntere Wiesen zu finden. Grünland beschränkt sich hier meist auf Grünstreifen, die Straßen und Feldwege begleiten. Infolge häufiger Störungen und guter Nährstoffversorgung sind die Bestände eher artenarm, wobei auch eine Reihe ein- und zweijähriger Ruderalarten vorkommen können. Wichtigste Gräser sind Glatthafer und Quecke (*Agropyron repens*). Differenzierend wirkt sich im Wesentlichen die Häufigkeit des Abmähens aus, wodurch niedrigwüchsige und Ausläufer bildende Arten gefördert werden. Auch im Odenwald sind diese ruderalen Glatthafer-Wiesen zu finden, es fehlen jedoch die kalkliebenden Arten.

Verbreitete Arten sind Leinkraut (*Linaria vulgaris*), Seifenkraut (*Saponaria officinalis*), Bunte Kronwicke (*Coronilla varia*), Luzerne (*Medicago sativa*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) und Sichelmöhre (*Falcaria vulgaris*). Bei häufiger Mahd, wie etwa in den Parkrasen des Universitätsgeländes im Neuenheimer Feld, fallen die hochwüchsigen Arten aus. Neben dem dominierenden Weidelgras (*Lolium perenne*)

sind unter anderem Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Gemeine Braunelle (*Prunella vulgaris*), Mittlerer Wegerich (*Plantago media*) und Nickender Löwenzahn (*Leontodon saxatilis*) verbreitet zu finden.

Gülewiesen: Bei starker Stickstoffzufuhr infolge intensiver Ausbringung von Gülle oder Kunstdünger vereinheitlicht sich das Vegetationsbild unabhängig vom Kalkgehalt des Bodens. Die schon von weitem als einheitlich blaugrüne Bestände erkennbaren Gülewiesen beherbergen nur wenige Arten von Obergräsern, insbesondere Glatthafer, Knäuelgras und Italienisches Weidelgras (*Lolium multiflorum*). Auch die Kräuterflora ist verarmt, wie das einheitliche Gelb der Wiesen im April infolge der Massenblüte des Löwenzahns (*Taraxacum officinale*) und der sich im Mai entwickelnde Weiß-Aspekt des Wiesen-Kerbels (*Anthriscus silvestris*) illustrieren. Im Sommer fällt vor allem der Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) auf. Mit der Zeit siedeln sich auf diesen Flächen auch Unkräuter an, wie z. B. Stumpfbältriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Brennessel (*Urtica dioica*). Gefördert wird deren Ausbreitung durch Bodenverletzungen, die durch Weidebetrieb oder Befahrung entstehen, wie auch durch Lücken nach dem Ausfaulen einzelner Grashorste, die in mäßig gedüngten Wiesen rasch von ausläuferbildenden Untergräsern geschlossen würden.

Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren: Wie die Trockenrasen stehen auch die sauren Nass- und Feuchtwiesen des Odenwaldes aufgrund ihrer artenreichen Flora und Tierwelt im Brennpunkt des Interesses des Naturschutzes. Die Nasswiesen sind physiognomisch vor allem durch das dunkle Grün der dominant auftretenden Binsenarten, wie insbesondere der Spitzblütigen Binse (*Juncus acutiflorus*), gekennzeichnet. Daneben spielen Seggen (*Carex spec.*) eine herausragende Rolle. Naturgemäß sind binsen- und seggenreiche Wiesen vor allem in den Bachauen sowie in Quellbereichen verbreitet. Insbesondere bei letzteren finden sie sich auch noch in besonders artenreicher, nährstoffarmer Ausprägung, die bis hin zur Bildung Torfmoos-reicher Flachmoore geht. Dagegen sind die Bestände der Auen häufig durch Düngung verarmt oder großflächig verbracht, wie etwa im Kanzelbachtal unterhalb Altenbach oder im Finkenbachtal beobachtet werden kann. Gelegentliche Mahd verhindert dort lediglich das Aufkommen von Gehölzen und führt zur Stabilisierung versumpfter Hochstaudenfluren, deren kennzeichnendste Art das Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) ist. Sie entwickeln sich aber auch in nassen Mulden beweideter Flächen, die vom Vieh nicht betreten werden.

Arten nährstoffreicher Weiden und Hochstaudenfluren, die nicht selten auch bestandsbildend auftreten, sind neben dem Mädesüß zum Beispiel Sumpf-Segge

(*Carex acutiformis*), Scharfe Segge (*C. acuta*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Wald-Simse (*Scirpus silvaticus*), Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) und Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), die auf basenreicheren Böden von der Kohl-Kratzdistel (*Cirsium oleraceum*) ersetzt wird. Nährstoffärmere Standorte sind artenreicher. Neben Scharfem Hahnenfuß und Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*) finden sich unter anderem Hirsen-Segge (*C. panicea*), Wiesen-Segge (*C. nigra*), Teufels-Abbiß (*Succissa pratensis*) und nicht selten noch individuenreiche Bestände des Breitblättrigen Knabenkrautes (*Dactylorhiza majalis*). Kleinflächig existieren auch torfmoosreiche Flachmoorbildungen mit Sumpf-Veilchen, Stern-Segge (*C. stellulata*), Grau-Segge (*C. canescens*), Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*). Bei Bracheschwellen die Moosrasen dieser Gesellschaft wie im Mühlthal bei Heidelberg zu mächtigen Polstern an, was jedoch nicht mit einer beginnenden und vielleicht sogar begrüßenswerten Hochmoorbildung verwechselt werden sollte, sondern vielmehr eine ökologische Abwertung des Standortes darstellt.

Vegetation der Gewässersäume: Andauernde Nässe, sauerstoffarme Böden und häufige Störungen durch Hochwässer kennzeichnen die Standorte der Fließgewässersäume. Die Artenpalette rekrutiert sich zum Teil aus den Hochstaudenfluren der Nasswiesen und aus den Erlenwäldern, ein Teil ist aber auch mehr oder weniger auf solche Standorte beschränkt. Generell sind die Säume der Odenwaldbäche und entsprechender Nassstandorte artenärmer als diejenigen des Neckars, wo Kiesbänke im Uferbereich für eine besondere Standortvielfalt sorgen.

Verbreitete Arten sind Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*), Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Bittersüß (*Solanum dulcamara*) und Bachbunze (*Veronica beccabunga*). Im Wesentlichen auf die Neckarsäume beschränkt bleiben die kalkliebenden Arten Graugrüne Binse (*Juncus inflexus*), Kalmus (*Acorus calamus*), Teichsimse (*Scirpus lacustris*) und Wasser-Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*). Bei einem Besuch des besonders artenreichen Randes der sommerlichen Neckarwiese findet man noch weitere auffällige Arten, wie das Behaarte Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*) und viele Neophyten, wie Drüsiges Springkraut und Lanzettblättrige Aster (*Aster lanceolatus*). Vor allem am Altneckar schließen sich landwärts hochwüchsige Staudenfluren aus Brennessel, Topinambur, Japan-Knöterich und Knolligem Kälberkropf (*Chaerophyllum bulbosum*) an.

Wasserpflanzenvegetation

Die Vegetation der Gewässer ist artenarm, da natürliche Stillgewässer fehlen. Dennoch haben sich im

aufgestauten Neckar sowie in dessen ebenfalls nur langsam durchflossenen Altlauf bei Wieblingen einige echte Wasserpflanzen angesiedelt. Am verbreitetsten ist die Teichrose (*Nuphar lutea*), schon deutlich seltener sind Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) und Wasser-Knöterich (*Polygonum amphibium*). In den rasch fließenden Bächen des Odenwaldes fehlen derartige Schwimmblattarten, dagegen sind einige zumeist vollkommen untergetauchte Arten weit verbreitet.

Am häufigsten ist der Haken-Wasserstern (*Callitriche hamulata*) und das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*). Nicht ursprünglich heimisch sind Wasserhahnenfüße, die sich in Ulfenbach (*Ranunculus peltatus*) und Kanzelbach (*R. fluitans*) in Ausbreitung befinden. Floristisch wie faunistisch hoch interessant sind die 0,5 bis 2 m breiten, ehemals zur Wiesenbewässerung angelegten und nun verlandenden Gräben, die man etwa noch nördlich Heddesbach findet. Hier finden sich unter anderem Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*) und das seltene Kleine Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*). Allgemein verbreitet ist die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*).

Ruderal- und Segetalvegetation

Ruderalvegetation: Neben den von ausdauernden Arten dominierten Gesellschaften sind vor allem dort, wo häufig Bodenstörungen stattfinden, kurzlebige Pionierarten verbreitet. Sie bilden die Spontanvegetation der vom Menschen stark beeinflussten Standorte, die als Ruderalvegetation bezeichnet wird, sowie die ebenfalls unbeabsichtigte Begleitflora unserer Kulturpflanzen, die Segetalflora. Zusammenfassend könnte man diese allgegenwärtigen Bestände also auch als Unkrautvegetation bezeichnen. Häufige Unkräuter sind zum Beispiel der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album*), die Gänse-disteln (*Sonchus asper*, *S. oleraceus*), Stern-Miere (*Stellaria media*) und Kompasslattich (*Lactuca serriola*). Für Standorte, die durch regelmäßigen Tritt oder Befahren beeinflusst werden, sind Pflasterfugengesellschaften mit den unempfindlichen Mastkräutern (*Sagina procumbens*, *S. apetala*), Großem Wegerich (*Plantago major*), Kleinem Liebesgras (*Eragrostis minor*) und Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*) kennzeichnend. Eine floristische Besonderheit der Heidelberger Altstadt ist das sonst äußerst seltene Nagelkraut (*Polycarpon tetraphyllum*). Eine weitere Rarität ist eine rotfrüchtige Varietät des außerhalb Heidelbergs ebenfalls sehr seltenen Gelben Nachtschattens (*Solanum luteum*), der mit Schöllkraut (*Chelidonium majus*) und Beifuß (*Artemisia vulgaris*) etwa am Fuß von Mauern zu finden ist. Je seltener Störungen, insbesondere Beseitigungsmaßnahmen stattfinden, desto mehr ausdauernde Arten gesellen sich hinzu. Die sich so entwickelnden ruderalen Saumgesellschaften sind in mannigfacher Weise zusammen-

gesetzt. Besonders häufig ist der Brombeer-Brennnessel Saum, der schattige bis mäßig besonnte, stickstoffreiche Standorte besiedelt, die nicht häufiger als einmal pro Jahr gemäht werden, wie sie zum Beispiel an vielen Straßenrändern vorkommen. Häufigere Begleiter der Großen Brennnessel und verschiedener Brombeer-Arten sind Gewöhnlicher Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) und die Zaunwinde (*Calystegia sepium*).

Vegetation der Industriebrachen und Bahnhofflächen:

Sonderstandorte in vielfacher Hinsicht sind die Industriebrachen und Bahnhofflächen, wie zum Beispiel die stillgelegten Güterbahnhofsgebiete südlich von Wieblingen. Der großflächig ausgebrachte, schotterige Untergrund begünstigt das Vorkommen einer wärmeliebenden, aber gleichzeitig trockenheitsresistenten Ruderalflora und Tierwelt. Eine Charakterart derartiger Standorte wurde seit den 1980er Jahren das aus Südafrika stammende Schmalblättrige Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*), dessen Massenblüte, häufig in Begleitung des Doppelsamens (*Diploaxis tenuifolia*), noch im Herbst die Grün- und Mittelstreifen entlang der Autobahnen und Bahnlinien belebt. An Orten, wo nicht gemäht wird, gesellen sich häufig auch wärmeliebende, ebenfalls neophytische Gehölze, wie Sommerflieder (*Buddleja davidii*: China) und Götterbaum (*Ailanthus altissima*: China) hinzu.

Als weitere verbreitete Arten finden sich verschiedene Wildrosen (*Rosa canina*, *R. tomentosa*), Königskerzen (zum Beispiel *Verbascum densiflorum*), Natternkopf (*Echium vulgare*), Strauß-Ampfer (*Rumex thyrsiflorus*), Weg-Distel (*Carduus acanthoides*), Schmalblättriger Hohlzahn (*Galeopsis angustifolia*), Plathalm-Rispengras (*Poa compressa*) sowie eine Reihe von Vertretern der Fels- und Sandrasen. Die großen, ehemals von der Bahn genutzten Flächen bei Heidelberg beherbergen darüber hinaus noch Seltenheiten, wie Katzenminze (*Nepeta cataria*), Scharfes Berufskraut (*Erigeron acris*), Dürrwurz (*Inula conyzae*) und die aus Südeuropa stammende Gefleckte Wolfsmilch (*Euphorbia maculata*).

Vegetation der Felder: Durch besondere Regelmäßigkeit der Störungen sind die Segetal- oder Ackerunkraut-Gesellschaften gekennzeichnet. Differenzierend auf die Flora wirkt auch hier wieder der Kalkgehalt, die Feuchte und besonders auch die Art der den Unterwuchs unterschiedlich beschattenden Kulturen sowie die Sommerwärme des Standortes. Das Arteninventar der lichtereren Getreidefelder unterscheidet sich dabei deutlich von demjenigen der beschattenderen und häufig bewässerten „breitblättrigeren Kulturpflanzen“ wie Mais, Zuckerrüben oder Kartoffeln. Die gegen die Feldmitte zunehmende Bestandsdichte und Herbizideinsatz vermindern die Artenvielfalt. Entsprechend artenreich sind die zumeist für den Eigenverbrauch bewirtschafteten, kleinen Schläge des Odenwaldes,

wo man sich mit Düngemittel- und Herbizideinsatz eher zurückhält, im Vergleich zu den großen Feldern der Rheinebene und des Kraichgaus.

Verbreitete Arten der breitblättrigen Kulturen sind Rote Taubnessel (*Lamium purpureum*), Knopfkräuter (*Galinsoga parviflora*, *G. ciliata*), Schwarzer Nachtschatten (*Solanum nigrum*), Garten-Wolfsmilch (*Euphorbia pepus*) sowie verschiedene Gänsefuß- und Melden-Arten (*Chenopodium spec.*, *Atriplex spec.*). In der Rheinebene treten wärmeliebende Fuchschwanz-Arten (*Amaranthus hybridus*, *A. retroflexus*, *A. lividus*) und Hirsengräser, wie Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*), Fingerhirse (*Digitaria sanguinalis*), Borstenhirse (*Setaria spec.*) oder die seltene Haarstielige Hirse (*Panicum capillare*) hinzu. Die Begleitflora der Getreidefelder ist vor allem noch auf extensiv bewirtschafteten Flächen im Odenwald artenreich, wie man sie etwa um die Obergemeinden Heiligkreuzsteinach vorfindet. Hier kann auch noch die Kornblume (*Centaurea cyanus*) bestandsbildend auftreten. Weitere verbreitete Arten der bodensauren Äcker sind Einjähriger Knäuel (*Scleranthus annuus*), Acker-Löwenmäulchen (*Antirrhinum orontium*), Acker-Veilchen (*Viola arvensis*) und Hederich (*Raphanus raphanistrum*). In der Oberrheinebene erreichen die Beikraut-Bestände oft erst nach der Ernte ihre optimale Entfaltung. Verbreitet sind hier unter anderem die kalkliebenden Tännelkräuter (*Kickxia elatine*, *K. spuria*), Hundspetersilie (*Aethusa cynapium*), Weiße Lichtnelke (*Silene latifolia*) und die Kleine Wolfsmilch (*Euphorbia exigua*).

Vegetation der Weinberge: Segetalstandorte besonderer Art sind die Weinberge der Bergstraße und der südexponierten Hänge gegenüber dem Heidelberger Schloss. Sie sind durch besondere Wärme und gelegentliche Trockenheit geprägt. Prägend wirkt aber auch die im Vergleich zur Bearbeitung eines Ackers meist nur oberflächliche Bodenbearbeitung und sommerliche Unkrautvernichtung. Unter derartigen Bedingungen gedeihen vor allem frühjahrsblühende Einjährige und Arten mit tief unter der Erde liegenden Überdauerungsknospen, wie viele Zwiebelpflanzen. Obwohl Nutzungsintensivierung auch hier zu einem Artenschwund geführt hat, finden sich um Heidelberg noch viele der typischen Weinbergsunkräuter wie Weinbergs-Lauch (*Allium vineale*), Dolden-Milchstern (*Ornithogalum umbellatum*), Traubenhyazinthe (*Muscari neglectum*), Osterluzei (*Aristolochia clematitis*), Schlangen-Lauch (*A. scorodoprasum*) und der ähnliche, aber weit seltenere Runde Lauch (*A. rotundum*). Ein Standort der früher verbreiteteren Wildtulpe (*Tulipa silvestris*) hat sich als Relikt früherer Nutzung auf dem Gelände des ehemaligen Botanischen Gartens in Bergheim erhalten. Von den einjährigen Arten sind neben der Roten Taubnessel und Arten der Felsrasen vor allem die im Frühjahr nicht selten blaue Aspekte bildenden Ehrenpreis-Arten, wie der Persische Ehrenpreis (*Veronica persica*), erwähnenswert.

Naturschutz und die Zukunft der Heidelberger Flora

Nachdem nun viele Worte über das Werden und den aktuellen Zustand der Heidelberger Flora verloren wurden, erscheinen im Anschluss nun auch einige Gedanken zur zukünftigen Entwicklung unserer einheimischen Pflanzenwelt angebracht. Unzweifelhaft ist die Flora Heidelbergs auch heute noch reich, unzweifelhaft sind aber auch viele Arten, und darunter befindet sich ein großer Teil der seit Alters her einheimischen Flora, vom weiteren Rückgang, ja sogar vom Erlöschen bedroht. Die Ursachen dieser Bedrohungen sind, wie schon mehrfach angedeutet wurde, leicht ausgemacht: Bebauung, Nutzungsintensivierung und Nutzungsaufgabe! Vor allem in der Ebene sind viele Arten mittlerweile als Relikte ehemals ubiquitärer Verhältnisse auf kleinste und oft vollkommen isolierte Flächen beschränkt. Und so klärt sich auch die Frage des Naturfreundes, der sich bei seinen Exkursionen in die Heidelberger Umgebung angesichts der eher einheitlichen Verhältnisse fragen mag, wo denn die mehr als 1000 Arten überhaupt sind, wenn nach einige Stunden gerade ein paar Duzend gefunden wurden.

Bei Fortdauer der gegenwärtigen Entwicklung beschleunigt sich der Artenschwund, da mit der Beseitigung schon eines der eher kleinflächigen Diversitätszentren gleich mehrere Arten ausgerottet werden können. Wer hierin jedoch nur einen weiteren, normalen Schritt in der ja schon kurz nach Ende der Eiszeit vom Menschen beeinflussten Landschafts- und Florentwicklung sieht und ein Gegensteuern mit dem Hinweis auf inakzeptable Einschränkungen der wirtschaftlichen und kulturellen Entwicklung ablehnt, greift vermutlich zu kurz. Vielen Menschen ist es nämlich auch ein Anliegen, die Vielfalt der Natur zu erhalten, und bunte Blumen- und Streuobstwiesen sind tief im Heimatgefühl gerade der Landbevölkerung verankert.

Es sind aber nicht nur diese, mitunter abschätzig beurteilten Sentimentalitäten, die in den Präambeln unserer Naturschutzgesetze zum Ausdruck kommen, es ist auch der ganz handfeste Wunsch nach einer nachhaltigen, über unmittelbare Nützlichkeits erwägungen (und häufig kurzfristigen Modevorstellungen) hinausgehenden Entwicklung und das Wissen um den Ressourcencharakter der Biologischen Vielfalt. Wenn sich auch die unmittelbare Bindung der sozio-ökonomischen Strukturen an die natürlichen Grundlagen durch die Technisierung vermindert hat, so denken wir zum Beispiel an die überragende wirtschaftliche und ökologische Bedeutung unserer Blumen bestäubenden Insekten, die auch nach den für unsere Kulturpflanzen bedeutsamen Zeiträumen, wie der Blütezeit der Obstbäume, mit Nahrung von Wildblumen „über die Runden“ kommen müssen. Die Effizienz der Naturschutzpolitik entscheidet damit also nicht nur über die

Zukunft der Vielfalt unserer Wildpflanzen und -tiere, sondern auch über die Zukunft der wirtschaftlichen Entwicklung.

Ein anderer Aspekt ist die mögliche Veränderung der Flora im Zuge der Klimaerwärmung. Schon jetzt lassen sich bei einer Reihe wärmeliebender Arten, wie etwa submediterranen Orchideen oder Hirsegräsern, Ausbreitungstendenzen feststellen: Eine Sache, die bei der ersten Gruppe wohl noch begrüßt wird, bei den Hirsegräsern jedoch problematisch wird, handelt es sich doch um hartnäckige, auch mit Pestiziden kaum bekämpfbare Ackerunkräuter. In anderer Hinsicht problematisch ist auch die Ausbreitung der wärmeliebenden *Ambrosia*-Arten (s. o.), deren im Spätsommer vom Wind verdrifteter Pollen zu den stärksten Allergenen zählt und im heimatlichen Nordamerika die Gesundheit von Millionen Menschen erheblich beeinträchtigt (ragweed-hayfever, z. B. STEPALSKA et al. 2002). Das mögliche Verschwinden ohnehin seltener, Kühle bedürftiger Arten fällt dagegen kaum ins Gewicht.

Exkursionen in der Heidelberger Umgebung

Die folgenden Exkursionsvorschläge mögen dem Naturfreund dazu dienen, sich mit einigen der wichtigsten Biotoptypen Heidelbergs und seiner näheren Umgebung vor Ort näher zu beschäftigen. Die Dauer der Touren ist mit jeweils etwa einem halben Tag zu kalkulieren, wobei natürlich darauf hinzuweisen ist, dass zu jeder Jahreszeit andere Aspekte dominieren und eine mehrfache Wiederholung der Wanderungen im Jahresverlauf zu empfehlen ist.

Neckardurchbruch: Die erste und längste Exkursion gilt dem Durchbruchstal des Neckars zwischen Ziegelhausen und Neuenheim mit seinen an Edellaubhölzern reichen Wäldern, der Mausbachwiese, den Felsfluren des Haarlaß und Mauern im Bereich des Philosophenwegs. Ausgangspunkt ist das Köpfel im SW von Ziegelhausen (Endstelle Bus-Linie 33). Wandert man von hier aus in Richtung des Stiftes Neuburg, so erhält man einen guten Überblick über die naturräumliche Situation und die Exkursionsroute. Liegt Ziegelhausen noch in einer Weitung des Neckartales, so verengt sich das Tal in Richtung Altstadt und Neuenheim durch die randlich vorspringenden Granitklippen. Eine Geländestufe markiert bei 270 m ü. NN. die Oberkante des Granitsockels (Karbon). Darüber liegt ein schmaler Horizont aus Zechsteindolomit (Perm) und schließlich die steil aufragende Masse des Buntsandsteins (Trias). Letzterer ist reich an Klüften, Niederschlagswasser wird daher rasch nach unten abgeführt, wo es auf Höhe des Zechsteinhorizontes über dem Granitsockel in zahlreichen Quellen zutage tritt und dort zu mehr oder weniger ausgedehnten Versumpfungen führt (s. o.). Unterhalb der Hirschgasse ist der Heidelberger

Taltrichter sowohl quer als auch längs zur Flußrichtung durch zahlreiche tektonische Bruchlinien stärker gegliedert. So steht auf der Neuenheimer Seite im Bereich des Philosophenweges nur noch Buntsandstein an. Vielfach sind die Gesteine jedoch, vor allem am Fuß der Hänge und im Bereich vorspringender Rücken, mit teils meterdicken Lößschichten bedeckt, so dass über dem sonst überwiegend silikatischen Untergrund auch kalkliebende Pflanzen Fuß fassen konnten.

Der Weg führt bergabwärts oberhalb des Stiftes Neuburg vorbei. Die Umgebung wird von intensiv beweidetem Grünland mit nur geringer Artenvielfalt dominiert. Nur hier und da halten sich an unbefahrbaren (und damit auch nicht maschinell düngbaren) Stellen auch Reste von Magergrünland mit ihrer charakteristischen Blumenfülle aus Mageriten (*Leucanthemum vulgare*), Glockenblumen (*Campanula rotundifolia*, *C. rapunculus*, *C. patula*) und dem Knolligen Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*). An einer steilen, felsigen Straßenböschung kurz vor der Abzweigung zum Mausbachtal finden sich auch wärmeliebende Arten, wie die auffällige, im Juni blühende Pechnelke (*Lychnis viscaria*). Ihr Name rührt von dem schwärzlichen Ring klebriger Sekrete her, der unterhalb jedes Blattpaares zu finden ist und wohl der Abwehr den Stängel emporkriechender Schadinsekten dient.

Von hier geht es durch den zunächst noch beweideten Wiesengrund hinein ins Mausbachtal. Auf den feuchten und teils stark geneigten Hängen tritt die Buche (*Fagus sylvatica*) zugunsten von Esche (*Fraxinus excelsior*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und an den nassesten Stellen auch der Erle (*Alnus glutinosa*) zurück. Bemerkenswert ist auch die Häufigkeit der Traubenkirsche (*Prunus padus*) im Unterwuchs dieses Edellaubholz-Mischwaldes. Im Bach und in Quellfluren fallen die auffällig gekerbten, rundlichen bis nierenförmigen Blätter der beiden Milzkrautarten (*Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium*) auf. Sie werden begleitet von charakteristischen Gräsern, wie der Winkel-Segge (*Carex remota*) und der bis über einen Meter hohen Hänge-Segge (*Carex pendula*). Auch eine andere Art, die Wald-Segge (*Carex sylvatica*), ist häufig und kommt auch an trockeneren Standorten an Wegrändern vor. An den Hängen wächst der unter Naturschutz stehende Wald-Geißbart (*Aruncus dioicus*), ein Sommerblüher der eher kühleren Bergregionen.

Der Weg geht bergauf und führt im quellreichen Übergangsbereich von Granit zu Buntsandstein zu einer Lichtung, der Mausbachwiese. Trotz der geringen Höhenlage und der Nähe zu Bergstraße und Neckar fallen hier wärmeliebere Arten weitgehend aus, was in Verdunstungskühle und der kalteuftreichen Muldenlage begründet ist. Dieser Bergwiesencharakter, wie auch das Vorkommen einer Reihe von Berg-

waldarten, wie Ahornblättriger Hahnenfuß (*Ranunculus platanifolius*) und Mond-Viole (*Lunaria rediviva*), und ausgedehntere Niedermoorbildungen, denen auch der Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) nicht fehlte, waren Grundlage für die schon 1938 erfolgte, frühe Unterschutzstellung dieses Naturdenkmals. Die zeitweise nur halbherzige Pflege des Reservats führte in den letzten Jahrzehnten jedoch zum unwiederbringlichen Verlust aller oben genannten Besonderheiten. Geblieben ist allerdings als größte Rarität der Straußfarn (*Mattheuccia struthiopteris*), eine in Osteuropa verbreitete Art, deren wenige Standorte in den Tälern des südlichen Odenwaldes die Westgrenze des Areals bilden. In der Quellflur am oberen Ende der Wiese und ein Stück entlang des Baches steht er noch in zahlreiche Exemplaren, die im Sommer inmitten einer ornamentalen, trichterförmigen Rosette steriler Wedel, die deutlich unterschiedlichen, entfernt Straußenfederähnlichen, sporenbildenden Blätter entwickeln. Eine Gefahr geht vielleicht auch vom Gestreiften Schwaden (*Glyceria striata*) aus, einem aus Nordamerika stammenden Gras, das sich hier seit einigen Jahren in teils dichten Beständen in feuchten Wäldern und an Wegrändern ausbreitet.

Von der Mausbachwiese geht es weiter zum Haarlaß mit seinen mächtigen Granitklippen, die man am besten vom Guckkastenweg aus erkundet (Naturschutzgebiet, Absturzgefahr!). Noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts beherbergten diese eine reiche Flora wärme- und trockenheitsliebender Arten, die nach Nutzungsauffassung aber alle der Bewaldung zum Opfer gefallen sind. Die tiefgründigen Muldenlagen werden heute von an Edellaubhölzern (Esche, Ahorn) reichen Mischwäldern dominiert, in deren Unterwuchs vor allem im Frühjahr die Massenbestände des Bärlauchs (*Allium ursinum*) auffallen. Eine Besonderheit dieses Standortes ist die schon seit Anfang des 19. Jahrhunderts von hier bekannte Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*): Ein bereits ab Ende März blühendes, rötliches Sommerwurzgewächs (Orobanchaceae), das auf den Wurzeln verschiedener Laubbäume und Gebüsche parasitiert. Die Hanglagen sind mit lichtem Eichenwald bestockt, in dem neben den alles überwuchernden Brombeeren auch das duftende Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) vorkommt. Besonderheiten, die die Klimagunst dieser Lagen illustrieren, sind auch die immergrüne Hülse oder „Stechpalme“ (*Ilex aquifolia*) und die ebenfalls wintergrüne und schon ab Januar blühende Stinkende Nieswurz (*Helleborus foetidus*).

Oberhalb des Haarlaß führt der Weg zunächst an artenreichen Weinbergen vorbei weiter in die vom Bach der Hirschgasse gebildete Mulde. Auch hier begegnen uns wieder entlang kleinerer Gerinne und an Wegrändern die typischen Arten der Eschen-Bergahorn-Mischwälder, inklusive des Gestreiften Schwadens. Und auch dieser Ecke mangelt es nicht an einer Besonderheit.

Es ist die sonst seltene Dünnstielige Segge (*Carex strigosa*), die sich von der ähnlichen Waldsegge durch hellere und breitere Blätter sowie den meist etwas niedergetreten erscheinenden Wuchs unterscheidet.

Heraus aus dem Wald gelang man an die sonnendurchfluteten Hänge des Philosophenweges. Er zählt zu den wärmsten Gegenden ganz Mitteleuropas und zeichnet sich durch ein ausgesprochen submediterranes Klima aus, wie auch die Anpflanzungen selbst subtropischer Gehölze bei der Eichendorff-Anlage demonstriert. Durch Bebauung und Nutzungsänderungen sind leider auch hier die meisten natürlichen Besonderheiten verschwunden (vgl. das zur Engelswiese gesagte). Der Naturfreund wird hier nicht nur das herrliche Panorama zu Altstadt und Schloß genießen, sondern auch die hangseitigen Mauern beobachten. Neben Mauereidechsen (*Podarcis muralis*) findet er hier eine interessante Mauervegetation mit den typischen Kleinfarnen Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria*) und Braunstieliger Streifenfarn (*A. trichomanes*). Der aufmerksamere Beobachter wird auch den seltenen Schwarzen Streifenfarn (*A. adiantum-nigrum*) und den geschützten Milzfarn (*A. ceterach*) nicht vergebens suchen.

Artenreicher Buchenwald bei der „Weißen Hohl“:

Seit Generationen ist ein Buchenwald im Süden Heidelbergs Exkursionsziel der Heidelberger Biologiestudenten. Es ist das Gebiet am südlichen Ende des Hirschberges zwischen Leimen und Nußloch, wo über Buntsandstein eine mehrere Meter mächtige Lößdecke für hohen Kalkgehalt und eine ausgeglichene Wasserversorgung sorgt. Man erreicht ihn von der Abfahrt im Ortszentrum von Nußloch in Richtung Maisbach. Kurz bevor die Straße wieder aus dem Wald hinausführt, tritt die Weiße Hohl, ein eindrucksvoller Löß-Hohlweg, auf einen Parkplatz hinaus. Schon in der Umgebung des Parkplatzes finden sich zahlreiche Gehölze wärmeliebender Waldsäume, wie Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Liguster (*Ligustrum europaeum*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*) und Waldrebe (*Clematis vitalba*). Auch die anderen beiden heimischen Ahornarten, der Berg- (*A. pseudo-platanus*) und der Spitz-Ahorn (*A. platanoides*) sind im Bereich der feuchteren Einmuldung des Tälchens zu finden. Im Unterwuchs erscheint dort im Mai der Aronstab (*Arum maculatum*) mit seiner raffinierten Kesselfallenblume. Den ein oder anderen Blick sind auch die dort befindlichen Teiche wert, beherbergen sie doch eines der wenigen Vorkommen der Wasserfeder (*Hottonia palustris*), die ebenfalls ab Mai ihre rosafarbenen Blütentrauben präsentiert.

Vom Parkplatz geht der Weg zunächst durch den Hohlweg leicht bergan. Die annähernd vegetationslosen Lößwände sind hier steil und zum Teil bis über vier Meter hoch. Nur an der Basis des Hohlweges, wo zum Teil der Buntsandstein zu Tage tritt, findet sich eine

Schatten und Feuchte liebende Vegetation mit Efeu (*Hedera helix*) und dem Echten Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), das hier in Begleitung des eingebürgerten Kleinblütigen Springkrauts (*I. parviflora*, s. o.) wächst. Darüber erhebt sich der etwa 80 - 100-jährige Buchen-Hochwald mit seinem für diese Lößstandorte typischen, artenreichen Unterwuchs.

Durchstreift man im Mai den Wald in der Umgebung des Hohlweges, so fallen insbesondere die Blätter des Maiglöckchens (*Convallaria majalis*), des Waldmeisters (*Galium odoratum*) und des etwas früher blühenden Busch-Windröschens (*Anemone nemorosa*) auf. Diese Arten zählen zur Gruppe der Frühjahrs-Geophyten, welche die im Verlauf des Sommers erworbenen Nährstoffe in unterirdische Kriechsprosse (Rhizome) verlagern, um dann bei Einsetzen geeigneter Witterung schon im zeitigen Frühjahr zu blühen und neue Blätter zu bilden, noch bevor die austreibende Rotbuche ab Ende Mai für stärkere Beschattung und damit ungünstigere Verhältnisse sorgt. Zu dieser Gruppe gehören auch die etwas selteneren Maiglöckchen-Verwandte (Convallariaceae) Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*) und Schattenblümchen (*Maianthemum bifolium*) sowie die einer eigenen Familie (Trilliaceae) angehörige Einbeere (*Paris quadrifolia*); die beiden letzteren mit für Liliopsiden untypischen, zwei- und vierzähligen Blüten, die Einbeere zusätzlich sogar mit netznervigen Blättern. Weitere wichtige Arten dieses Standortes sind Wald- und Hainveilchen (*Viola riviniana*, *V. reichenbachiana*), das Wald-Labkraut (*Galium sylvaticum*), ein großer Verwandter des Waldmeisters, sowie der Sanikel (*Sanicula europaea*). Wichtige Gräser sind das Einblütige Perlgras (*Melica uniflora*), Schatten-Segge (*Carex umbrosa*), Flattergras (*Milium effusum*) und die Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*).

An Böschungskanten und am Fuße der Rotbuchenstämme ist der Oberboden entkalkt. Hier wird die Wald-Hainsimse von der schmalblättrigeren Weißlichen Hainsimse (*Luzula luzuloides*) ersetzt. Ihr gesellen sich auch weitere Säurezeiger hinzu, wie Schlängel-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*). Interessante Sonderstandorte sind auch die etwas trockeneren und die etwas ausgehagerten Stellen im Waldrandbereich, wo der Wind die Anreicherung einer gar zu dicken Streuschicht verhindert. Hier finden sich eine Reihe von (geschützten) Orchideen-Arten, die mit Hilfe symbiontischer Pilze (Mycorrhiza) die Nährstoffarmut ihrer Standorte meistern. Die bräunliche Nestwurz (*Neottia nidus-avis*), die hie und da auch in größeren Kolonien auftritt, ist sogar zu reinem Parasitismus übergegangen, und schmarotzt auf einem Pilz, den andere Orchideenarten, im Gegenzug zur Belieferung mit Mineralstoffen, mit Nährstoffen aus der Photosynthese versorgen. Von diesen anderen Orchideen finden sich Waldvögelein- (v. a. *Cephalanthera damasonium*,

daneben *C. longifolia* und *C. rubra*) und Stendelwurz-Arten (v. a. *Epipactis helleborine*). Besonders prächtig ist das Anfang Mai blühende Purpur-Knabenkraut (*Orchis purpurea*).

Auch die Lichtungen haben ihr eigenes Pflanzenkleid: Typische und verbreitete Arten sind Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Salweide (*Salix capraea*) und die äußerst giftige Tollkirsche (*Atropa belladonna*). Geht man noch etwas aus dem Wald hinaus in das offene Gelände des hier südlich angrenzenden Kraichgaus, so findet man neben der eher eintönigen Ackerflur auch immer noch bunte Wiesen und Weiden, bis hin zu ausgesprochenen Kalk-Halbtrockenrasen mit der charakteristischen Aufrechten Tresse (*Bromus erectus*) und – neben verschiedenen Orchideen-Arten – dem herrlichen Acker-Wachtelweizen (*Melampyrum arvense*): ein der Schuppenwurz verwandtes Sommerwurz-Gewächs, das als grünblättriger Halbschmarotzer sich zum Teil aber noch selbst ernährt.

Wälder bodensaurer Standorte und das Felsenmeer am Königstuhl: Ein vollkommen anderes Waldbild zeigt sich am Heidelberger Hausberg, dem 568 Meter hohen Königstuhl. Man fährt am besten mit der Bergbahn hinauf und wandert von der Bergstation über das Felsenmeer (Felsenmeerweg) nach Schlierbach hinab. Schon bei der Fahrt mit der Bergbahn fällt die Armut an Unterwuchs in den sonst meist durch Fichtenkulturen ersetzten Buchenwäldern auf, auch eine Strauchschicht ist kaum ausgebildet. Nur gelegentlich sieht man entlang der unteren Fahrtstrecke einzelne Exemplare der Stechpalme. An der Bergstation angekommen, geht es durch Fichtenforst den Felsenmeerweg hinab entlang eher eintöniger Wegsäume, die häufig nur von Schlängel-Schmiele, Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Felsen-Labkraut (*Galium hircynicum*) und verschiedenen Moosen belebt werden. An lichter Standorten und auf Kahlschlägen treten Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) und das mit gelben Blütenköpfen und dunkelgrünem Laub kontrastreich gefärbte Fuchs'sche Kreuzkraut (*Senecio ovatus*) hinzu. Kennzeichnende Sträucher sind neben verschiedenen Brombeer-Arten, der Rote Holunder (*Sambucus racemosa*), der auf sauren Böden den basenliebenden Schwarzen Holunder ersetzt, die Himbeere (*Rubus idaeus*) und der Besenginster (*Cytisus scoparius*). Interessant sind feuchtere Standorte, wo man in Begleitung von Torfmoos-Anflügen den eigentümlichen Rippenfarn (*Blechnum spicant*) und den seltenen Keulen-Bärlapp (*Lycopodium clavatum*) erwarten kann. An Standorten, die bodenfeucht und relativ licht sind, wachsen die stattlichen und im Spätsommer bis über zwei Meter hohen Horste des Pfeifengrases (*Molinia arundinacea*), dessen knotenlosen Halme früher zur Reinigung der Pfeifenhälse verwendet wurden. Im Herbst finden sich in den Ährchen des Pfeifengrases auch häufig die Sclerotien des

Mutterkorn-Pilzes (*Claviceps purpurea*), der früher, im Getreide auftretend, wegen seines Giftes gefürchtet wurde, heute jedoch von seiner pharmazeutischen Bedeutung her geschätzt wird. Auch sonst sind diese bodensauren Wälder eher wegen ihres Pilzreichtums bemerkenswert, als von ihrer allgemeinen Flora her. Vor allem nach trockenen Perioden schmücken wenige Wochen nach den ersten Regenfällen im Spätsommer und Herbst zahllose Pilzfruchtkörper auch den Nadelteppich des ödesten Fichtenforstes. Vor allem die zahlreichen Arten aus der Gattung der Täublinge (*Russula spec.*) tragen zu einem vielfältigen und bunten Bild bei. Bei einzel stehenden Birken taucht auch der giftige, aber doch so prächtige Fliegenpilz (*Amanita muscaria*) auf, begleitet vielleicht vom schmackhaften Birkenpilz (*Leccinum scabrum*) oder anderen Speisepilzen.

Weiter hinab gelangt man in die vom Felsenmeer eingenommene Hangmulde. Teils metergroße Buntsandsteinblöcke türmen sich hier, von Moosen und Flechten überwachsen, auf einigen Hektar weitgehend naturnaher Fläche lose übereinander. Die Fläche ist zum größten Teil von einem lichten Wald bedeckt, an dessen Aufbau Birken (*Betula pendula*, *B. pubescens*), darunter auch die seltene Karpaten-Birke (*B. carpatica*), Trauben-Eiche (*Quercus petraea*) und Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) Anteil haben. Im Unterwuchs gedeihen, so hochwüchsig wie sonst kaum, Heidelbeer-Büsche. Das Bild eines nacheiszeitlichen Urwaldes stört lediglich eine kleine Anpflanzung von Zirbelkiefern (*Pinus cembra*). Nach wenigen Metern führt der Weg an eine baumfreie Stelle, wo sich die Felsmassen stirnförmig vorwölben. Hier lohnt es sich, bei geeigneten Lichtverhältnissen oder auch mit einer Taschenlampe in die dunklen Höhlungen zu schauen: Smaragdgrün wird es aus vielen Löchern zurückscheinen! Es ist das seltene Leuchtmoos (*Schistostega pennata*), das eintreffendes Licht in linsenförmigen Zellen sammelt und reflektiert, nicht ohne es sich jedoch vorher nutzbar zu machen. Ohne solche Tricks kommt ein weiterer Besiedler dieser gleichmäßig kühl-feuchten Standorte aus: Der erst vor wenigen Jahren entdeckte Hautfarn (*Trichomanes speciosum*) gehört einer sonst durchgehend tropischen Gruppe an (RASBACH et al. 1999). Er ist ein Relikt wärmerer Verhältnisse in der Nacheiszeit und bildet unter den gegenwärtigen Bedingungen kein richtiges Laub, sondern verbleibt im Zustand des wattig-filzigen Gametophyten. Dass die Wege in diesem Naturschutzgebiet nicht verlassen werden sollten, versteht sich von selbst und verbietet sich auch aufgrund der erheblichen Unfallgefahr.

Unterhalb des Felsenmeeres führt der Weg wieder in etwas artenreichere Laubwaldgesellschaften. Die Wegaufgänge und Böschungen sind reich mit Farnen (*Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, *Athyrium filix-femina*, *Thelypteris limbosperma*) und dem rötlich blühenden Hasen-Lattich (*Prenanthes purpurea*)

bewachsen. Auch der Wald-Geißbart kommt vor. Schließlich erreicht man den Wolfsbrunnen. Die unterhalb des Teiches gelegene Wiese beherbergt einige Sumpfpflanzen, wie diverse Seggen (*Carex* div. spec.), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und die Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*). Floristische Besonderheiten sind auch hier lange verschwunden. Der weitere Weg führt entlang einiger beachtenswerter Sandsteinmauern hinab nach Schlierbach.

Binnendünen bei Sandhausen: Die letzte Exkursion führt in eines der wichtigsten und berühmtesten Naturschutzgebiete Baden-Württembergs, ja ganz Mitteleuropas. Die Sandhausener Dünen sind Teil eines sich von Karlsruhe bis Mainz erstreckenden Binnendünen- und Flugsandgebietes. Der interessanteste Teil stellt die Pferdstriebdüne im Südosten des Ortes dar. Man erreicht sie, von Heidelberg kommend, über die östliche Ortsumfahrung in Richtung Walldorf, wo man, kurz bevor die Straße in den Wald eintritt und den Dünenzug durchschneidet, die unbewaldete Pferdstriebdüne schon von weitem erkennt. Der empfindlichste Teil des Reservats ist durch Einzäunung abgesperrt. Ein kurzer, aber lohnender Rundweg beginnt beim Parkplatz nahe (100 m) der Kreuzung in Richtung St. Ilgen, wo auch eine Informationstafel aufgestellt ist.

Durchs Gebüsch führt der Weg zunächst auf die Hochfläche. Derartige Sandberge, die die ohnehin niederschlagsarme Ebene um 5 bis 15 m überragen, stellen Sonderstandorte dar, die sich durch starke Trockenheit und leichte Erwärmbarkeit des Bodens auszeichnen. Sie tragen eine entsprechend wärmeliebende und trockenheitsertagende Vegetation, wie man sie sonst nur im Mittelmeergebiet und im südosteuropäisch-zentralasiatischen Raum vorfindet. Zahlreiche Blütenpflanzen, aber auch Moose, Flechten, Pilze und eine Vielfalt von Kleintieren finden sich auf diesen Dünen als durch hunderte von Kilometern isolierte Vorposten eines in wärmeren Gebieten zusammenhängenderen Areals. Was die Pflanzenwelt angeht, so bestehen etwa Beziehungen zum südosteuropäischen Bereich, der sich vom Pannonischen Becken (= Ungarische Tiefebene) bis zum Pontischen Meer (= Schwarzes Meer) erstreckt und daher als pontisch-pannonischer Florenbereich bezeichnet wird. Die Westgrenze der geschlossenen Verbreitung der pontisch-pannonischen Flora liegt etwa im Bereich von Wien. Die Areallücke beträgt also mehr als 800 Kilometer.

Ein Element dieser pontisch-pannonischen Flora ist zum Beispiel die Silberscharte (*Jurinea cyanoides*), ein tief wurzelnder Korbblütler, dessen silbrig-grünen Rosetten gefiederter Blätter im Juli ein distelartiger Blütenstand entspringt. Andere Arten gleicher Herkunft sind die Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguierana*) und das Ohrlöffel-Leimkraut (*Silene otites*). Sie sind jenseits der Absperrungen, die man respektieren sollte,

leicht zu erkennen. Auch einige Gräser fallen auf. Die wichtigsten sind die seltene Blaugrüne Kamm-schmiele (*Koehleria glauca*, Blätter flach) und das auch auf den Dünen der Nord- und Ostsee verbreitete Silbergras (*Corynephorus canescens*, Blätter haarähnlich dünn). So wie hier kommen die beiden Arten nur selten gemeinsam vor. Die Kammschmiele benötigt einen gewissen Kalkgehalt des Bodens, während das Silbergras auf kalkfreien Dünensanden dominiert. Die bläuliche-silbrige Färbung des Laubes durch Wachsausscheidungen oder starke Behaarung (Silberschärte) vermindert durch Reflektion die starke Sonneneinstrahlung und kommt auch bei anderen Dünenpflanzen vor. Eine weitere Anpassung an die Trockenheit ist Sukkulenz, also die Wasserspeicherung in spezialisiertem Gewebe. Sie findet sich beim allgegenwärtigen Mauerpfeffer (*Sedum acre*) und verschiedenen Arten der Fetten Henne (hier z. B. *Sedum album*). Daneben spielen physiologische Anpassungen an den Wasser- und Lichtstress eine Rolle (z. B. CAM).

Durch Buschwald führt der Weg wieder hinab zur Straße. Der Buschwald wird von der Robinie (*Robinia pseudacacia*) und zahlreichen Stickstoff liebenden Sträuchern, Stauden und Kräutern dominiert. Hinter dieser üppigen Fülle verbirgt sich allerdings auch ein schwerwiegendes Problem: Die aus Nordamerika

stammende Robinie wurde ab dem 17. Jh. in Mitteleuropa zur Befestigung der Sandstandorte eingebürgert. Als Hülsenfrüchtler besitzt sie an ihren Wurzeln Knöllchen, in denen Stickstoff bindende Bakterien leben, womit es zu einer biologischen Düngung der sonst nährstoffarmen Standorte kommt. Ein Vorgang, der die an Nährstoffarmut angepasste und lichtliebende Dünenflora bedroht. Nur durch Rodung der Robinie lässt sich dieser schleichenden Entwicklung beugen.

Auf dem Weg zurück zum Parkplatz achte man im Bereich des Düneneinschnittes auf die Straßenbankette und die angrenzenden Sandrasen. Hier ist das meiste zu finden, was im Norden die Einzäunung des Reservats rechtfertigt. Auffällig sind zum Beispiel die sommerblühenden Teppiche des Sand-Thymians (*Thymus serpyllum*), in denen hier und da die weißlich-rötlichen Triebe der Weißen Sommerwurz (*Orobancha alba*), einer seltenen Schmarotzerpflanze, zu sehen sind. Ähnlich, jedoch größer und in prächtigem Amethystblau zeigt sich die Sand-Sommerwurz (*O. arenaria*), die ebenfalls direkt an der Straße auf dem Feld-Beifuß (*Artemisia campestris*) parasitiert. Weniger auffällig, aber noch seltener, ist das Gmelin'sche Berg-Steinkraut (*Alyssum montanum ssp. gmelinii*) und die Sand-Radmelde (*Bassia laniflora*).

Literatur

- Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (2000): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. J. Thorbecke Verlag, Stuttgart.
- BREUNIG, T. (1994): Flora und Vegetation der Sandhausener Dünen „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönau - Galgenbuckel“. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 80: 29 - 95.
- FIRBAS, F. (1949, 1952): Waldgeschichte Mitteleuropas, I. und II. Bd. G. Fischer, Jena.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. E. Ulmer, Stuttgart.
- LEONHARD, K. C. (1834): Fremdenbuch für Heidelberg und die Umgebung. K. Groos, Heidelberg.
- KNAPP, R. (1963): Die Vegetation des Odenwaldes. Institut f. Naturschutz, Darmstadt.
- NICKEL, E. & FETTEL, M. (1979): Odenwald, Vorderer Odenwald zwischen Darmstadt und Heidelberg. Samml. geol. Führer 65. Gebr. Bornträger, Berlin, Stuttgart.
- PHILIPPI, G. (1970): Die Kiefernwälder der Schwetzinger Hardt (nordbadische Oberrheinebene). Veröff. Landesst. Naturschutz Landespflege Bad.-Württ. 38: 46 - 92.
- REZNIK, H. (1966): Pflanzenwelt. In: Staatliche Archivverwaltung Baden-Württemberg (Hrsg.): Die Stadt- und die Landkreise Heidelberg und Mannheim. Allgemeiner Teil, Bd. I: 89 - 111. Schwetzinger Verlagsdruckerei, Schwetzingen.
- SCHIMPER, C. (1825): *Symphytum bulbosum*, eine neue Pflanzenspecies. Flora: 17 - 24.
- SCHMIDT, J. A. (1857): Flora von Heidelberg. J. C. D. Mohr, Heidelberg.
- PHILIPPI, G. (1970): Die Kiefernwälder der Schwetzinger Hardt (nordbadische Oberrheinebene). Veröff. Landesst. Naturschutz Landespflege Bad.-Württ. 38: 46 - 92.
- RASBACH, H., RASBACH K., JEROME, C. & SCHROPP G. (1999): Die Verbreitung von *Trichomanes speciosum* WILLD. (Pteridophyta) in Südwestdeutschland und in den Vogesen. Carolina 57: 27 - 42.
- Staatliche Archivverwaltung Baden-Württemberg (1966): Die Stadt- und die Landkreise Heidelberg und Mannheim. Allgemeiner Teil, Bd. I. Schwetzinger Verlagsdruckerei, Schwetzingen.
- Stadt Heidelberg (1991): Stadtbiotopkartierung. Heidelberg.

- THÜRACH, H. (1918): Erläuterungen zu Blatt Heidelberg (Nr. 23) der Geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Heidelberg.
- ZIENERT, A. (1981): Geographische Einführung für Heidelberg und Umgebung – Mit Exkursionsvorschlägen. C. Winter Universitätsverlag, Heidelberg.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Markus Sonnberger, Ringstraße 24, 69253 Heiligkreuzsteinach.

Moose und Flechten – Lebenskünstler in der Heidelberger Flora

MARKUS SONNBERGER

Wenig beachtet, führen Moose und Flechten in der einheimischen Flora in mehrfacher Hinsicht ein Schattendasein. Ihre Unscheinbarkeit verdanken die Moose und Flechten zunächst ihrer Kleinheit infolge einer gleichgerichteten (analogen) Anpassung an Standorte, die höhere Pflanzen häufig nicht zu besiedeln vermögen. Von ihrer biologischen Organisation her bestehen zwischen diesen beiden Gruppen dagegen wenig Ähnlichkeiten. Handelt es sich bei Moosen (Bryophyta) noch um primitive Landpflanzen, so kann man die Flechten nicht einmal mehr als Pflanzen bezeichnen. Sie entstammen dem Pilzreich, einer gänzlich anderen Entwicklungslinie von Organismen, die evolutionsbiologisch sogar mehr dem Tierreich nahe steht. Im Gegensatz zum gewohnten Pilztypus, der sich als Saprophyt, Parasit oder Mycorrhizabildner von organischen Resten oder lebenden Organismen ernährt, leben die Flechtenpilze in einer Symbiose mit Algen, die mit Hilfe des Sonnenlichtes Assimilate produzieren. Die Symbionten zwingen den Pilz dabei nicht nur zu einer oberirdischen Lebensweise, sondern sie erfordern auch die Bildung spezieller, zum Beispiel blättchenförmiger Strukturen, die die Lichtausbeute optimieren. Die Flechten bilden dabei keine Einheit im Sinne der Systematik. Vielmehr haben viele Pilzgruppen parallel flechtenartige Formen hervorgebracht. Die meisten Arten zählen dabei zu den Schlauchpilzen (Ascomycetes), aber auch Ständerpilzflechten (Basidiomycetes) kommen vor.

Die wesentliche ökologische Gemeinsamkeit der Moose und Flechten ist ihre Resistenz gegenüber physikalischen Streßfaktoren, wie insbesondere Austrocknungs-, Kälte- und Hitzeresistenz. Wo diese herrschen, kommen sie daher häufig auch gemeinsam vor und bilden charakteristische Vergesellschaftungen. Empfindlicher reagieren sie dagegen auf chemische Stressoren, so daß ihnen ein hoher Wert als Bioindikatoren zukommt. Das ökologische Spektrum der Moose ist sogar noch deutlich breiter als das der Flechten. Sie wachsen auch an lichtarmen bis tiefschattigen Standorten, wo letztere nicht mehr gedeihen können. Auch sehr feuchte bis nasse Standorte werden durch Moose besiedelt. Sie sind dort den meisten Flechten aufgrund einer höheren Wachstumsleistung überlegen. Das langsame Wachstum schließt Flechten auch von nur kurzzeitig verfügbaren Pionierstandorten aus, wie zum

Beispiel winterlich ungenutzte Äcker, deren Boden schon nach wenigen Wochen von den Vorkeimen der Moose überdeckt sein kann, die die Erde so vor zu starker Erosion schützen. Unterstützt werden die Pioniereigenschaften mancher Moose durch die mikroskopischen, vom Wind ausgebreiteten Sporen. Die Sporen der Flechtenpilze sind zur Etablierung dagegen immer auf die Gegenwart der richtigen Algen angewiesen. Die vegetativen Diasporen der Flechten, wie Isidien (abbrechende Auswüchse der Oberfläche) und Soredien (wenigzellige Gruppen aus Pilzhyphen und Algen), sind weniger gut ausbreitungsfähig. Häufig spielen bei der Ausbreitung dieser Gebilde auftreffende Regentropfen oder Verschleppung an Vogelfüßen eine Rolle.

Insgesamt zählen Moose und Flechten, neben einigen Algenarten, zu den klassischen Pionieren von Standorten, die zunächst nicht von höheren Pflanzen besiedelt werden können. Hierzu zählen insbesondere unverwitterte Felsen, Mauern oder auch die Borke von Bäumen. Sie tragen im Verlauf der Jahrhunderte zur Verwitterung und Bodenbildung an solchen Standorten bei und bereiten so das Keimbett für Farne und Samenpflanzen. Gerade im von höherem Bewuchs bereinigten Stadtgebiet mit seinen Beton- und Sandsteinfassaden sind Moose und Flechten häufig die letzten natürlichen Besiedler, die auf Fenstersimsen, Dachziegeln und Mauern ein karges Auskommen finden. An sie knüpft sich eine faszinierende Biozönose anspruchsloser Kleinlebewesen, wie Rädertierchen, Bärtierchen, Schalenamöben und Diatomeen. Auf tiefgründigeren Böden sind Moose und insbesondere Flechten der Konkurrenz höherer Pflanzen im allgemeinen nicht gewachsen, wenngleich auch dort Moose als „Lückenbüßer“ auftreten können. Dominanter werden Moose in schattigen Rasen oder auch in sauren Feuchtwiesen, bis hin zu den von Torfmoosen beherrschten anmoorigen Bildungen. Auch die trockenen und lichten Sandrasen der Ebene können von Moosen und in stärkerem Maße auch von Flechten dominiert werden. Eine andere Domäne von Moosen und Flechten ist die Borke von Bäumen. Je nach Exposition des Stammes, der Luftfeuchtigkeit und Belichtung sowie der Struktur der Borke finden sich hier wechselnde Lebensgemeinschaften. Im allgemeinen bevorzugen Flechten dabei die lichtereren Standorte der Zweig- und Stammregion, während Moose die inneren Astbereiche der Krone

dominieren. Insbesondere die Flechtenflora der Borke wird stark von Luftschadstoffen beeinflusst, so daß sich aus der Analyse der Artenspektren wertvolle Hinweise auf die Luftqualität gewinnen lassen.

Zusammensetzung der Heidelberger Moos- und Flechtenflora

Analog zur Flora der höheren Pflanzen ist auch die Moos- und Flechtenflora der Heidelberger Region zumindest in Südwestdeutschland eine der artenreichsten überhaupt. So wurden auf dem Kartenblatt Heidelberg-Nord (TK 25: 6518) von den etwa 1000 in Deutschland heimischen Moosarten über 380 nachgewiesen (NEBEL & PHILIPPI 2000). Die Flechtenflora verhält sich ähnlich, auch wenn hier keine genauen Daten vorliegen. Beispielhaft sei hier die Gattung *Cladonia* dargestellt, von der die Hälfte der etwa 70 in Deutschland bekannten Arten auch um Heidelberg zu finden sind (nach WIRTH 1995). Hauptursache des Artenreichtums ist auch hier die große Standortvielfalt. Neben den Wäldern und Wiesen, die von weit verbreiteten, mitteleuropäischen Arten besiedelt werden, sind die vielfältigen Sonderstandorte kennzeichnend. So bergen die Sand- und Felsrasen der Ebene und der Bergstraße zahlreiche submediterrane oder auch kontinentale Sippen, während sich in den kühlen Blockmeeren Arten mit atlantischem oder sogar nordeuropäischem Arealschwerpunkt wohlfühlen. Eine besondere Vegetation tragen auch die Buntsandsteinbrüche des Neckartales. Mehr als bei den Blütenpflanzen, die auch vom Laien leicht anzusprechen sind, spielt aber auch die Nähe zur Heidelberger Universität eine Rolle, von der wirksame Impulse zur Durchforschung der Heidelberger Moos- und Flechtenflora ausgingen. Genannt seien hier nur W. VON ZWACKH-HOLZHAUSEN (Flechten; 1883) und W. BAUSCH (Flechten; 1869), dessen umfangreiches, auch die Sammlungen von C. C. GMELIN enthaltendes Herbarium noch heute an der Universität verwahrt wird. In neuerer Zeit wurde unsere Region vor allem von R. DÜLL (1969, 1970) bryologisch durchforscht.

Veränderungen der Flora

Auch die Moos- und Flechtenflora blieb von Veränderungen nicht verschont. So führte der Wechsel der Nutzungsstrukturen zum Seltenwerden oder gar Verschwinden vieler Arten. Zum Beispiel siedelte sich auf den ehemals lichtoffenen Felsstandorten des Russensteins Wald an, Dünen wurden aufgeforstet (Sandhausen), Sümpfe und Niedermoore trockengelegt (z. B. bei Kirchheim oder Hellenbach gegen Dossenheim). Von großer Bedeutung war auch der Wechsel forstwirtschaftlicher Methoden. Insbesondere die Kahlschlagbewirtschaftung führte zum Verlust langsamwachsen-

der und sich nur schlecht, von Baum zu Baum ausbreitender Borkenepiphyten. Von besonderer Qualität waren aber die ab dem letzten Drittel des 20. Jahrhunderts stattfindenden Veränderungen. Die von der hochindustrialisierten Rheinebene gegen die Käme des Odenwaldes ziehenden Wolken waren (und sind) mit Luftschadstoffen belastet und brachten sauren Regen. In besonderer Weise beeinflussten diese Immissionen das labile Gleichgewicht der Symbiose von Pilz und Alge in den Flechten. Die Folge war das großflächige Verschwinden vieler, der zumeist empfindlich reagierenden Arten, wie der Bartflechten (*Usnea sp.*), der Wimpernflechte (*Anaptychia ciliaris*) oder der einst wegen ihrer Heilwirkung geschätzten Lungenflechte (*Lobaria pulmonata*). Nur sehr wenige, unempfindliche Arten konnten aus der Versauerung zusätzlicher Standorte Nutzen ziehen. Zu ihnen gehört die mittlerweile ubiquitäre Lippen-Schüsselflechte (*Hypogymnia physodes*).

Die Arten des Waldes, der Borke, des Waldbodens und der Wegböschungen

Soll ein typisches Habitat für Moose und Flechten genannt werden, so verweisen die meisten Mitbürger auf den Wald. Frei von der Konkurrenz mit höheren Pflanzen sind dabei die als Epiphyten Borke besiedelnden Arten, unter denen zumeist Flechten dominieren. Moose besiedeln die schattigeren Stellen, wo in besonders luftfeuchten Lagen, wie in schluchtartig eingeschnittenen Tälern und mancherorts am Nordhang des Königstuhls oder des Weißen Steines, auch „Bodenmoose“ die Stämme und Äste erobern können. Typische Borkenmoose sind neben dem allgegenwärtigen und alle möglichen Substrate besiedelnden Schlafmoos (*Hypnum cupressiforme*) zum Beispiel Arten der Gattung *Orthotrichum*, deren dunkelgrünen, rundlichen Büschel vor allem dünnere Zweige zieren. An der glatten Borke von Ahornen und Eschen fällt das zarte Lebermoos *Metzgeria furcata* auf, das häufig von der Schriftflechte (*Graphis scripta*) begleitet wird. Andere verbreitete Borkenbesiedler sind neben der schon erwähnten Blasenflechte die Schüsselflechten *Parmelia sulcata* und *P. tiliacea*. An raubborkigen Stämmen von Eichen und alten Eschen wächst im Odenwald die büschelige Eichenbartflechte (*Evernia prunastri*) häufig noch in großen Beständen. Seltener und meist nur in einzelnen Exemplaren wird man in ihrer Begleitung auch noch die Bartflechte *Usnea hirta* finden. Häufiger ist die dem Eichenbart ähnelnde *Pseudevernia furfuracea*, die von ersterem durch die schwarze Unterseite leicht zu unterscheiden ist. In besonders luftfeuchten Lagen wächst auch die breitblättrige *Platismatia glauca*. In der Ebene ist die Epiphytenflora stark verarmt. Als eine auffällige Art, die im Odenwald deutlich seltener ist, ist die dottergelbe *Xanthoria parietina* zu nennen, die meist in Begleitung der Schwielenflechte (*Physcia adscendens*) Zweige,

Abb. 1: Artenreiche Kryptogamengesellschaften finden sich in den Blockhalden der Buntsandsteinregion. Flechten: *Cladonia arbuscula* (links), *C. gracilis* (mitte), *C. squamosa* (rechts); Moose: *Dicranum scoparium* (links, mitte), *Dicranum polysetum* (rechts) u. a. bei Hirschhorn, 8.1992.



insbesondere von Holundersträuchern und Weidengewächsen besiedelt.

Anders als auf den Bäumen, stellen unter den Bäumen die Moose den auffälligeren Bestandteil der Bodenvegetation. Besonders häufige Arten der Fichtenforste sind das Prächtige Haarmützenmoos (*Polytrichum formosum*), das durch seine wie gekämmt aussehenden, hellgrünen Polster auffallende Gabelzahnmoos (*Dicranum scoparium*) und dessen kleinerer Verwandter *Dicranella heteromalla*, der vor allem die durch den Wind von der Laubstreu befreiten Stammfüße der Bäume besiedelt. In diesen Moosschürzen findet sich auch eine Anzahl anderer Arten, darunter auch Flechten, wie die häufige *Cladonia coniocraea*. Verrottenden Rohhumus und Baumstümpfe überdeckt das Stumpenmoos (*Sharpiella seligeri*). In lichterem Wäldern kann auch das unter Naturschutz stehende Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) dekorative Polster bilden. Laubwälder, insbesondere Buchenwälder, sind infolge der dichten Laubstreu im allgemeinen arm an Bodenmoosen. Artenreicher als der Waldboden sind dagegen die vom Wind freigeblasenen Böschungskanten und Böschungshänge, wo sich auch eine Vielzahl von Flechten einfindet. Neben den genannten Arten wachsen hier vor allem im Buntsandsteingebiet auch Spezialisten, die zur Stabilisierung sandiger Böschungen beitragen. Ein häufiger Pionier ist das Kahlmützenmoos (*Atrichum undulatum*) und sein kleinerer Verwandter das Filzmützenmoos (*Pogonatum aloides*). Auch Lebermoose kommen vor, wie *Diplophyllum albicans* oder das feuchtere Standorte bevorzugende Beckenmoos (*Pellia epiphylla*). Unter den Flechten ist die Köpfchenflechte (*Baeomyces rufus*) zu erwähnen, deren graugrüne Krusten mit stecknadelkopfförmigen Pilzfruchtkörpern bestückt sind. Trokenere, lichte Standorte bevorzugt das Wacholder-Haarmützenmoos (*Polytrichum juniperinum*) und die

ebenso auffällige Becherflechte (*Cladonia pyxidata*), deren im Inneren des Bechers gebildeten Isidien von auftreffenden Regentropfen herausgeschleudert werden. In ähnlicher Weise dienen die auffallend blütenartigen, becherförmigen Antheridienstände der Haarmützenmoose der Ausbreitung der Spermatozoide.

Artenreicher ist die Moos- und Flechtenflora in extensiv genutzten Waldbereichen, die wie die Nordseiten von Königstuhl und Weißem Stein steinig, kühl, feucht und schattig sind. Charakteristische Arten sind das würzig duftende, Polster bildende Lebermoos *Bazzania trilobata* und die Laubmoose Thujamoos (*Thuidium tamariscinum*), Etagenmoos (*Hylocomium splendens*), Rotstengelmoos (*Pleurozium schreberi*), Schönes Kranzmoos (*Rhytidiadelphus loreus*) und als unsere größte Art das Gewöhnliche Haarmützenmoos (*Polytrichum commune*). Steine und Baumstümpfe besiedeln die verschiedenen, durch ihre großen Blätter auffallenden Sternmoos-Arten (häufig: *Mnium hornum*, *Plagiomnium undulatum*, *Rhizomnium punctatum*). An sickernassen Standorten können diverse Torfmoose (*Sphagnum* sp.) hinzutreten. Eine Besonderheit, die etwa im badischen Finkenbachtal zu finden ist, stellt das prächtige *Hookeria lucens* dar.

Die Arten der Felsen, der Blockhalden, Klippen, Steinbrüche und Mauern

Die Vielfalt steigert sich in den aus Buntsandsteinfelsen aufgebauten Blockhalden. Man findet diese unter Biotopschutz stehenden Standorte in verschiedensten Expositionen in Muldenlagen vorwiegend der oberen und mittleren Hangbereiche. Bekanntestes Beispiel ist das Felsenmeer am Königstuhl (DÜLL-HERRMANN 1972). Andere, teils noch größere Felsenmeere befinden sich an den Hängen über Neckarsteinach, Hirsch-



Abb. 2: Das Hornzahnmoos (*Ceratodon purpureus*) ist eine unserer häufigsten Arten. Sie besiedelt Dächer, Kiesflächen und Mauern sowie eine Vielzahl natürlicher Standorte. Heiligkreuzsteinach, 3.1992.

horn sowie im unteren Ulfen- und Gammelsbachtal. Je nach Exposition weisen sie eine unterschiedliche, in jedem Fall aber äußerst artenreiche Moos- und Flechtenflora auf, die nicht nur Seltenheiten, sondern auch Relikte vergangener Warm- und Kaltzeiten bergen. Während die Bereiche zwischen den Felsen vorwiegend von den bereits genannten Moosen eingenommen werden, dominieren in Begleitung des urtümlichen Klaffmooses (*Andreaea rupestris*) auf den Felsen Flechten. Neben teils jahrhundertealten Krustenflechten fallen vor allem die verschiedenen Strauch- und Säulenflechten der Gattung *Cladonia* auf. Verbreitet sind zum Beispiel Rentierflechten (*Cladonia arbuscula*, *portentosa*, *rangiformis*), die korallenartige, beschuppte Stöcke bildende *Cladonia squamosa* und die büstenartige *Cladonia gracilis*. Auffällige rote Fruchtkörper bildet die Säulenflechte *Cladonia coccifera*, die als Relikt der Eiszeit aufzufassen ist. Am feuchten Fuß der Felsen findet sich auch die einzige Ständerpilzflechte unserer Region: die im Frühjahr kleine Hutpilze hervorbringende *Omphalina ericetorum*. In den tiefen Klüften zwischen den Blöcken wachsen bei beständigem Dämmerlicht Spezialisten, die mit Kondenswasser und wenigen Promille des Sonnenlichtes auskommen. Eine Art davon ist das Leuchtmoss (*Schistostega pennata*), das bei entsprechenden Lichtverhältnissen die dunklen Höhlen mit einem märchenhaften, smaragdgrünen Schein erfüllt.

Vollkommen anders gestaltet sich die Flora der Granit- und Porphyrrklippen an der Bergstraße und dem Vorderen Odenwald. Hier dominieren vor allem trockenheitsresistente und wärmeliebende Arten. Der Bewuchs ist zumeist spärlich und wird von Krustenflechten und kugeligen Moospolsterchen bestimmt. Standorte dieser spezialisierten und ebenfalls eine Reihe von Seltenheiten beherbergenden Gesellschaften sind zum Beispiel die Granitklippen am Russenstein, der Auerstein bei

Heidelberg sowie Branich und Ludwigstal bei Schriesheim. Einen Abstecher wert sind aber immer auch die im Grünland des Vorderen Odenwaldes eingestreuten Felsgruppen und Granitblöcke. Von den Flechten ist als Beispiel, neben verschiedenen, schwer unterscheidbaren Arten der Gattungen *Pertusaria*, *Lecidea* und *Lecanora*, die extrem langsam wachsende, gelb-schwarze Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*) zu nennen. Unter den Moosen sind verschiedene Kissenmoose (*Grimmia* sp.) zu finden. Sie zeichnen sich, wie viele andere Arten vergleichbarer Trockenstandorte, durch begrante Blattspitzen aus, die den Polstern ein silbriges Aussehen verleihen, zu intensive Bestrahlung abwenden und Tautropfen auffangen. Von den natürlichen Felsbildungen treten viele Arten auch auf die Mauern der Weinberge und insbesondere auf die Wände der Steinbrüche über (VIEMANN 1997). An den senkrechten Felswänden findet man zum Beispiel auch noch die sonst seltene Pustelflechte (*Lasallia pustulata*) und Nabelflechten (*Umbilicaria* sp.).

Die Flora der Betonmauern ist von derjenigen der bei uns in der Regel silikatischen Natursteinstandorte gänzlich verschieden, was mit dem Kalkgehalt des Zements zusammenhängt. So finden sich dort eine Reihe von Arten, die ursprünglich nur in den Kalkgebieten verbreitet waren und bei uns an natürlichen Standorten fehlen. Besonders häufige Moose sind die polsterbildenden Arten Mauer-Drehzahnmoos (*Turtula muralis*), mit langen, aufrechten Kapselstielen, und das vegetativ sehr ähnliche Kissenmoos (*Grimmia pulvinata*), mit kurzen, gekrümmten Kapselstielen. Vor allem auf Dächern gedeiht das Polster bildende Hornzahnmoos (*Ceratodon purpureus*), das häufig in großen, schwarzgrünen Ballen von dort herabfällt. Flechten sind wiederum nur durch krustenförmige Vertreter repräsentiert. Teils auffällig bunt sind die Arten der Schönflechten, wie *Caloplaca citrina* und *C. decipiens*.

Die Arten des Offenlandes, der Wiesen, Sümpfe und Sandrasen

Das offene Land ist im Gegensatz zu den Wald- und Felsstandorten aufgrund der großen Konkurrenz von Blütenpflanzen eher artenarm. Unter mittleren Feuchteverhältnissen treten Moose nur in besonders schattigen Lagen, wie im Trauf von Bäumen oder an Nordhängen dominanter hervor. Die verbreitetste Art und wahrscheinlich das häufigste Moos in unserer Region überhaupt ist das Sparrige Kranzmoos (*Rhytidiadelphus squarrosus*). Es ist leicht an seinen wenig verzweigten Trieben mit den bespitzten, sparrig zurückgebogenen Blättern zu erkennen. Unter Umständen kann es sogar Gräser zurückdrängen und fällt aufgrund dieser Eigenschaft manchem auch in Zierrasen als unangenehm auf, wo die Gräser durch zu häufiges Mähen in ihrer Vitalität geschwächt werden.

Artenreicher sind Trockenstandorte, wobei hier auch Flechten wieder eine größere Rolle spielen. Insbesondere die flachgründigen, grusigen Felsrasen des Vorderen Odenwaldes beherbergen einige interessante Arten, wie zum Beispiel das Zackenmützenmoos *Racomitrium elongatum* oder das ebenfalls durch begrannete Blätter ausgezeichnete Haarmützenmoos *Polytrichum piliferum*. Zur Reifezeit der Gametangien fällt diese Art durch ihre blutroten, winzigen Röschen gleichenden Antheridienstände auf. Von den Flechten ist die hirschgeweihähnliche *Cladonia furcata* verbreitet. Nicht selten findet man auch die breitlappigen Triebe der Schildflechte *Peltigera didactyla*.

Ein wieder anderes Bild zeigt die Vegetation der Sandrasen in der Ebene. Neben *Polytrichum piliferum* treten hier unter anderen das Graue Zackenmützenmoos (*Racomitrium canescens*) und das Drehmoos *Tortula ruraliformis* bestandsbildend auf. Unter den Flechten dominiert häufig die stark verzweigte *Cladonia rangiformis* und die krause, blattähnliche Triebe bildende *Cladonia foliacea*, eine mediterrane Art.

Ebenfalls artenreicher wird die Moosvegetation in sauren Feuchtwiesen, wo sich neben dem Kranzmoos auch Spießmoos (*Calliergonella cuspidata*) und Bäum-

chenmoos (*Climacium dendroides*) behaupten können. An besonders nassen Stellen gedeihen auch Torfmoose, wie *Sphagnum squarrosum* oder *S. teres* und das hübsche Streifenstermoos (*Aulacomnium palustre*).

Die Arten der Gewässer

An den Rändern der Fließgewässer wachsen im Erlengaleriewald Arten feuchter Waldstandorte, wie die erwähnten Sternmoosarten. Im Spritzwasserbereich der Bäche und dort, wo gelegentliche Hochwässer die Ufervegetation mechanisch stark beanspruchen, treten verstärkt Lebermoose wie das Kegelpfmoos (*Conocephalum conicum*) auf, das, wie im Steinachtal, häufig von der Nabelflechte *Dermatocarpon luridum* begleitet wird. An der Wasserlinie und darunter gedeiht das zarte Lippenbechermoos (*Chiloscyphus polyanthos*). Echte Wassermoose mit flutenden Trieben sind dagegen *Brachythecium rivulare* und das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*), das im Ulfenbach streckenweise von dem seltenen *Fontinalis squamosa* ersetzt wird. An und in sauren Quellbächen wachsen die Polster des Spatenmooses (*Scapania undulata*), während sich am Ufer des Neckars und der Elsenz das kalkliebende Fluß-Spaltzahnmoos (*Fissidens crassipes*) findet.

Arten der Ruderal- und Segetalstandorte

Von den Ruderalarten ist das Pflasterritzen besiedelnde Birnmoos (*Bryum argenteum*) sicher das bekannteste. Gelegentlich wird es, wie im Neuenheimer Feld, von der Gallertflechte *Collema tenax* begleitet. Arten lehmiger Äcker und Wege sind das Sternlebermoos (*Riccia glauca*) und das urtümliche Hornmoos (*Anthoceros agrestis*).

Daneben existieren in unserer Region zahlreiche weitere, zumeist kleinflächige Sonderstandorte, wie etwa Lößwände, mit einer ebenfalls hochspezialisierten Moos- und Flechtenflora. Sie machen Heidelberg und sein Umland zu einem besuchenswerten Ziel für die Liebhaber dieser Pflanzengruppen und zeugen davon, daß auch in dicht besiedelten Gebieten noch Platz für die Natur ist.

Literatur

- BAUSCH, W. (1869): Uebersicht der Flechten des Grossherzogthums Baden. Verh. Naturwiss. Ver. Carlsruhe 4: 1 - 42, 1 - 246.
 DÜLL, R. (1969): Übersicht zur Bryogeographie Südwestdeutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Arealtypen. Herzogia 1: 215 - 320.
 DÜLL, R. (1970): Beiträge zur Laubmoosflora der Bergstraße (Oberrheingebiet) nebst einer Übersicht der dort bekannten Arten. Herzogia 2: 25 - 36.
 DÜLL-HERMANN, I. (1972): Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen an Moos- und Flechtenstandorten

Artenvielfalt in Heidelberg

im Naturschutzgebiet „Felsenmeer“ am Königstuhl bei Heidelberg. Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg 40: 9 - 50.

NEBEL, M., PHILIPPI, G. (Hrsg. 2000): Die Moose Baden-Württembergs, Bd. 1. E. Ulmer, Stuttgart.

VIEMANN, G. (1997): Veränderungen der epilithischen Flechtenvegetation durch anthropogene Einflüsse im NSG „Ehemaliger Buntsandsteinbruch an der Neckarhalde - Ziegelhausen“. Umweltamt der Stadt Darmstadt, Schriftenreihe 15(4): 15 - 26.

WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. E. Ulmer, Stuttgart.

ZWACKH-HOLZHAUSEN, W. VON (1883): Die Lichenen Heidelbergs, nach dem Systeme und den Bestimmungen Dr. William Nylanders. Heidelberg.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Markus Sonnberger, Ringstraße 24, 69253 Heiligkreuzsteinach.

Der Botanische Garten der Universität Heidelberg – Hort der Biodiversität und Überlebensraum für bedrohte Arten

CLAUDIA ERBAR und PETER LEINS

Botanische Gärten - bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts hinein vielfach reine Medizinkräutergärten - erfüllen heute wesentliche kulturelle Aufgaben. Diese lassen sich auf vier Bereiche verteilen: 1. Forschung, 2. Akademische Ausbildung, 3. Bildungsarbeit (Öffentlichkeitsarbeit) und 4. Arten- und Naturschutz. Der Botanische Garten der Universität Heidelberg deckt sämtliche Bereiche bestmöglich ab. Für die vergleichende Pflanzenwissenschaft steht eine große Artenvielfalt bereit, und zur Zeit läuft ein evolutionsbiologisches Großexperiment zur Entstehung und Entwicklung von Populationen an. Für die Ausbildung der Biologiestudenten sind systematische und geobotanisch-ökologische Anlagen von großem Nutzen. Die Öffentlichkeitsarbeit erstreckt sich von der Wissensvermittlung durch allgemeinverständliche Informationstafeln, Hinweisen auf aktuelle Besonderheiten über Führungen bis zu regelmäßig veranstalteten „Tagen der offenen Tür“ mit wechselnder Thematik. Durch seine Artenvielfalt, seine Erhaltungskulturen und exotischen Forschungssammlungen sowie die Kultivierung und Vermehrung von dem Aussterben bedrohter Pflanzen kommt dem Heidelberger Garten eine besondere Bedeutung zu.

Artenvielfalt in Botanischen Gärten

Rund 270 000 Arten höherer Pflanzen sind bekannt und davon sind etwa 80 000 Arten in Botanischen Gärten in Kultur. Artenvielfalt wird auf kleinstem Raum zur Schau gestellt. Von 454 beschriebenen Familien sind 380 in Kultur (etwa 85 %); von den 13 700 Gattungen sind ca. 40 % (entspricht 5000) in den Gärten zu finden; 80 000 kultivierte Arten entsprechen einem Anteil von etwa 30 %, d. h. ein Drittel aller Blütenpflanzen-Arten sind in den Botanischen Gärten der Welt in Kultur. Betrachtet man die artenreichsten Gärten der Welt, so führen die Royal Botanic Gardens Kew (34 000 Arten), gefolgt vom Botanischen Garten Berlin-Dahlem (20 000 Arten), Royal Botanic Garden Edinburgh (17 000 Arten) und New York Botanical Garden (15 000 Arten), Botanischer Garten München (14 000 Arten), Botanischer Garten Heidelberg (14 000 Arten) und Palmengarten Frankfurt (13 000 Arten). Die angegebenen Daten sind aus BARTHOLOTT et al. 1999 ent-

nommen; die Angaben für Heidelberg sind gegenüber dieser Quelle nach oben korrigiert, nachdem die elektronische Erfassung des Bestandes nahezu abgeschlossen ist.

Der Heidelberger Botanische Garten beherbergt vier große Forschungssammlungen bzw. Erhaltungskulturen: Tropische Orchideen mit ca. 3300 Arten, Bromelien mit ca. 1200 Arten, Sukkulenten der Alten Welt und Madagaskars mit ca. 2800 Arten und Sukkulenten der Neuen Welt mit ca. 1200 Arten.

Der Botanische Garten in Heidelberg als Überlebensraum für bedrohte Pflanzenarten

Selbstverständlich ist einer Erhaltung von natürlichen Lebensräumen bzw. von Arten in ihrer natürlichen Umgebung („In-situ-Erhaltung“) der Vorrang zu geben, jedoch hat die Einschränkung bzw. Zerstörung vieler Lebensräume dazu geführt, daß den Botanischen Gärten eine wichtige Rolle bei der Erhaltung von Arten außerhalb ihrer natürlichen Lebensräume („Ex-situ-Erhaltung“) zukommt (siehe dazu auch die Biodiversitäts-Konvention). Das Wissen um eine fachgerechte Pflege und Vermehrung gefährdeter und zumeist schwer zu kultivierender Arten ist wichtig für Maßnahmen, die die Bestände gefährdeter Pflanzen am natürlichen Standort stabilisieren sollen.

Über 5000 der im Heidelberger Garten kultivierten Arten sind geschützte Pflanzen, hunderte von ihnen sind vom Aussterben bedroht. Eine laufende Vermehrung in Erhaltungskulturen und die Weitergabe an andere Botanische Gärten dient dem Erhalt der genetischen Ressourcen. Aus der langen Liste der stark gefährdeten endemischen Arten, die durch Pfropfung oder Ableger vermehrt zum Grundstock für eine Wiederansiedlung am natürlichen Standort dienen können, seien nur genannt die Graue Säulen-Wolfsmilch, *Euphorbia abdelkuri* (nur von der kleinen Insel Abd el-Kuri südl. des Jemen im Indischen Ozean bekannt, durch Biotopzerstörung bedroht), die Jandia-Wolfsmilch, *Euphorbia handiensis* (von der Halbinsel Jandia/Fuerteventura, von näherrückenden Hotelkomplexen

bedroht) und eine der seltensten Stapelien aus der Familie der Asclepiadaceae mit ihren Fallen-Klemmblumen, *White-Sloanea crassa* (aus Somalia, nur ein Standort bekannt, durch Überweidung gefährdet).

Im folgenden stehen exemplarisch solche gefährdeten Endemiten aus den unterschiedlichsten Gegenden der Welt im Mittelpunkt, die in laufenden Forschungsprojekten des Instituts für Systematische Botanik und Pflanzengeographie der Universität Heidelberg untersucht werden.

***Brighamia insignis* von den Hawaii-Inseln**

Die Lobeliaceen Hawaii's, von denen viele bemerkenswert und endemisch sind, werden hauptsächlich von den ebenfalls endemischen Kleidervögeln (Drepanididae oder honeycreepers) bestäubt; die längeren gekrümmten Blüten und die ebenfalls gekrümmten schmalen Schnäbel der Vögel sind in Coevolution entstanden.

Brighamia insignis A. GRAY („alula“, engl. Name: „cabbage-on-a-stick“, was mit „Kohlkopf am Stiel“ übersetzt werden kann), fällt nun in zweierlei Hinsicht in dieser mit den Glockenblumen nah verwandten Familie auf: Es handelt sich um eine Sukkulente, deren Bestäuber bis heute unbekannt ist.

Brighamia insignis (Abb. 1) ist ein 1-5 m hoher stammsukkulenter „Schopfbaum“, der auf den Hawaii-Inseln Kaua'i und Ni'ihau (ob auf dieser Privatinsel noch vorhanden, ist fraglich) wächst. Eine zweite Art - *Brighamia rockii* ST. JOHN mit weißen Blüten - kommt hauptsächlich auf Moloka'i vor. Die Wuchsorte sind steile Felsen über dem Ozean, so daß die Pflanzen starken Stürmen und salziger Gischt ausgesetzt sind.

Obwohl ein Bestäuber an *Brighamia insignis* bisher nicht beobachtet wurde, läßt sich der Bestäuberkreis aus den Blütenmerkmalen erschließen: Die cremeweiß-gelblichen Blüten mit einer etwa 10 cm langen sehr schmalen Kronröhre deuten auf eine Bestäubung durch Nachtfalter (Sphingiden) hin. Der am natürlichen Standort sehr geringe Fruchtansatz sowie die geringe Samenzahl (20 - 60) pro Kapsel (GEMMILL et al. 1998) sprechen nicht dafür, daß - wie verschiedentlich angenommen - der Bestäuber ausgestorben ist, sondern eher dafür, daß die Bestäubung ein seltenes Ereignis ist. In Kultur hat sich nämlich gezeigt, daß zum Samenansatz Fremdbestäubung erforderlich ist (RAUH 1998b). Auf Kaua'i kommen mehrere Nachtschwärmer vor. Als möglicher Bestäuber wird *Tinostoma smaragdites* genannt, eine sehr seltene Motte (R. K. WOOD, National Tropical Botanical Garden, Kaua'i, pers. Mitteilung). Diese „*Fabulous Green Sphinx of Kauai*“ gilt als Endemit der Insel, von dem bisher nur 16 Individuen gesehen wurden. 1890 zum erstenmal gesam-

melt (Typusexemplar), gab es erst 1961 einen erneuten Fund (ZIMMERMAN 1958, CAMPBELL & ISHII 1994). Um den Bestäubungserfolg zu sichern, führen Wissenschaftler von Kaua'i Klettertouren mit Seil und Haken am steilen Naturstandort durch, um mit dem Pinsel die Blüten zu bestäuben (GEO Spezial 1996).

Unter den vulkanischen Inseln nimmt die Inselgruppe von Hawaii - von Nordamerika durch nahezu 3700 km und von jeder anderen Insel durch 800 km Ozean getrennt - mit ihrem hohen Anteil an Endemiten (89 % der Arten) eine herausragende Position ein. Die etwa 1000 Arten (bzw. 1700 Arten/Unterarten) sind Nachfahren der 256 Einwanderer, die über die Meeresströmung, den Wind oder Vögel auf die seit 5 Mill. Jahre existierenden (älteren) Hawaii-Inseln gelangt sind (siehe ERBAR 1995). 100 dieser heimischen hawaiianischen Pflanzenarten sind wahrscheinlich schon ausgestorben, 300 - 400 Arten sind als gefährdet eingestuft (GEMMILL et al. 1998). *Brighamia* ist - wie andere Pflanzenarten - gefährdet durch Landabbrüche und Hurricans sowie trotz ihres extremen Standortes durch verwilderte nichtheimische Pflanzen, verwilderte Ziegen und eingeschleppte Viren (für andere Arten stellen Schweine die Hauptbedrohung dar). Hinzu kommt bei *Brighamia* der geringe Samenansatz (s. o.).

Da in den letzten Jahren eine rapide Abnahme der Standorte und der Individuenzahl (nur noch ca. 30 Exemplare sind vorhanden) von noch existierenden (3 - 4) Populationen registriert wurde, bemühen sich die Wissenschaftler vom National Tropical Botanical Garden von Kaua'i um die In-situ- und die Ex-situ-Erhaltung der *Brighamia*-Populationen. Dazu wird u. a. die genetische Ähnlichkeit der Populationen vor Ort und in Kultur bestimmt, um herauszufinden, ob die kultivierten Pflanzen einen geeigneten Grundstock für die Wiedereinführung bilden (GEMMILL et al. 1998).

Im Botanischen Garten Heidelberg wird die Aufzucht von Jungpflanzen seit einigen Jahren erfolgreich durchgeführt. Obwohl hier unter Gewächsbedingungen wesentlich weniger Samen pro Kapsel (max. 100) heranreifen als unter natürlichen Bedingungen nach Hand-Bestäubung auf Kaua'i (ca. 1000 Samen; GEMMILL et al. 1998), liegt der Keimerfolg in Kultur in beiden Fällen bei fast 100 %. Die erforderliche Fremdbestäubung konnte in Heidelberg per Pinsel durchgeführt werden, da dem Garten Pflanzen aus den Royal Botanic Gardens in Kew (Großbritannien) und aus Brest (Frankreich) zur Verfügung standen.

***Nesocodon mauritianus* von Mauritius**

Nesocodon mauritianus (I. B. K. RICHARDSON) THULIN, die Mauritius-Glockenblume, verdient aus vielerlei Gründen Beachtung. Die Pflanze wurde erst 1976 auf



Abb. 1: *Brighamia insignis* (Lobeliaceae), eine „Blume von Hawaii“.



Abb. 2: *Nesocodon mauritianus* (Campanulaceae), eine „Blaue Mauritius“.

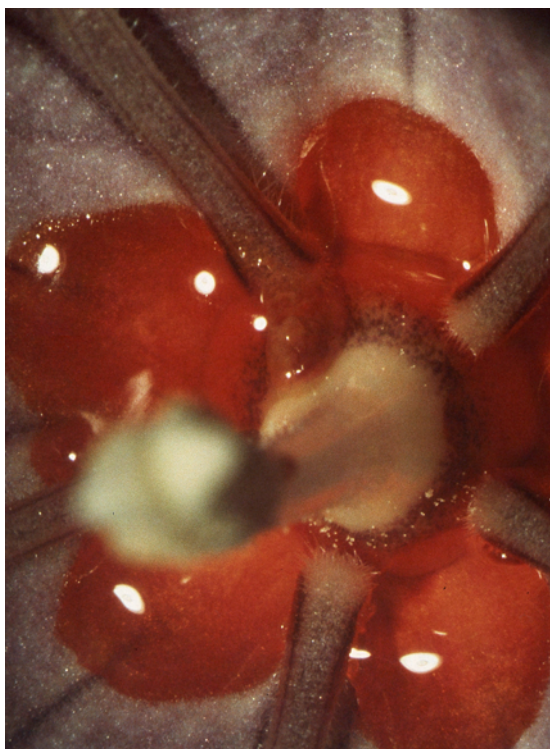


Abb. 3: *Nesocodon mauritianus*. Die fünf roten Nektartropfen werden vom Fruchtknoten-Dach abgeschieden.



Abb. 4: Blick ins Madagaskarhaus des Botanischen Gartens in Heidelberg mit den skurrilen Gestalten der Didiereaceae, der „Schlangen- oder Krakenbäume“.

Mauritius entdeckt, 1979 von einem der Erstsammler als *Wahlenbergia mauritiana* beschrieben (RICHARDSON 1979) und 1980 zu einer neuen Gattung umkombiniert (THULIN 1980).

Die Pflanze ist bis heute nur von einer Lokalität bekannt, einem schwer zugänglichen südexponierten senkrechten Basalt-Kliff am Rande eines 450 Meter hohen Wasserfalls im Regenwald im Südwesten von Mauritius (RICHARDSON 1979). Der niedrige Halbstrauch wächst in dichten Beständen im Bereich des Spritzwassers. In neuerer Zeit wurden an dieser Typuslokalität 110 - 130 Pflanzen gezählt (OLESEN et al. 1998). In verschiedenen Gärten befinden sich Exemplare von *Nesocodon* und auch auf Mauritius ist ein Erhaltungsprogramm im Aufbau (THULIN, pers. Mitteilung). Obwohl in Heidelberg die Nachzucht aus Samen regelmäßig gelingt, ist die Kultur nicht ganz einfach.

Die relativ großen, nach unten hängenden Blüten besitzen eine glockenförmige Krone mit nach außen umgeschlagenen Kronzipfeln (Abb. 2). Sie sind blau gefärbt und weisen innen eine dunkle Aderung auf. Am Glockengrund gruppieren sich fünf riesige rot gefärbte Nektartropfen rings um den Griffelansatz, die von den Filamentbasen (Blüten hängend!) jeweils beidseits festgehalten werden (Abb. 3). Erst kürzlich wurde der rote Farbstoff als Auron, ein Produkt der Flavonoid-Biosynthese, identifiziert (OLESEN et al. 1998). Es besteht wohl kein Zweifel, daß die Rotfärbung des Nektars bei der Mauritius-Glockenblume auf von unten sich nähernde Vögel (Wuchsort!) eine anlockende Wirkung hat. Als bestäubende Vögel wurden zwei Bülbüls beobachtet, der eingeführte *Pycnonotus jocosus* und der einheimische *Hypsipetes olivaceus*. Daß bei Vogelblumen die Lockspeise gleichzeitig als optisches Signal fungiert, ist ein außerordentlich seltener Befund. Rote Nektare konnten außer bei *Nesocodon* noch bei zwei mauritianischen Sterculiaceen (*Trochetia*-Arten) gefunden werden, die von Brillenvögeln (*Zosterops borbonicus*, *Z. chloronothos*; OLESEN et al. 1998) besucht werden. Fast schwarzer Nektar ist von südafrikanischen Melianthaceen bekannt, die von Nectariniiden (Nektarvögel, Honigsauger) bestäubt werden.

Die Madagaskar-Sammlung

Der Botanische Garten der Universität Heidelberg beherbergt die wohl weltweit größte Lebensammlung madagassischer Pflanzen (ca. 670 Arten), die durch die unermüdliche Sammeltätigkeit von Prof. Dr. Werner Rauh, Direktor des Botanischen Gartens bis 1982, zusammengetragen wurde. Die Kollektion bildete und bildet die Grundlage für die Erforschung der auf Madagaskar endemischen Verwandtschaftskreise. Erst durch die Kultivierung lebender Pflanzen in den Gewächshäusern des Botanischen Gartens Heidelberg hatte und hat man die Möglichkeit den

gesamten Lebenszyklus der Pflanzen zu verfolgen. So konnte aufgrund unterschiedlichster Untersuchungen - Anatomie und Morphologie, Blütenfarbstoffe, Blütenentwicklung u. a. - beispielsweise der endemischen Familie der Didiereaceae mit ihren skurrilen Dornbüschen (Abb. 4) eine Position innerhalb der Nelkenähnlichen (Caryophyllales) in der Nähe der Kakteen zugesprochen werden, die auch von neuesten molekularen Daten unterstützt wird. Der Botanische Garten Heidelberg kultiviert alle 11 Arten der 4 Gattungen (*Alluaudia*, *Alluaudiopsis*, *Decarya*, *Didierea*). Um die immense Bedeutung der Madagaskar-Sammlung zu verstehen, seien im folgenden einige pflanzengeographische Aspekte herausgestellt und auf die Bedrohung der außergewöhnlichen Vegetation Madagaskars hingewiesen:

Mit einer Größe von 590.000 km² ist Madagaskar die viertgrößte Insel der Erde. Als Teil des Gondwana-Kontinents, der am Ende des Jura, vor ungefähr 180 Mill. Jahren, auseinanderzubrechen begann, zeigt diese Kontinentalscholle (seit mindestens 50 Mill. Jahren von Afrika vollständig getrennt) pflanzengeographische Beziehungen nicht nur zu Afrika, sondern auch zu Indien, Indomalaysien und Australien. Die frühe Trennung von Afrika führte zu einer eigenständigen Flora und Fauna (Halbaffen: Lemuren) mit einem hohen Anteil von Endemiten (80 %), der mit Hawaii vergleichbar ist. Ohne Vergleich sind sieben endemische Familien: Didiereaceae, Sarcolaenaceae, Didymelaceae, Humbertiaceae (zuweilen auch in die Convolvulaceae gestellt), Diegodendraceae, Rhopalocarpaceae, Sphaerosepalaceae (letztere drei Familien heute in Ochnaceae einbezogen).

Die Zahl der Blütenpflanzen auf Madagaskar wird mit 10 000 - 12 000 Arten angegeben. Die große Vielfalt ist auch bedingt durch die geologischen und geomorphologischen Unterschiede (Gebirgsketten oder Berge aus Graniten und Gneis, Quarziten oder Sandstein, Kalk- und Kreideformationen, inaktive Vulkane, Inselberge aus alten Granitblöcken), die Höhengliederung der Insel (Gebirgsketten 1500 - 2000 m hoch, zentrales Hochplateau) und Klima. Madagaskar erstreckt sich beiderseits des Wendekreises des Steinbocks und hat damit eine warme, niederschlagsreiche Regenzeit im Sommer (November bis April) und eine kühle, regenarme Trockenzeit im Winter (Mai bis Oktober). Während des ganzen Jahres weht der SO-Passat, der im Zusammenspiel mit dem östl. Gebirgszug für recht unterschiedliche Niederschlagsmengen sorgt: an der Ostküste 3000 - 4000 mm Jahresniederschlag, im Südwesten 300 mm. Die vielfältige natürliche Vegetation - tropischer immergrüner Regenwald an der Ostküste, der oberhalb 1200 m in einen immergrünen Bergwald und oberhalb 2000 m in einen Nebelwald übergeht, Hartlaubwald am Westabhang des Zentral-Plateaus, regengrüner, laubwerfender Trockenwald im Westen mit vielen endemischen Stammsukkulenten und vor

allem den beeindruckenden Flaschen- und Tonnenbäumen (*Adansonia*, *Pachypodium*, *Moringa*), deren Stämme als Wasserspeicher dienen und der äußerste Südwesten mit dem Euphorbien-Didiereaceen-Trockenbusch - ist heute zu 80 % zerstört. Die Sekundärvegetation ist entweder ein monotones Grasland oder eine vom „Baum des Reisenden“ (*Ravenala madagascariensis*) dominierte sog. „Savoka“. Heute ist Madagaskar eine weitestgehend entwaldete, durch Laterit (ziegelroter, nährstoffarmer Verwitterungsboden) rot gefärbte Insel, die stark von Erosion betroffen ist. Hauptursache für die Brandrodung ist neben der Landgewinnung für den Reisanbau der Zeburinder-Kult. Das Rind ist Statussymbol, mit dem das Begräbnis

bezahlt wird. Für die 10 Mill. Zeburinder werden jährlich riesige Grasflächen abgebrannt, um in der Regenzeit bessere Weiden zu bekommen. Die Trockenwälder und der Didiereaceen-Busch sind außer durch verwilderte Sisal-Agaven und mexikanische Opuntien vor allem auch durch die Holzkohle-Gewinnung bedroht; der Energiebedarf wird zu 85 % mit Holzkohle gedeckt (z. B. RAUH 1994, 1995, 1998a).

Madagaskar besitzt eine Reihe von Naturreservaten, die so verteilt sind, daß ein Eindruck von der Diversität der Ökosysteme vermittelt werden kann. Da die Akzeptanz durch die Bevölkerung ein Problem darstellt, unterstützt z. B. der WWF auch die Bewußtseinsbildung vor Ort.

Literatur

- BARTHLOTT, W., VON DEN DRIESCH, M., IBISCH, P. L., LOBIN, W. & RAUER, G. (1999): Botanische Gärten und Biodiversität. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn.
- CAMPELL, C. L. & ISHILL, L. M. (1994): Larval host-plant testing of *Tinostoma smaragditi* (Lepidoptera: Sphingidae), the Fabulous Green Sphinx of Kaua'i. Proc. Hawaii. Entomol. Soc. 32: 83 - 90.
- ERBAR, C. (1995): Das Inselsyndrom - Besiedlung ozeanischer Inseln durch Blütenpflanzen. Schriftenreihe des Zoologischen Museums der Universität Heidelberg.
- GEMMILL, C. E. C., RANKER, T. A., RAGONE, D., PERLMAN, S. P. & WOOD, K. R. (1998): Conservation genetics of the endangered endemic Hawaiian genus *Brighamia* (Campanulaceae). Amer. J. Bot. 85: 528 - 539.
- GEO Special Nr. 6 Hawaii (1996).
- OLESON, J. M., RONSTED, N., TOLDERLUND, U., CORNETT, C., MOLGAARD, P., MADSEN, J., JONES, C. G. & OLSEN, C. E. (1998): Mauritius red nectar remains a mystery. Nature 393: 529.
- RAUH, W. (1994): Madagaskar: Ein Naturdenkmal in Gefahr. Akademie-Journal 2/94: 29 - 36.
- RAUH, W. (1995 u. 1998a): Succulent and xerophytic plants of Madagascar. Bd. I + II. Strawberry Press, Mill Valley.
- RAUH, W. (1998b): In steiler Felswand: *Brighamia*, eine bemerkenswerte Sukkulente aus Hawaii. Kakteen Sukk. 49: 175 - 177.
- RICHARDSON, I. B. K. (1979): A distinctive new species of *Wahlenbergia* (Campanulaceae) from Mauritius. Kew Bull. 33: 547 - 550.
- THULIN, M. (1980): *Nesocodon*, a new genus in Campanulaceae. Kew Bull. 34: 813 - 814.
- ZIMMERMAN, E. C. (1958): Insects of Hawaii. Vol. 7. Macrolepidoptera. Univ. of Hawaii Press, Honolulu.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Claudia Erbar und Prof. Dr. Peter Leins, Heidelberger Institut für Pflanzenwissenschaften – Biodiversität und Pflanzensystematik, Im Neuenheimer Feld 345, 69120 Heidelberg.

Algen

EBERHARD SCHNEPF

„Und der Herr sprach zu Mose: Sage Aaron: Nimm deinen Stab und recke deine Hand aus über die Wasser in Ägypten, über die Bäche und Ströme und Seen und über alle Wassersümpfe, daß sie Blut werden; und Blut sei in ganz Ägyptenland, beides, in hölzernen und steinernen Gefäßen. Moses und Aaron taten, wie ihnen der Herr geboten hatte, und hob den Stab auf und schlug ins Wasser. . . . Und alles Wasser im Strom ward in Blut verwandelt. Und die Fische im Strom starben, und der Strom ward stinkend, daß die Ägypter nicht trinken konnten das Wasser aus dem Strom. . . . Aber alle Ägypter gruben nach Wasser um den Strom her, zu trinken.“

Was hier im 2. Buch Mose, Kapitel 7, beschrieben ist, die erste der zehn von Jahwe geschickten Ägyptischen Plagen, war eine Algenpest, eine „rote Tide“, die Ägypten vor 3000 Jahren heimsuchte, hervorgerufen von Dinoflagellaten. Algen hatten schon immer einen schlechten Ruf! Aber ist der wirklich gerechtfertigt? Am „Tag der Artenvielfalt,“ sollten daher nicht nur Algen im Raum Heidelberg gesammelt und identifiziert werden, sondern es sollten auch die direkten und indirekten, die negativen wie die positiven Beziehungen zwischen Mensch und Algen aufgezeigt werden. Und nicht zuletzt sollte demonstriert werden, wie schön Algen im mikroskopischen Bild sind. Dazu wurden im vergangenen Winter und Frühling farbige Mikrofotografien von Algen aus dem Heidelberger Raum angefertigt und – meist in 6000-facher Vergrößerung – ausgestellt, über 90 Fotos. Einige davon sind hier in den Tafeln 16 und 17 zu sehen. Am Tag der Artenvielfalt selbst wurden aus Zeitgründen keine Fotos gemacht, aber 64 dort angefertigte Algen-Portraits sind im Internet abzurufen unter: <http://www-3.igb-berlin.de/abt3/hepperle/phycolgy/TdA.Index.htm>. Die Algenproben, vor allem die ca. zehn Proben, die uns Besucher mitbrachten, wurden auch in einer Video-Show „live“ gezeigt.

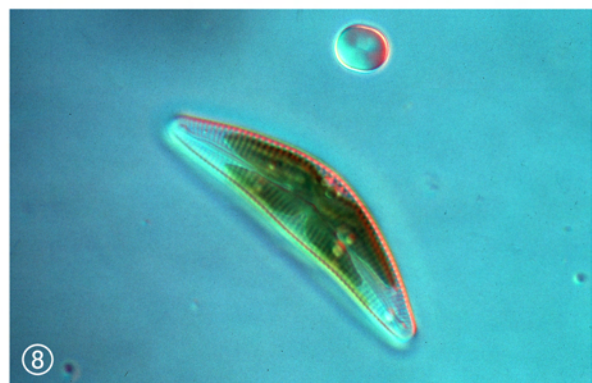
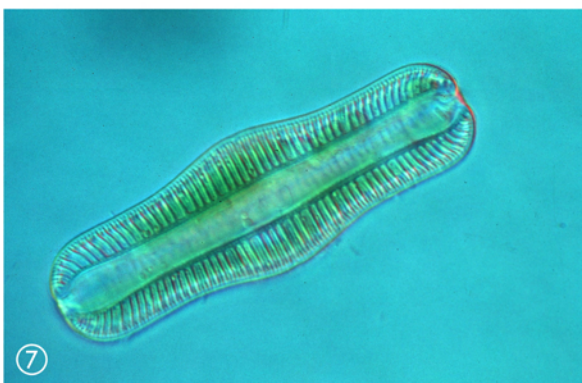
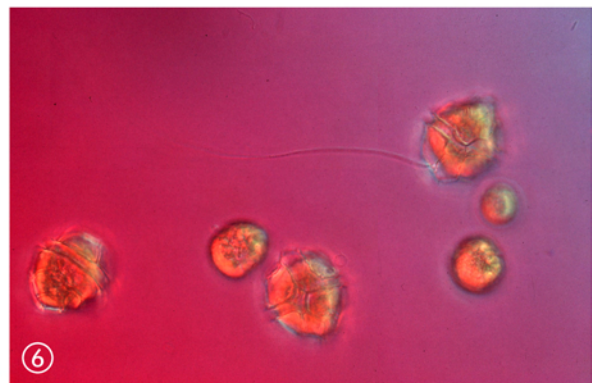
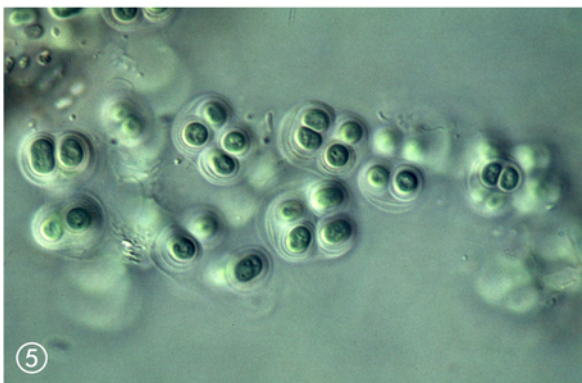
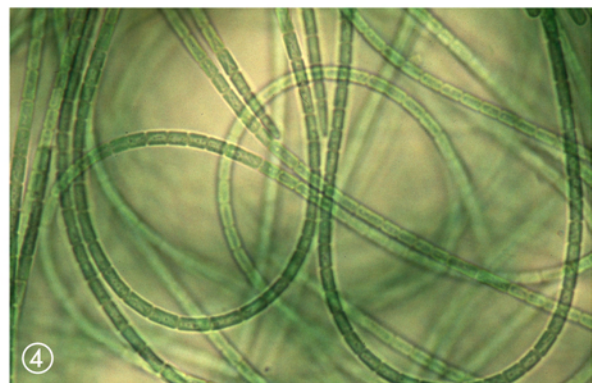
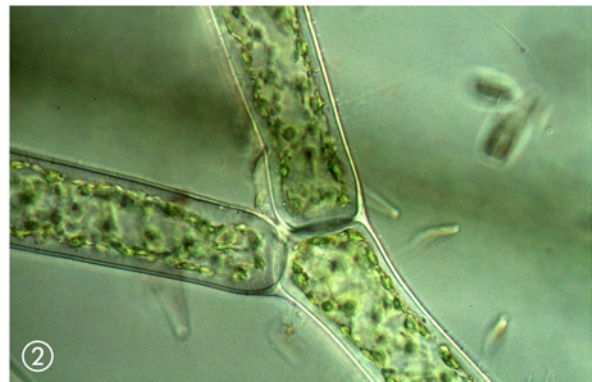
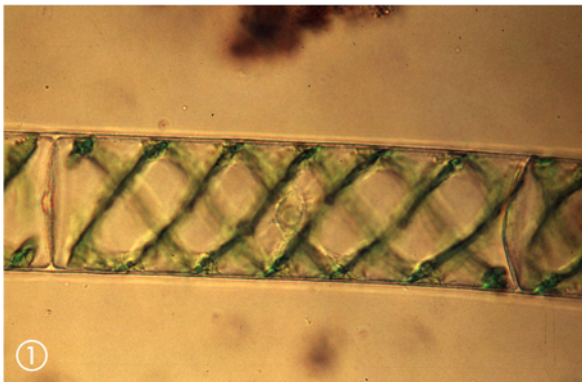
Algen und Mensch

Warum haben Algen eigentlich einen schlechten Ruf? Nun, wohl jeder Besitzer eines Gartenteiches hat sich schon über die Algenwatten darin geärgert. Sie bilden sich, weil der Teich überdüngt ist, durch das Füttern der Fische, aber auch schon durch hineinfallendes Laub. Im Mikroskop sind diese Algenfäden – in der Regel Grünalgen, Chlorophyceen – überraschend vielfältig und schön. Tafel 16/1 (*Spirogyra*) und Tafel 16/2 (*Cladophora*) zeigen zwei Beispiele. *Spirogyra* und ihre

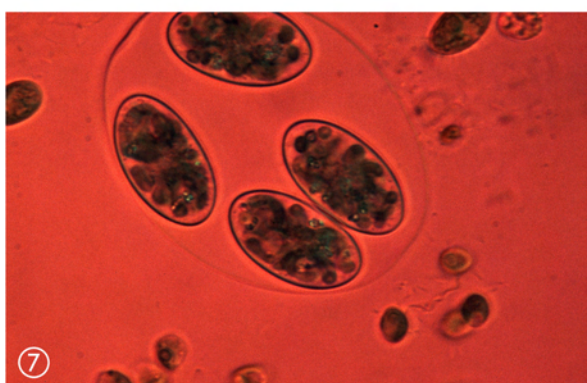
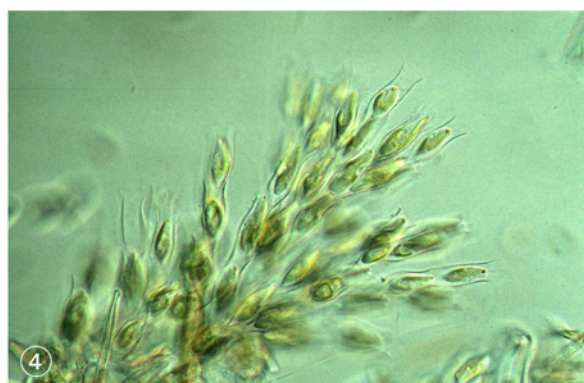
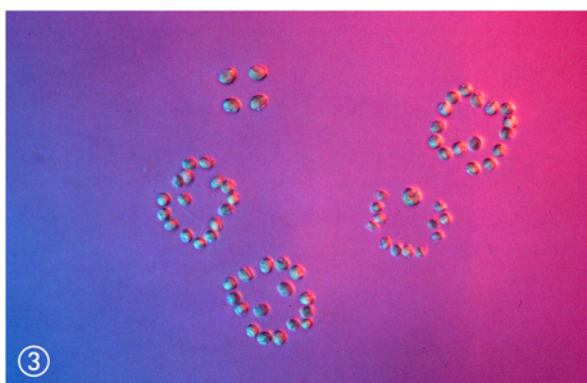
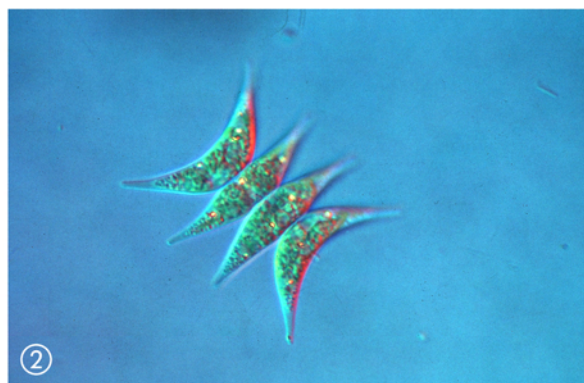
Verwandten erkennt man leicht daran, daß die Fäden schleimig-schlüpfrig sind. – Viele Urlauber kennen die schmutzig grün-braunen Schaumwälle am Strand der Nordsee, die bis zu 1 m hoch werden können. Sie entstehen aus abgestorbenen Algen. – Viele Urlauber kennen die Algen-Schleim-Massen in der Adria. – Und viele Heidelberger werden sich an die Massenvermehrung einer Kieselalge (*Skeletonema subsalsa*) erinnern, die im Frühsommer 1992 den Neckar braun verfärbte. Ein Liter enthielt 130 Millionen Zellen!

Algen bilden häßliche grüne Beläge auf den Steinplatten der Terrasse, auf Grabsteinen, und schmutzig grün-schwarze Überzüge auf Blumentöpfen, am Auslauf von Regenrinnen. Im ersten Fall handelt es sich meist um kugelige oder fädige Grünalgen. Tafel 16/3 (*Klebsormidium* von der Mauer des Biberkäfigs am Zoologischen Institut) zeigt ein Beispiel. Im zweiten sind es meist Blaualgen (Cyanobakterien). In Tafel 16/4 sind Cyanobakterien (*Lyngbya-Plectonema*-Komplex) von einem feuchten Stein aus den Gewächshäusern des Botanischen Gartens zu sehen, und in Tafel 16/5 *Gloeothece* aus einer Plastikflasche, die zum Blumen gießen diente. – Wenn Algen auf Schiffsrümpfen wachsen, erhöht sich der Reibungswiderstand und damit der Energieverbrauch erheblich. Anti-Algen-Anstriche (z. B. mit Tributylzinn) sind hochgiftig und vergiften nicht nur Algen, sondern auch Fische und Muscheln und werden so auch für den Menschen gefährlich. Auf die Giftigkeit von Algen wurde schon oben hingewiesen. In jedem Jahr gibt es viele Todesfälle durch Giftalgen bei Menschen und Haustieren. Oft sind dafür Dinoflagellaten verantwortlich. Sie werden von Muscheln gefressen, die Giftstoffe reichern sich in ihnen an. Die Muscheln dürfen nur geerntet werden, wenn diese Algen nicht in Massen vorkommen. Der Dinoflagellat in Tafel 16/6, *Peridinium palatinum* (man beachte den Namen!) stammt aus einem Wieslocher Gartenteich und ist wahrscheinlich nicht giftig. – Auch manche Cyanobakterien und marine Diatomeen (Kieselalgen) produzieren Giftstoffe. Und die Killeralge *Chrysochromulina polylepis*, ein Flagellat, hat 1988 und 1991 die Fischfarmen in der Nordsee schwer getroffen und Schäden in Millionenhöhe verursacht.

Weniger bekannt ist, daß viele Meeresalgen DMS (Dimethylsulfid) in großen Mengen ausscheiden. Dadurch gelangt fast soviel Schwefel in die Luft wie durch den Menschen. DMS ist ein sehr potentes Treibhausgas und beeinflusst das Weltklima stark. Es verursacht außerdem sauren Regen. Diese Negativliste ist lang und betrifft meist nicht Algen aus dem Heidel-



① *Spirogyra* sp. (Chlorophyta, Zygnematales), ② *Cladophora* sp. (Chlorophyta, Cladophorales), ③ *Klebsormidium* sp. (Chlorophyta, Klebsormidiales), ④ *Lyngbya/Plectonema* (Cyanobacteria, Oscillatoriales), ⑤ *Gloeotheca* sp. (Cyanobacteria, Chroococcales), ⑥ *Peridinium palatinum* (Dinophyceae, Peridinales), ⑦ *Rhopalodia gibba* (Bacillariophyceae, Pennales), ⑧ *Cymbella* sp. (Bacillariophyceae, Pennales).



① Bodenprobe, vorwiegend *Stichococcus bacillaris* (Chlorophyta, Klebsormidiales), ② *Scenedesmus pectinatus* (Chlorophyta, Chlorococcales), ③ *Dictyosphaerium botryococcum* (Chlorophyta, Volvocales), ④ *Dinobryon sertularia* (Chrysophyceae, Ochromonadales), ⑤ *Micrasterias rotata* (Chlorophyta, Desmidiiales), ⑥ *Audouinella* sp. (Rhodophyta, Acrochaetiales), ⑦ *Glaucocystis nostochinearum* (Glaucocystophyta), ⑧ cf. *Paramecium bursaria* (Ciliata) mit Zoochlorellen.

berger Raum. Ihr steht eine Positivliste gegenüber. Die ist gewichtiger. – Ohne Algen gäbe es den Menschen nicht. Es waren nämlich Blaualgen (Cyanobakterien, s. Tafel 16/4 und 16/5), die vor 3 Milliarden Jahren die „echte“ Photosynthese entwickelten, also den Prozess, bei dem Sauerstoff als Abfallprodukt entsteht. Der Sauerstoff reicherte sich in der Atmosphäre an und ermöglichte nun die Entstehung von höheren, atmenden Lebewesen, und damit auch des Menschen, direkt oder indirekt, denn aus den Cyanobakterien sind auch die Chloroplasten der Pflanzen entstanden, mit denen diese Photosynthese betreiben.

Das ist Vergangenheit, aber auch heute noch wird jedes zweite Sauerstoffmolekül von Algen erzeugt. Nur etwa 50 % werden von höheren Pflanzen gebildet. Die Algen binden also auch 50 % des durch die Atmung und durch Verbrennungsprozesse entstandenen CO₂ und wirken so dem Treibhauseffekt dieses Gases entgegen. Das CO₂ aus Verbrennungsprozessen stammt wiederum zu einem großen Teil von fossilen Algen: diese haben Erdöl und Erdgas gebildet. Was wäre der Mensch heute ohne diese Energiequellen? Noch direkter sind die Beziehungen zwischen Algen und Mensch bei den Alginaten, Produkten mariner Algen, die Bestandteil vieler Nahrungsmittel sind. Wir verzehren Alginate, wenn wir ein Eis lutschen, einen Pudding essen, ein Gummibärchen kauen. Viele Kosmetika enthalten ebenfalls Alginate. Und natürlich ernähren wir uns indirekt von Algen, wenn wir Fische, Krebse oder Muscheln essen. Am Anfang der Nahrungskette aller dieser Tiere stehen Algen.

Nicht nur zum Essen sind Algen gut. Ohne Kieselalgen (Diatomeen, Bacillariophyceen) kein Nobelpreis. Nobel erfand das Dynamit, indem er das hochexplosive Nitroglycerin an Kieselgur band. Kieselgur besteht wie Moler aus fossilen Ablagerungen von Kieselalgen und wird auch in Filtern und in Katzenstreu verwendet. Moler dient als Wärmeisolator, z. B. in Hochöfen und im Buckingham-Palast. Kieselalgen sind die wichtigsten Primärproduzenten im Meer. Kieselalgen aus Heidelberg, aus Becken des Botanischen Garten, sind in Tafel 16/7 (*Rhopalodia gibba*) und 9/8 (*Cymbella*) zu sehen. Wie schon oben gesagt, leben Algen nicht nur im Wasser. Bodenalgen verfestigen die Bodenoberfläche und vermindern die Erosion, bilden aber auch einen natürlichen Dünger. In 1 ha gutem Ackerboden sind bis zu 500 kg Algen (Trockenmasse!) und 1 g Ackerboden enthält bis 10 Millionen Algenzellen. Dabei handelt es sich meist um Grünalgen und um Kieselalgen. Tafel 17/1 zeigt Algen aus einer Bodenprobe (Botanischer Garten, Arboretum). Hier dominiert die Grünalge *Stichococcus bacillaris*.

Schließlich sei noch daran erinnert, daß Algen das Bild der Erde geformt haben. Die Korallenriffe, rezent z. B. im Pazifik, fossil z. B. in der Schwäbischen Alb, sind Kalk-Ablagerungen, die die Korallen-Tiere in Sym-

biose mit Dinoflagellaten gebildet haben. Kalkablagerungen von Algen sind aber auch in unseren Breiten aktuell. In den Hartwasser-Seen Mecklenburgs wird durch einen grünen Flagellaten, *Phacotus lenticularis*, 200 g Calzit pro Ar und Jahr ausgefällt. *Phacotus lenticularis* findet man auch in den Teichen der ehemaligen Zuckerfabrik Waghäusel. Und die Kreidefelsen von Rügen sind ebenfalls Ablagerungen von Algen, marinen Flagellaten (Coccolithophoriden).

Algenvielfalt in Heidelberg

Bei der Erfassung der Algen-Arten am 3. Juni 2000 unterstützten mich sieben weitere Wissenschaftler: Dr. Hegewald und Frau, Jülich, Dr. Hepperle und Frau Schlegel, Neuglobsow, Frau Dr. Hofmann, Glashütten-Schloßborn, Dr. Pröscholt, Köln, und Prof. Mollenhauer, Biebergemünd. Zwei Studierende halfen uns, vor allem bei der Materialbeschaffung. Die Proben stammten aus dem Neckar, aus Quellen im Odenwald, aus Brunnen und Wasserbecken in der Stadt, besonders aus dem Neuenheimer Feld. Zahlreiche Besucher brachten dazu „ihre“ Algenproben mit. Bei der Fülle des Materials und der beschränkten Zeit konnte nur ein kleiner Teil der Algen identifiziert werden, u. a. auch deshalb, weil für die Bestimmung wichtige Entwicklungsstadien oft nicht vorlagen. Insgesamt wurden 190 Arten registriert. In den Wasserbecken waren häufig die koloniebildenden Grünalgen *Scenedesmus pectinatus* (Tafel 17/2) und *Dictyosphaerium botryococcum* (Tafel 17/3). Auch die Goldalge *Dinobryon sertularia* (Tafel 17/4) trat mehrfach auf. Im Moorbecken des Botanischen Gartens gab es typische Mooralggen, besonders verschiedene Zieralggen (Desmidiaceen, Tafel 17/5: *Micrasterias rotata*). Raritäten war die Rotalge *Audouinella* (Tafel 17/6) aus dem Trog des Buchbrunnens im Mühlthal, die Rotalge *Bangia atropurpurea* von der Neckarschleuse Schlierbach, wo zu unserer Überraschung auch die eher marine Grünalge *Enteromorpha* gefunden wurde, und die fädige Grünalge *Sphaeroplea* aus einem Brunnen am Schloß. In der Probe aus dem Gartenteich einer Besucherin war *Glaucocystis nostochinearum* (Tafel 17/7), ebenfalls eine große Seltenheit. Diese Glaucocystophyceen hat Plastiden, die ihre Herkunft von Cyanobakterien dadurch verraten, daß sie noch von einem Rest der ehemaligen Bakterienzellwand umgeben sind. Besonders eindrucksvoll für unsere Besucher war, daß wir mehrere Organismen (Ciliaten, Thekamöben, *Hydra*) mit symbiontischen Grünalgen, Zoochlorellen, demonstrieren konnten (Tafel 17/8: cf. *Paramecium bursaria*, aus einem Becken im Botanischen Garten). Die wohl 80 Besucher fanden in unserem Demonstrations- und Arbeitsraum oft kaum Platz.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Eberhard Schnepf, Zellenlehre, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg.

Vegetation renaturierter Kalkabbauflächen im alten Nußlocher Steinbruch, HeidelbergCement

MICHAEL RADEMACHER, MARCUS KOCH und CHRISTOPH DOBEŠ

Botanische Exkursion mit Feldarbeiten unter Mitarbeit von:

E. Schnepf, A. Mülbaier, A. Bianci, G. Ignatiadou, V. Koos, S. Niebergall, C. Seeman, J. Rymes, F. Zuber, U. Strakerjahn, K. Breuer, D. Tietze, K. Machemer, U. Krebs, L. Schwarzenberg

Im Rahmen des auch im Jahr 2004 in Heidelberg durchgeführten „Tages der Artenvielfalt“ wurde eine Studentensexkursion in den alten Nusslocher Steinbruch bei Leimen durchgeführt. Ziel war es mit einfachen Methoden der Pflanzensoziologie ein begrenztes Pflanzenartenspektrum kennenzulernen, diese im Gelände zu bestimmen und die Arten ein wenig im Zusammenhang mit der Sukzession solcher ehemaliger Kalksteinbrüche zu sehen. Die einfachen Kartierungen werden hier dokumentiert. Ebenso fassen wir an dieser Stelle aber auch die Artenliste mit Erhebungen der letzten Jahre zusammen und ergänzen diese durch einige im Juni 2004 neu aufgefundene Arten.

Bereits seit der Jahrhundertwende betreibt das Zementwerk Leimen einen Steinbruch in dem Bereich Nußloch/Baiertal. Während die Kalksteinversorgung anfangs vornehmlich aus zwei Gewinnungsstätten in unmittelbarer Nähe des Zementwerkes erfolgte, gewann der Nußlocher Steinbruch mit dem Abnehmen der Ergiebigkeit dieser Rohstoffquellen zunehmend an Bedeutung. Ab dem Jahre 1968 übernahm er schließlich die alleinige Versorgung des Zementwerkes. Heute werden die Mergelkalksteine im Sprengverfahren gewonnen. Das Gestein wird mit Schwerekraftwagen (80 t) über eine maximal 1 km große Distanz zum Vorbrecher befördert. Von dort erfolgt der weitere Transport zur Verladestation über eine 3 km lange Bandstrasse. Der Steinbruch ist durch eine ca. 6 km lange Materialseilbahn mit dem Zementwerk verbunden.

Das gesamte genehmigte Abbauareal umfasst heute eine Fläche von über 200 ha, wobei der Rohstoff wegen der geologischen Gegebenheiten von Westen nach Osten abgebaut wurde. Im Verlauf des Abbaubetriebes ist dann aber auf die Nutzung verschiedener Gebiete mit einer Ausdehnung von ca. 75 ha verzichtet worden. Die derzeitige Gewinnung mit einer Größe von ca. 50 ha (offene Steinbruchflächen, Betriebsgelände, Restabbauflächen) beschränkt sich lediglich auf den östlichsten Teil.

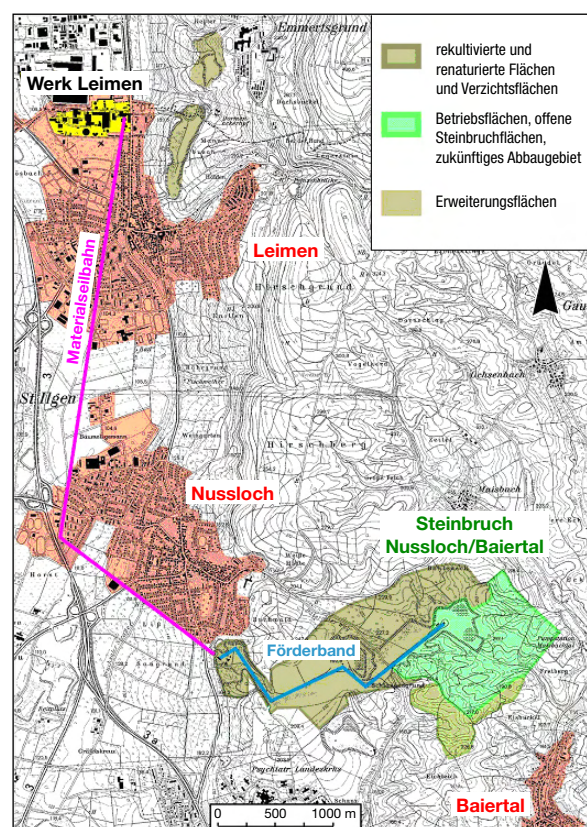


Abb. 1: Lage der Steinbrüche und Abbaufelder des Zementwerkes Leimen im Raum Leimen und Nussloch.

Von den älteren Gewinnungsbereichen des Steinbruchs sind bereits 80 ha rekultiviert bzw. renaturiert und somit einer land- und forstwirtschaftlichen Nutzung oder dem Naturschutz gewidmet. An der Gestaltung der Landschaft für die Folgenutzung waren Fachleute von Naturschutz-, Landwirtschafts- und Forstverbänden sowie -behörden beteiligt. Die westlichen Bereiche des Steinbruchs liegen in einem Gebiet, in dem ein über 2000jähriger Blei-Zink-Silber-Bergbau zu immensen Umgestaltungen in der Landschaft geführt hat. Bis zu den Rekultivierungen im 19. und 20. Jahrhundert war die Oberfläche in einem großen Bereich nördlich von Wiesloch mit tausenden von

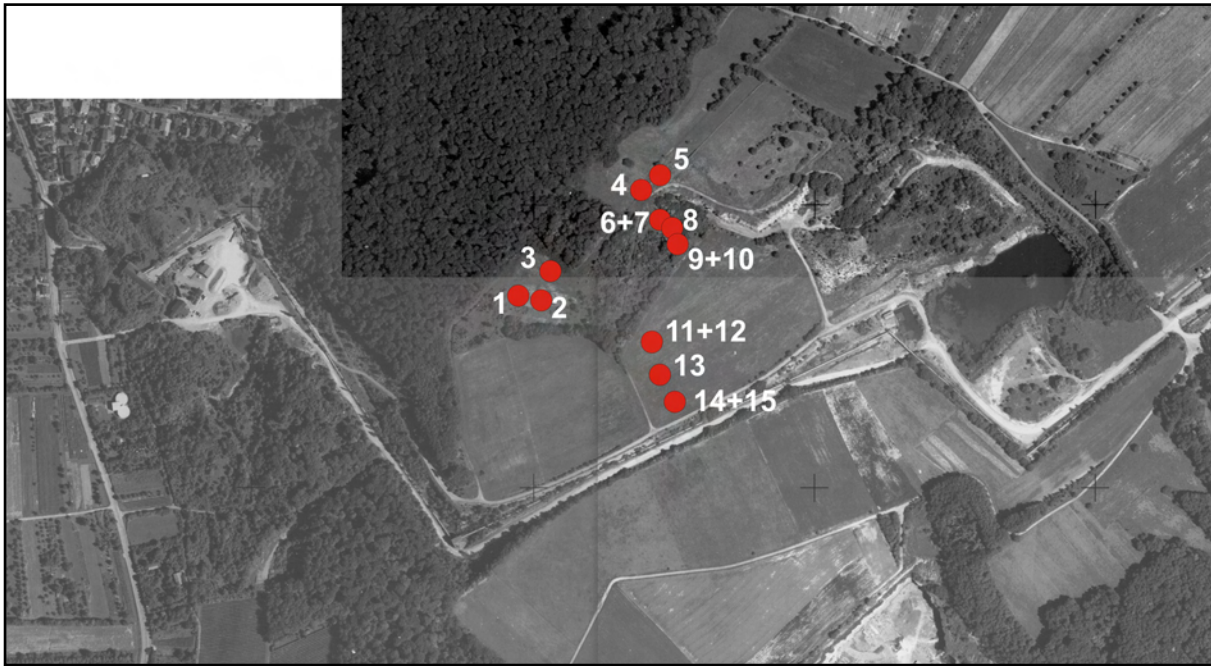


Abb. 2: Lage der 15 Probeflächen im Steinbruch Nussloch/Baiertal (siehe Abb. 1).

Schachtanlagen überzogen, von denen heute nur noch wenige erhalten sind (HILDEBRANDT 1995, 1998). Der Eingangsbereich des Alten Steinbruchs (Gewann „Ludwigsberg“) wurde nach der Beendigung des Abbaus nicht wieder aufgefüllt. Dieser Teilbereich ist durch den kleinflächigen Wechsel und die mosaikartige Verzahnung von Steilwänden, Blockhalden und feinerdereicheren, flachgründigen Standorten geprägt. Im aufgeweiteten Eingangsbereich des alten Steinbruchs befinden sich heute ein saisonal genutztes Freilichttheater. Im weiteren östlichen Verlauf des Steinbruchs wurden die Abbauflächen größtenteils aufgefüllt und rekultiviert. Am Nordrand zeugen noch heute große Steilwände vom ehemaligen Abbau. Am tiefsten Punkt der Steinbruchsohle wurde ein großer See mit ausladenden Flachwasserzonen und schmalen Uferstreifen angelegt.

In den vergangenen Jahrzehnten konnte sich so im Alten Steinbruch Nußloch eine einzigartige Tier- und Pflanzenwelt ansiedeln.

Geologie

Der Steinbruch liegt im Kreuzungsbereich von drei geologischen Großstrukturen: der Oberrheingraben im Westen, die Odenwaldaufwölbung im Nordosten und die Kraichgausenke im Südosten. Durch den Einbruch des Oberrheingrabens im unteren und mittleren Tertiär (vor ca. 65 bis 25 Mio. Jahren) wurde das Gebiet in mehr oder weniger Nord-Süd verlaufende Schollen zerlegt. Einzelne Schollen wurden entlang ihrer Verwerfungen horizontal und vertikal gegeneinander verschoben. Heiße, erzhaltige Lösungen drangen

dabei in den Störungszonen auf und infiltrierten das umliegende oberflächennahe Gestein.

Etwa zeitgleich kam es zur Aufwölbung des heutigen Odenwaldes und der Absenkung des Kraichgaus. Das Abbaugelände liegt am äußersten Südrand der Aufwölbung, die einerseits zur Bildung von zusätzlichen Verwerfungen in mehr oder weniger Südwest-Nordost-Richtung führten. Andererseits wurden die Gesteine vorwiegend nach Südosten hin leicht gekippt. Unter einer 5 - 30 m mächtigen Lößdecke befinden sich in dem Gebiet zwischen den Ortschaften Nußloch und Baiertal Gesteine des Muschelkalks (mittlere Trias). Aus den oben genannten Gründen treten allerdings dabei unterschiedliche Bereiche dieser Abfolge auf.

Datenerhebung und Ergebnisse

Die Projektmitarbeiter haben in insgesamt drei Gruppen versucht entlang von Transekten Veränderungen in der Vegetation zu dokumentieren. Für jeden Transekt wurden 5 Vegetationsaufnahmen durchgeführt (Abb. 2: Nr. 1 - 5, Nr. 6 - 10, Nr. 11 - 15).

Um die Methodik möglichst einfach und innerhalb von drei äußerst heterogen zusammengesetzten Gruppen doch weitgehend vergleichbar zu halten, wurde eine Frequenzmethode angewandt. Als Bezugsgröße wurde ein Quadratmeter gewählt, der jeweils in 10 x 10 Felder unterteilt ist. Als Hilfsmittel dienten entsprechende Quadratrahmen. Für alle Felder wurde nun das Auftreten einer bestimmten Pflanzenart dokumentiert. Jede erkannte Art kann somit eine Frequenz zwischen 0 und 100 erreichen. Detaillierte Beschreibungen zu

diesen Methoden der Pflanzensoziologie, gerade auch für „Einsteiger“, finden sich in DIERSCHKE (1994) und KREB (1990).

Die Ergebnisse der Erhebungen sind in Tab. 1 zusammengefasst und zeigen eine deutliche Heterogenität. Gruppe 1 hatte dabei ausnahmslos Magerrasenflächen zu bearbeiten. Als typische Zeigerarten wären hier zu nennen: *Koeleria pyramidata*, *Carlina vulgaris* oder *Bromus erectus*. Der hohe Anteil an Fettwiesen- und Ruderalarten sowie Störzeigern (wie z. B. *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Gallium mollugo*, *Mentha arvensis*) zeigt aber schon an, dass wir hier keine homogenen Pflanzenbestände vor uns haben, was vor allem auch Ausdruck der äußerst heterogenen Ausgangsbedingungen ist. Konsequenterweise kann somit auch die Sukzession nahe liegender Flächen völlig unterschiedlich verlaufen.

Gruppe 2 untersuchte vor allem Flächen auf einer nicht genutzten Wiese in Hanglage mit deutlich besserer Wasserversorgung als die Flächen 1 bis 5. Hier treten nun typische Wiesenarten in den Vordergrund, und die typischen Gräser waren hier der Glatt- und Goldhafer.

Die von Gruppe 3 untersuchten Flächen 11 - 15 liegen auf zum Teil kürzlich umgebrochenen Parzellen. Wir haben hier vornehmlich Glatthaferwiesen, die aber noch deutlich durch Ruderal- und Ackerbrachenarten (wie z. B. *Convolvulus arvensis* oder *Cirsium arvense*) gekennzeichnet sind.

Anhand dieser Beispiele wurde die Heterogenität und die damit verbundene Artenfülle des Lebensraumes „Steinbruch“ besonders deutlich.

Weiterhin wurden auch alle bisher bekannten Gefäßpflanzenarten und Armeleuchteralgen aus dem Alten Steinbruch Nußloch alphabetisch aufgelistet (Tab. 2). Die Arten wurden von M. Rademacher in einem Zeitraum von 2000 - 2004 dokumentiert. Für den Tag der Artenvielfalt 2004 wurde diese Liste an zwei Exkursionsterminen (8. u. 12. Juni 2004) ergänzt. Genannt

wird der wissenschaftliche und der deutsche Artname und die Datenquelle. Zusätzlich ist der Schutzstatus nach der Roten Liste Baden-Württemberg (BREUNIG & DEMUTH 1999) und der Roten Liste Deutschlands (KORNECK et al. 1996) angegeben. Der Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*) ist die einzige Pflanzenart im Untersuchungsgebiet, die im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt ist.

Die Gefährdungskategorien der Roten Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württemberg (BREUNIG & DEMUTH 1999) sind wie folgt definiert:

Gefährdungskategorie 0 (ausgestorben oder verschollen) = Sippen, deren beständige, wildlebende Populationen im Bezugsraum verschwunden sind.

Gefährdungskategorie 1 (vom Aussterben bedroht) = Sippen, die so schwerwiegend bedroht sind, dass sie voraussichtlich aussterben werden, wenn die Gefährdungsursachen fortbestehen.

Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) = Sippen, die erheblich zurückgegangen oder durch laufende beziehungsweise absehbare Einwirkungen erheblich bedroht sind.

Gefährdungskategorie 3 (gefährdet) = Sippen, die selten geworden sind oder die durch laufende beziehungsweise absehbare Einwirkungen bedroht sind.

Gefährdungskategorie V (Sippe der Vorwarnliste) = Sippen, die deutlich zurückgegangen sind und für die ein weiterer, zu einer Gefährdung führender Rückgang wahrscheinlich ist.

Gefährdungskategorie G = Sippe ist gefährdet, allerdings ist die Gefährdungskategorie auf Grund mangelnder Daten unklar.

Die Definitionen der Gefährdungskategorien der Roten Liste Deutschlands (KORNECK et al. 1996) sind weitgehend identisch und werden hier nicht noch einmal ausgeführt.

Tab. 1: Datenerhebungen nach der Frequenzmethoden. Lediglich bei Proben-Nr. 8 wurde die Gesamtdeckung bestimmt (Flächengröße 100 m²). Die Arten wurden entsprechend ihres Auftretens in allen Flächen gereiht.

Gruppe	1				2				3				Frequenz (max. = 15)		
lfd. Nr	4	5	3	1	2	1a	1b	2	3a	3b	1	2		5	3
Proben-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fläche m ²	1	1	1	1	1	1	1	100	1	1	1	1	1	1	1
Neigung °	10	12	0	0,5	0,2	12	12	14	15	15	10	10	5	5	5
Veg.-Deckung %	20	35	100	100	100	100	100	100	85	90	100	100	100	100	100
<i>Achillea millefolium</i>	1	-	-	30	56	5	8	-	-	6	91	5	28	-	9
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	23	2	3	-	4	-	1	2	2	1	-	-	8

Artenvielfalt in Heidelberg

Gruppe	1					2					3					Frequenz (max. = 15)
	4	5	3	1	2	1a	1b	2	3a	3b	1	2	5	3	4	
Ifd. Nr	4	5	3	1	2	1a	1b	2	3a	3b	1	2	5	3	4	
Proben-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Fläche m ²	1	1	1	1	1	1	1	100	1	1	1	1	1	1	1	
Neigung °	10	12	0	0,5	0,2	12	12	14	15	15	10	10	5	5	5	
Veg.-Deckung %	20	35	100	100	100	100	100	100	85	90	100	100	100	100	100	
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	1	R	-	-	4	20	5	6	9	7
<i>Galium mollugo s. l.</i>	-	-	15	38	10	71	62	-	-	-	-	10	60	-	-	7
<i>Origanum vulgare</i>	-	-	-	-	-	58	73	-	25	36	7	68	-	-	-	6
<i>Trisetum flavescens</i>	2	-	23	28	7	-	-	-	-	1	-	-	22	-	-	6
<i>Solidago canadensis</i>	-	-	-	-	-	13	20	-	2	-	18	41	-	-	-	5
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	24	12	51	29	5
<i>Centaurea jacea</i>	-	10	-	2	-	-	-	-	22	35	-	-	-	-	-	4
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	5	-	16	4
<i>Leontodon hispidus</i>	-	7	-	6	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	7	11	78	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4
<i>Medicago lupulina</i>	-	-	-	26	14	-	-	-	30	18	-	-	-	-	-	4
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	15	7	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	4
<i>Securigera varia</i>	-	-	12	41	23	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	100	19	68	-	-	4
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	42	29	13	4	
<i>Bromus erectus</i>	-	-	-	74	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Carlina vulgaris</i>	1	10	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	6	8	-	-	3
<i>Erigeron annuus</i>	-	-	-	7	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	-	-	-	-	23	4	-	3	-	-	-	-	-	-	3
<i>Mentha arvensis</i>	-	6	73	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Vicia angustifolia</i>	-	-	-	-	-	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	3
<i>Arrhenatherum elatior</i>	15	-	-	-	-	13	8	-	-	3	16	81	36	100	100	2
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	2
<i>Fragaria vesca</i>	-	-	-	-	-	33	-	R	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Hieracium pillosooloides</i>	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Koeleria pyramidata</i>	-	22	-	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-	2
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	21	2
<i>Solidago canadensis</i>	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	56	-	-	2
<i>Tragopogon dubius</i>	-	6	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Verbascum thapsus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
<i>Acer campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Alliaria petiolata</i>	-	-	-	-	-	-	-	65%	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Artemisia campestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Auriculare judae</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	1

Artenvielfalt in Heidelberg

Gruppe	1					2					3					Frequenz (max. = 15)
lfd. Nr	4	5	3	1	2	1a	1b	2	3a	3b	1	2	5	3	4	
Proben-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Fläche m ²	1	1	1	1	1	1	1	100	1	1	1	1	1	1	1	
Neigung °	10	12	0	0,5	0,2	12	12	14	15	15	10	10	5	5	5	
Veg.-Deckung %	20	35	100	100	100	100	100	100	85	90	100	100	100	100	100	
<i>Bromus sterilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Campanula rapunculcus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	
<i>Carex sylvatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	-	-	-	-	-	-	10%	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Cirsium vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	
<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	-	-	25%	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Daucus carota</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Epilobium montanum</i>	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Erigeron acris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	1	
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	-	-	60%	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	10%	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Geum urbanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	10%	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Hedera helix</i>	-	-	-	-	-	-	-	7%	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Hieracium pilosella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Hypericum perforatum</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Lepidium campestre</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Ononis spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Picris hieracioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	90%	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Rubus fruticosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	10%	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Sanguisorba minor</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Sedum album</i>	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Sedum sexangulare</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Senecio jacobaea</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Solidago gigantea</i>	-	-	-	-	-	-	-	15%	-	-	-	-	-	-	1	

Tab. 2: Gesamtartenliste Gefäßpflanzen und Armeleuchteralgen „Alter Steinbruch Nußloch“. RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg; RL D = Rote Liste Deutschland; Quelle: H = Hildebrandt; R = Rademacher, S = Schmidt.

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
1	<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn			R,H
2	<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn			R
3	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn			R
4	<i>Achillea millefolium</i>	Gewöhnliche Wiesen-Schafgarbe			R

Artenvielfalt in Heidelberg

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
5	<i>Achillea roseoalba</i>	Blaßrote Wiesen-Schafgarbe			H
6	<i>Adonis aestivalis</i>	Sommer-Adonisröschen	3	3	S
7	<i>Aegopodium podagraria</i>	Geißfuß, Giersch			R
8	<i>Aesculus hippocastaneum</i>	Roßkastanie			H
9	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewöhnlicher Odermennig			R,H
10	<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras			R
11	<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel			R,H
12	<i>Ajuga genevensis</i>	Genfer Günsel			H
13	<i>Alliaria petiolata</i>	Lauchkraut			R,H
14	<i>Allium schoenoprasum</i>	Schnittlauch	V		S
15	<i>Allium vineale</i>	Weinbergs-Lauch			R
16	<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle			R
17	<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchschwanz			R
18	<i>Anagallis arvensis</i>	Acker-Gauchheil			R
19	<i>Anagallis foemina</i>	Blauer Gauchheil	3		H,S
20	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Pyramiden-Hundswurz	3	2	R,H,S
21	<i>Anemone sylvestris</i>	Großes Windröschen	2	3	H,S
22	<i>Anemone nemorosa</i>	Busch-Windröschen			R,H
23	<i>Anthericum liliago</i>	Traubige Graslilie	3		S1
24	<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Graslilie	V		R,H,S
25	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel			R
26	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Gewöhnlicher Wundklee			R,H
27	<i>Apera spica-venti</i>	Gewöhnlicher Windhalm			R
28	<i>Aquilegia vulgaris</i>	Gewöhnliche Akelei			R,H,S
29	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Acker-Schmalwand			R,H
30	<i>Arenaria leptoclados</i>	Dünnstengeliges Sandkraut			R
31	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Quendel-Sandkraut			R,H
32	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer			R
33	<i>Artemisia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Beifuß			R,H
34	<i>Arum maculatum</i>	Aronstab			H
35	<i>Asparagus officinalis</i>	Spargel			H
36	<i>Aster amellus</i>	Kalk-Aster	V		H,S
37	<i>Aster x vesicolor</i>	Bunte Aster			H
38	<i>Atropa belladonna</i>	Tollkirsche			R,H
39	<i>Avena pubescens</i>	Flaum-Hafer			R
40	<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen			R,H
41	<i>Berberis vulgaris</i>	Berberitze			R,H
42	<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke			R,H
43	<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn			R
44	<i>Brachypodium pinnatum</i>	Fieder-Zwenke			R
45	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwenke			R,H
46	<i>Bromus erectus</i>	Aufrechte Trespe			R
47	<i>Bromus hordeaceus agg.</i>	Artengruppe Weiche Trespe			R

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
48	<i>Bromus sterilis</i>	Taube Trespe			R
49	<i>Bromus tectorum</i>	Dach-Trespe			R
50	<i>Buddleja davidii</i>	Fliederspeer			R,H
51	<i>Bunium bulbocastanum</i>	Knollenkümmel	2		S
52	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Land-Reitgras			R
53	<i>Calamintha acinos</i>	Steinquendel			R
54	<i>Calamintha menthifolia</i>	Wald-Bergminze	V		H
55	<i>Calystegia sepium</i>	Zaun-Winde			R
56	<i>Campanula patula</i>	Wiesen-Glockenblume			R
57	<i>Campanula persicifolia</i>	Pfirsichblättrige Glockenblume			H
58	<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzel-Glockenblume			H
59	<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume			R,H
60	<i>Campanula trachelium</i>	Nesselblättrige Glockenblume			R,H
61	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Hirtentäschel			R,H
62	<i>Carduus crispus</i>	Krause Distel			H
63	<i>Cardamine hirsuta</i>	Vielstengeliges Schaumkraut			H
64	<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge			R
65	<i>Carex caryophyllea</i>	Frühlings-Segge			R,H
66	<i>Carex flacca</i>	Blau-Segge			R,H
67	<i>Carex hirta</i>	Rauhe Segge			R
68	<i>Carex spicata</i>	Dichtährige Segge			R,H
69	<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge			R
70	<i>Carlina vulgaris</i>	Golddistel			R,H
71	<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche			R,H
72	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume			H,S
73	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume			R
74	<i>Centaurea stoebe</i>	Rispen-Flockenblume			R,H
75	<i>Centaureum erythraea</i>	Echtes Tausendgüldenkraut			R,H
76	<i>Cephalanthera damasonium</i>	Weißes Waldvögelein			R,H,S
77	<i>Cephalanthera longifolia</i>	Schwertblättriges Waldvögelein	V		H,S
78	<i>Cephalanthera rubra</i>	Rotes Waldvögelein	V		R,H,S
79	<i>Cerastium brachypetalum</i>	Bärtiges Hornkraut	V		H,S
80	<i>Cerastium pumilum</i>	Niedriges Hornkraut			R,H
81	<i>Cerastium fontanum</i>	Quell-Hornkraut			R
82	<i>Chaenorrhinum minus</i>	Kleines Leinkraut			R,H
83	<i>Chara vulgaris</i>	Armleuchteralge			R
84	<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut			R
85	<i>Chenopodium album</i>	Weißer Gänsefuß			R
86	<i>Chenopodium polyspermum</i>	Vielsamiger Gänsefuß			H
87	<i>Chondrilla juncea</i>	Binsen-Knorpelsalat	3		S
88	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	Frühe Wucherblume			R,H
89	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte			R,H
90	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel			R,H

Artenvielfalt in Heidelberg

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
91	<i>Circea lutetiana</i>	Großes Hexenkraut			R,H
92	<i>Cirsium vulgare</i>	Gewöhnliche Kratzdistel			R,H
93	<i>Clematis vitalba</i>	Gewöhnliche Waldrebe			R,H
94	<i>Clinopodium vulgare</i>	Gemeiner Wirbeldost			R
95	<i>Colchicum autumnale</i>	Herbstzeitlose			R,H
96	<i>Consolida regalis</i>	Acker-Rittersporn		3	R,H,S
97	<i>Convallaria majalis</i>	Maiglöckchen			R
98	<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde			R
99	<i>Conyza canadensis</i>	Kanadischer Katzenschweif			R,H
100	<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel			R,H
101	<i>Coronilla varia</i>	Bunte Kronwicke			R,H
102	<i>Corydalis cava</i>	Hohler Lerchensporn			S,H
103	<i>Corylus avellana</i>	Hasel			R,H
104	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Fächer-Zwergmispel			R
105	<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrieffiger Weißdorn			R
106	<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrieffiger Weißdorn			R,H
107	<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau			R,H
108	<i>Crepis capillaris</i>	Kleinköpfiger Pippau			R,H
109	<i>Crepis foetida</i>	Stinkender Pippau	3		R
110	<i>Cuscuta epithymum</i>	Thymian-Seide	V		R,H
111	<i>Cuscuta europaea</i>	Nessel-Seide			R
112	<i>Cymbalaria muralis</i>	Zimbelkraut			R
113	<i>Cypripedium calceolus</i>	Frauenschuh	3	3	R,H
114	<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras			R
115	<i>Dactylorhiza maculata</i>	Geflecktes Knabenkraut		3	H,S
116	<i>Daphne mezereum</i>	Seidelbast			H,S
117	<i>Daucus carota</i>	Wilde Gelbe Möhre			R,H
118	<i>Dianthus armeria</i>	Büschel-Nelke	V		R,S
119	<i>Dianthus carthusianorum</i>	Karthäuser-Nelke	V		R,H,S
120	<i>Dictamnus albus</i>	Diptam	3	3	R,H
121	<i>Digitalis grandiflora</i>	Großer Fingerhut	V		H,S
122	<i>Diploaxis muralis</i>	Mauer-Doppelsame	3		H
123	<i>Diploaxis tenuifolia</i>	Stinkrauke			R,H
124	<i>Dipsacus laciniatus</i>	Schlitzblättrige Karde	3		R
125	<i>Dipsacus spec.</i>	Karde			R
126	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Wurmfarn			S
127	<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf			R,H
128	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	Große Kugeldistel			R,H
129	<i>Epilobium angustifolium</i>	Wald-Weidenröschen			R,H
130	<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen			R,H
131	<i>Epilobium montanum</i>	Berg-Weidenröschen			H
132	<i>Epilobium parviflorum</i>	Bach-Weidenröschen			R,H
133	<i>Epilobium roseum</i>	Rosenrotes Weidenröschen			R

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
134	<i>Epilobium tetragonum</i>	Vierkantiges Weidenröschen			R
135	<i>Epipactis atrorubens</i>	Rotbraune Stendelwurz	V		S
136	<i>Epipactis helleborine</i>	Breitblättrige Stendelwurz			R,H,S
137	<i>Epipactis microphylla</i>	Kleinblättrige Stendelwurz	V	3	H
138	<i>Epipactis muelleri</i>	Müllers Stendelwurz	V		S
139	<i>Equisetum arvense</i>	Acker-Schachtelhalm			R,H
140	<i>Erigeron acris</i>	Rauhес Berufkraut			R,H
141	<i>Erigeron annuus</i>	Einjähriger Feinstrahl			R,H
142	<i>Eryngium campestre</i>	Feld-Mannstreu	3		R,H,S
143	<i>Erucastrum gallicum</i>	Französische Hundsräuke			R,H
144	<i>Euonymus europaeus</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen			R,H
145	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost			R,H
146	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch			R,H
147	<i>Euphorbia exigua</i>	Kleine Wolfsmilch			R,H
148	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Sonnenwend-Wolfsmilch			H
149	<i>Euphrasia rostkoviana</i>	Wiesen-Augentrost			R,H
150	<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche			R,H
151	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Echter Buchweizen			H
152	<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel			R
153	<i>Festuca ovina</i>	Schaf-Schwingel			H
154	<i>Festuca rubra</i>	Roter Schwingel			R
155	<i>Festuca rubra agg.</i>	Artengruppe Roter Schwingel			R
156	<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere			R,H
157	<i>Fragaria viridis</i>	Hügel-Erdbeere			R
158	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche			R,H
159	<i>Fumaria vaillantii</i>	Vaillant's Erdrauch			H
160	<i>Gagea pratensis</i>	Wiesen-Gelbsterne	3		H
161	<i>Galeopsis angustifolia</i>	Schmalblättriger Hohlzahn			R,H
162	<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gewöhnlicher Hohlzahn			R
163	<i>Galium album</i>	Weißes Labkraut			R,H
164	<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut			R,H
165	<i>Galium odoratum</i>	Waldmeister			R,H
166	<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut			R,H
167	<i>Gentianella ciliata</i>	Fransen-Enzian	V	3	H,S
168	<i>Geranium columbinum</i>	Tauben-Storchschnabel			R
169	<i>Geranium robertianum</i>	Ruprechtskraut			R,H
170	<i>Geranium sanguineum</i>	Blut-Storchschnabel			R
171	<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz			R,H
172	<i>Hedera helix</i>	Efeu			R,H
173	<i>Helianthemum nummularium</i>	Gewöhnliches Sonnenröschen			R,H
174	<i>Hepatica nobilis</i>	Leberblümchen			R,S
175	<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau			R,H
176	<i>Herniaria glabra</i>	Kahles Bruchkraut			H

Artenvielfalt in Heidelberg

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
177	<i>Hieracium diaphnoides</i>	Durchscheinendes Habichtskraut			H
178	<i>Hieracium glaucinum</i>	Frühblühendes Habichtskraut			H
179	<i>Hieracium lachenalii</i>	Gewöhnliches Habichtskraut			H
180	<i>Hieracium murorum</i>	Wald-Habichtskraut			R,H
181	<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut			R,H
182	<i>Hieracium piloselloides</i>	Florentiner Habichtskraut			R,H
183	<i>Hieracium sabaudum</i>	Savoyer Habichtskraut			R,H
184	<i>Hieracium umbellatum</i>	Doldiges Habichtskraut			H
185	<i>Himantoglossum hircinum</i>	Bocks-Riemenzunge	3	3	R,H,S
186	<i>Hippocrepis comosa</i>	Hufeisenklee			R,H
187	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn	32		R
188	<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras			R
189	<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut			R,H
190	<i>Hypochoeris radicata</i>	Gewöhnliches Ferkelkraut			R
191	<i>Ilex aquifolium</i>	Stechpalme			H
192	<i>Impatiens parviflora</i>	Kleinblütiges Springkraut			R,H
193	<i>Inula conyzae</i>	Dürrwurz			R,H
194	<i>Juglans regia</i>	Walnuß			R,H
195	<i>Juncus articulatus</i>	Glanzfrüchtige Binse			R,H
196	<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse			R,H
197	<i>Juncus compressus</i>	Platthalm-Binse			H
198	<i>Juncus tenuis</i>	Zarte Binse			R
199	<i>Knautia arvensis</i>	Wiesen-Knautie			R,H
200	<i>Koeleria pyramidata</i>	Pyramiden-Kammschmiele			R,S
201	<i>Lactuca serriola</i>	Kompaß-Lattich			R,H
202	<i>Lamium album</i>	Weißes Taubnessel			H
203	<i>Lamium purpureum</i>	Rote Taubnessel			R,H
204	<i>Lathyrus aphaca</i>	Ranken-Platterbse	V	3	H
205	<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse			R
206	<i>Lathyrus sylvestris</i>	Wald-Platterbse			R,H
207	<i>Lavendula angustifolia</i>	Lavendel			R,H
208	<i>Legousia speculum-veneris</i>	Gewöhnlicher Frauenspiegel	3	3	H,S
209	<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn			R
210	<i>Leontodon hispidus</i>	Rauher Löwenzahn			H
211	<i>Lepidium campestre</i>	Feld-Kresse			H
212	<i>Lepidium virginicum</i>	Virginische Kresse			R,H
213	<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster			R,H
214	<i>Lilium martagon</i>	Türkenbund			H,S
215	<i>Linaria vulgaris</i>	Gewöhnliches Leinkraut			R,H
216	<i>Linum catharticum</i>	Wiesen-Lein			R
217	<i>Listera ovata</i>	Großes Zweiblatt			R,H,S
218	<i>Lolium perenne</i>	Ausdauernder Lolch			R
219	<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee			R,H

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
220	<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse			R
221	<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp			R
222	<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich			R
223	<i>Malus domestica</i>	Garten-Apfelbaum			R
224	<i>Malus sylvestris</i>	Holzapfel	3		H
225	<i>Malva neglecta</i>	Gänse-Malve			R,S
226	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve			H
227	<i>Matricaria recutita</i>	Echte Kamille			H
228	<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee			R,H
229	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne			R,H
230	<i>Melampyrum arvense</i>	Acker-Wachtelweizen			R,H,S
231	<i>Melandrium rubrum</i>	Tag-Lichtnelke			R,H
232	<i>Melica uniflora</i>	Einblütiges Perlgras			R
233	<i>Melilotus alba</i>	Weißer Steinklee			R,H
234	<i>Melilotus officinalis</i>	Gewöhnlicher Steinklee			R,H
235	<i>Mentha arvensis</i>	Acker-Minze			H
236	<i>Mercurialis annua</i>	Einjähriges Bingelkraut			R,H
237	<i>Mercurialis perennis</i>	Wald-Bingelkraut			H
238	<i>Monotropa hypopitys</i>	Fichtenspargel			H
239	<i>Muscari comosum</i>	Schopfige Traubenhyazinthe	3	3	H
240	<i>Muscari neglectum</i>	Weinbergs-Traubenhyazinthe	3	3	H
241	<i>Mycelis muralis</i>	Zarter Mauerlattich			H
242	<i>Myosotis arvensis</i>	Acker-Vergißmeinnicht			H
243	<i>Myosotis ramosissima</i>	Hügel-Vergißmeinnicht			R
244	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt			R
245	<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose	3		R
246	<i>Ophrys apifera</i>	Bienen-Ragwurz	V	2	H,S
247	<i>Ophrys araneola</i>	Kleine Spinnen-Ragwurz	2	2	H
248	<i>Ophrys holoserica</i>	Hummel-Ragwurz	3	2	H,S
249	<i>Ophrys insectifera</i>	Fliegen-Ragwurz	3	3	S
250	<i>Ophrys sphegodes</i>	Spinnen-Ragwurz	2	2	H
251	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette			R,H,S
252	<i>Ononis spinosa</i>	Dornige Hauhechel			R
253	<i>Onopordum acanthium</i>	Gemeine Eselsdistel	3		H
254	<i>Orchis mascula</i>	Stattliches Knabenkraut	V		S
255	<i>Orchis militaris</i>	Helm-Knabenkraut	V	3	R,H,S
256	<i>Orchis morio</i>	Kleines Knabenkraut	3	2	H,S
257	<i>Orchis purpurea</i>	Purpur-Knabenkraut	V	3	H,S
258	<i>Origanum vulgare</i>	Wilder Majoran			R,H
259	<i>Papaver dubium</i>	Saat-Mohn	V		S
260	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatsch-Mohn			R,H
261	<i>Paris quadrifolia</i>	Einbeere			H
262	<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinak			R,H

Artenvielfalt in Heidelberg

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
263	<i>Peplis portula</i>	Sumpfqüendel	3		R
264	<i>Petasites albus</i>	Weiße Pestwurz			H
265	<i>Petrorhagia prolifera</i>	Sprossende Felsennelke	V		R,H,S
266	<i>Peucedanum cervaria</i>	Hirsch-Haarstrang	V		R,H
267	<i>Phragmites australis</i>	Schilfrohr			R,H
268	<i>Picea abies</i>	Fichte			R
269	<i>Picris hieracioides</i>	Gewöhnliches Bitterkraut			R,H
270	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Pimpernell			R,H
271	<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer			R
272	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich			R,H
273	<i>Plantago major</i>	Großer Wegerich			R
274	<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich			R,H
275	<i>Platanthera bifolia</i>	Weiße Waldhyacinthe	V		S
276	<i>Platanthera chlorantha</i>	Berg-Waldhyazinthe	V	3	H
277	<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras			R
278	<i>Poa compressa</i>	Flaches Rispengras			R
279	<i>Poa nemoralis</i>	Hain-Rispengras			R
280	<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras			R
281	<i>Polygala vulgaris ssp. vulgaris</i>	Gewöhnliche Kreuzblume			R,H
282	<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz			H
283	<i>Polygonatum odoratum</i>	Salomonsiegel			S
284	<i>Polygonatum verticillatum</i>	Quirlblättrige Weißwurz			S
285	<i>Polygonum aviculare agg.</i>	Artengruppe Vogel-Knöterich			R
286	<i>Polygonum dumentorum</i>	Hecken-Windenknöterich			R,H
287	<i>Polygonum lapathifolium</i>	Ampfer-Knöterich			R
288	<i>Populus pyramidalis</i>	Pyramiden-Pappel			R
289	<i>Populus spec.</i>	Hybridpappel			R
290	<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel			R,H
291	<i>Populus x canadensis</i>	Kanadische Pappel			R
292	<i>Potamogeton lucens</i>	Glänzendes Laichkraut			R
293	<i>Potamogeton nodosus</i>	Flutendes Laichkraut			R
294	<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut			R
295	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut			R,H
296	<i>Primula veris subsp. veris</i>	Arznei-Schlüsselblume	V		R,H,S
297	<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Braunelle			R,H
298	<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche			R,H
299	<i>Prunus cerasus</i>	Sauerkirsche			R,H
300	<i>Prunus insititia</i>	Pflaume			R
301	<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche			R,H
302	<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe			R,H
303	<i>Pulicaria dysenterica</i>	Großes Flohkraut			R,H
304	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Gewöhnliche Küchenschelle	3	3	S,H
305	<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche			R

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
306	<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche			R,H
307	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß			R,H
308	<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuß			H
309	<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut			R
310	<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß			R
311	<i>Ranunculus serpens nemorosus</i>	Hain-Hahnenfuß			H
312	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Acker-Rettich			H
313	<i>Reseda lutea</i>	Wilde Resede			R,H
314	<i>Reseda luteola</i>	Färber-Resede			H
315	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	Zottiger Klappertopf			H
316	<i>Robinia pseudacacia</i>	Falsche Akazie, Robinie			R,H
317	<i>Ribes rubrum agg.</i>	Rote Johannisbeere			S
318	<i>Rosa arvensis</i>	Kriechende Rose			S
319	<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose			R
320	<i>Rosa rubiginosa</i>	Wein-Rose			H
321	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Artengruppe Echte Brombeere			R
322	<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer			R
323	<i>Rumex hydrolapathum</i>	Teich-Ampfer, Riesen-Ampfer			R
324	<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbältriger Ampfer			R
325	<i>Salix alba</i>	Silber-Weide			R,H
326	<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide			R
327	<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide			R
328	<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide			R
329	<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide			R
330	<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide			R,H
331	<i>Salvia officinalis</i>	Garten-Salbei			R
332	<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei			R,H
333	<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder			R,H
334	<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf			R
335	<i>Sanguisorba officinalis</i>	Großer Wiesenknopf			R
336	<i>Sanicula europaea</i>	Wald-Sanikel			R,H
337	<i>Saponaria officinalis</i>	Gewöhnliches Seifenkraut			R
338	<i>Scabiosa columbaria</i>	Tauben-Skabiose			R,H
339	<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz			H
340	<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer			R,H
341	<i>Sedum album</i>	Weißer Mauerpfeffer			R,H
342	<i>Sedum rupestre</i>	Felsen-Mauerpfeffer			R,H
343	<i>Senecio erucifolius</i>	Raukenblättriges Greiskraut			R,H
344	<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut			R,H
345	<i>Senecio vernalis</i>	Frühlings-Kreuzkraut			H
346	<i>Senecio viscosus</i>	Klebriges Greiskraut			R
347	<i>Seseli annuum</i>	Steppenfenchel	2	3	S
348	<i>Sherardia arvensis</i>	Ackerröte			R,H

Artenvielfalt in Heidelberg

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
349	<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	Weißer Lichtnelke			R,H
350	<i>Silene noctiflora</i>	Acker-Lichtnelke			S
351	<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut			H
352	<i>Silene vulgaris</i>	Taubenkropf-Leimkraut			R,H
353	<i>Silene vulgaris subsp. humilis</i>	Niedriges Taubenkropf-Leimkraut			R,H
354	<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute			R,H
355	<i>Solidago gigantea</i>	Späte Goldrute			R,H
356	<i>Solidago virgaurea</i>	Gewöhnliche Goldrute			R,H
357	<i>Sonchus asper</i>	Rauhe Gänsedistel			R,H
358	<i>Sonchus oleraceus</i>	Gewöhnliche Gänsedistel			R
359	<i>Sorbus aria</i>	Mehlbeere			R
360	<i>Sorbus aucuparia</i>	Gewöhnliche Vogelbeere			R,H
361	<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere			H,S
362	<i>Stachys annua</i>	Einjähriger Ziest	3	3	H,S
363	<i>Stachys recta</i>	Aufrechter Ziest			R,H
364	<i>Stachys officinalis = Betonica o.</i>	Heil-Ziest			H
365	<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest			R,H
366	<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere			R,H
367	<i>Tanacetum parthenium</i>	Mutterkraut			R
368	<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn			R,H
369	<i>Taraxacum officinale agg.</i>	Artengruppe Wiesen-Löwenzahn			R,H
370	<i>Taxus baccata</i>	Eibe	3	3	H
371	<i>Teucrium chamaedrys</i>	Edel-Gamander			R,H
372	<i>Teucrium scorodonia</i>	Salbei-Gamander			H
373	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Stengelumfassendes Hellerkraut			R,H
374	<i>Thymus pulegioides</i>	Arznei-Thymian			R,H
375	<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde			R,H
376	<i>Tragopogon dubius</i>	Großer Bocksbart			R
377	<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee			R,H
378	<i>Trifolium dubium</i>	Kleiner Klee			H
379	<i>Trifolium hybridum</i>	Schweden-Klee			R,H
380	<i>Trifolium medium</i>	Mittlerer Klee			R,H
381	<i>Trifolium ochroleucon</i>	Blaßgelber Klee	2	3	H
382	<i>Trifolium pratense</i>	Roter Wiesen-Klee			R,H
383	<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee			R
384	<i>Tripleurospermum perforatum</i>	Geruchlose Kamille			R
385	<i>Trisetum flavescens</i>	Gewöhnlicher Goldhafer			R
386	<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich			R,H
387	<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben			R
388	<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme			S
389	<i>Ulmus minor</i>	Feldulme		3	S
390	<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel			R,H
391	<i>Valeriana dioica</i>	Sumpfbaldrian			R

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL BW	RL D	Quelle
392	<i>Valeriana officinalis</i>	Arznei-Baldrian			H
393	<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehlige Königskerze			R,H
394	<i>Verbascum phoeniceum</i>	Purpur-Königskerze		3	H
395	<i>Verbascum thapsus</i>	Kleinblütige Königskerze			R
396	<i>Verbena officinalis</i>	Gewöhnliches Eisenkraut			R,H
397	<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbunge			R,H
398	<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis			R,H
399	<i>Veronica persica</i>	Persischer Ehrenpreis			R
400	<i>Veronica teucrium</i>	Großer Ehrenpreis			R,H
401	<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball			R
402	<i>Vicia angustifolia</i>	Schmalblättrige Wicke			R
403	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke			R
404	<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke			R,H
405	<i>Vinca minor</i>	Immergrün			H
406	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	Schwalbwurz			R,H
407	<i>Viola arvensis</i>	Acker-Stiefmütterchen			R,H
408	<i>Viola hirta</i>	Rauhhaariges Veilchen			R
409	<i>Viola odorata</i>	Wohlriechendes Veilchen			R, H
410	<i>Viola reichenbachiana</i>	Wald-Veilchen			H
411	<i>Viola riviniana</i>	Hain-Veilchen			H
Ergänzung Juni 2004					
412	<i>Acer negundo</i>				
413	<i>Hieracium aurantiacum</i>				
414	<i>Euphorbia verrucosa</i>				
415	<i>Geranium dissectum</i>				
416	<i>Geranium pusillum</i>				
417	<i>Geranium rotundifolium</i>				
418	<i>Geranium molle</i>				
419	<i>Lamium amplexicaule</i>				
420	<i>Lamium incisum</i>				
421	<i>Rubus saxatilis</i>				
422	<i>Sedum sexangulare</i>				
423	<i>Vicia tetrasperma</i>				
424	<i>Prunus serotinus</i>				

Literatur

- HILDEBRANDT, L. H. (1995): Seltene Schmetterlingsarten in durch Bergbau geprägten Biotopen bei Wiesloch, Rhein-Neckar-Kreis. – Kraichgau Beiträge zur Landschafts- und Heimatforschung 14: 39 - 45.
- HILDEBRANDT, L. H. (1998): Die Schwermetallbelastungen durch den historischen Bergbau im Raum Wiesloch. Dissertation, Universität Heidelberg, 375 S.
- DIRSCHKE, H. (1994). Pflanzensoziologie. Ulmer Verlag. Stuttgart.
- KREPP, K. H. (1990): Methoden der Pflanzenökologie und Bioindikation. Fischer Verlag, Stuttgart.

Artenvielfalt in Heidelberg

Anschriften der Verfasser:

Dr. Michael Rademacher, Senior Biologist, HeidelbergCement, Technology Center GmbH, Oberklamweg 6, D-69181 Leimen. Prof. Dr. Marcus Koch und Dr. Christoph Dobeš, Heidelberger Institut für Pflanzenwissenschaften, Abt. Biodiversität und Pflanzensystematik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 345, D-69120 Heidelberg.

Bäume im Neuenheimer Feld

LISSY JÄKEL und ULRICH DOMES

Gehölze und insbesondere die Bäume gehören zu den größten Organismen der Erde. Die Bäume sind Lebewesen verschiedener Arten und ganz unterschiedlicher Herkunft aus Regionen rund um den Globus. Betrachtet man die Bäume im Neuenheimer Feld, kann man auf engem Raum Vertretern der verschiedenen Florenreiche der Erde begegnen. Bäume mit ihren verholzten Sprossachsen können nicht nur größer, sondern meist auch viel älter werden als wir Menschen. Zudem leisten Bäume durch ihren Stoffwechsel, wenn auch ohne Absicht, Beachtliches für das Wohlbefinden anderer Organismen einschließlich der Menschen.

Der Baumbestand des Neuenheimer Feldes Heidelberg speist sich aus zwei wesentlichen Quellen. Da sind zum einen solche Bäume, die bereits vor der Universität hier lebten, und zum anderen solche, die im Zuge der Bebauung des Neuenheimer Feldes durch Universität und Pädagogische Hochschule gepflanzt wurden. Vor der Bebauung durch die Universität besaß das Neuenheimer Feld einen ähnlichen Charakter, wie ihn das Handschuhheimer Feld heute noch aufweist. Schrebergärten, landwirtschaftliche Kulturen, sowie Obst- und Gemüseanbau dominierten. Hiervon zeugen einige alte Obstgehölze und Walnussbäume, die den Baumaßnahmen bisher nicht zum Opfer fielen. Einige Flächen hinter der Mensa der Universität Heidelberg haben den Charakter von Streuobstwiesen. Sie weisen imposante alte Exemplare von Obstgehölzen aus der Zeit vor der Bebauung durch die Universität auf, um die herum die Neuanlagen konzipiert wurden. Sie dienen der Förderung der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt und werden einmal, maximal zweimal im Jahr gemäht, um so die typischen Wiesengesellschaften zu erhalten.

Am südlichen Rand des Neuenheimer Feldes, nahe dem Neckar, bestehen außerdem alte Gartenanlagen fort, die im Stil englischer Landschaftsgärten angelegt wurden und heute den Patienten der Kliniken als Erholungsraum dienen. Hier finden sich prachtvolle, teilweise über 150 Jahre alte, Exemplare von Platane (*Platanus x hispanica* MÜNCHH.), Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera* L.), Schnurbaum (*Sophora japonica* L.) und anderen typischen Parkbäumen.

Die Zusammensetzung der zweiten Gruppe, der Pflanzungen im Zuge der Bebauung, ist differenzierter. Alte Pläne im Botanischen Garten geben Aufschluss über ursprüngliche Pflanzungsplanungen. Im Zuge der Bebauung entwickelten sich verschiedene Ansätze, wie das Gelände der Universität im Neuenheimer Feld

mit Gehölzen zu gestalten sei. Es wurde erwogen, die gesamte Anlage zu einem Arboretum zu machen, dieser Ansatz konnte bisher organisatorisch nicht realisiert werden. Der Gehölzfürer durch das Neuenheimer Feld Heidelberg (DOMES & JÄKEL 1999) greift diese Idee eines lebenden Baumuseums wieder auf, indem der vorhandene Bestand bis zur Baumart erschließbar wird.

Es finden sich im Neuenheimer Feld Bereiche, in denen verschiedene planerische Konzeptionen verwirklicht sind. Es gab hier augenscheinlich zwei Richtungen. Systematische Ordnungsprinzipien sind lediglich in Teilen des Botanischen Gartens erkennbar.

Die zweite Richtung strebte an, Pflanzungen geographisch zu ordnen. Sie wurde teilweise verwirklicht und ist heute noch nachvollziehbar. Gehölze aus bestimmten Erdteilen sollten in eigenen Bereichen gepflanzt werden. Das Gebiet um das Institut der angewandten Mathematik (Gebäude 294) z. B. wird in alten Plänen als „Asienbereich“ bezeichnet, der an den „Nordamerikabereich“ angrenzt.

Eine Besonderheit im Neuenheimer Feld stellt der „Tertiärgarten“ dar. Neben dem Institut für Mineralogie (Gebäude 236) findet sich eine Teichanlage, die mit Gehölzen bepflanzt wurde, die in unseren Breiten vor der Eiszeit heimisch waren. In Mitteleuropa findet man fossile Reste solcher Pflanzen in Schichten der tertiären Braunkohle. Die meisten dieser Pflanzenarten sind heute noch in anderen Erdteilen wie Nordamerika und Asien rezent. Von dort wurden sie wiederum nach Mitteleuropa verbreitet.

Die Teichanlage des Tertiärgartens entspricht der Zonierung eines Braunkohlenmoores mit den typischen Pflanzenarten in großen Teilen. Bei Spaziergängen oder Lerngängen durch das Neuenheimer Feld ist ein Besuch dieses Bereichs sehr empfehlenswert. Hier findet man nah beieinander stattliche Riesenmammutbäume (*Sequoiadendron giganteum* BUCHHOLZ), die Küstensequoie (*Sequoia sempervirens* ENDL.) und Sumpfyzypressen (*Taxodium distichum* RICHARD und *Taxodium ascendens* BRONGNIART) amerikanischer Herkunft neben asiatischen Urweltmammutbäumen (*Metasequoia glyptostroboides* HU & CHENG) und sogar eine tasmanische Vertreterin, die Schuppenfichte (*Athrotaxis laxifolia* HOOKER). Hier stehen die Chinesische Spießtanne (*Cunninghamia lanceolata* HOOKER) und die Japanische Sichelanne (*Cryptomeria japonica* D. DON) in unmittelbarer Nachbarschaft. Nur einige

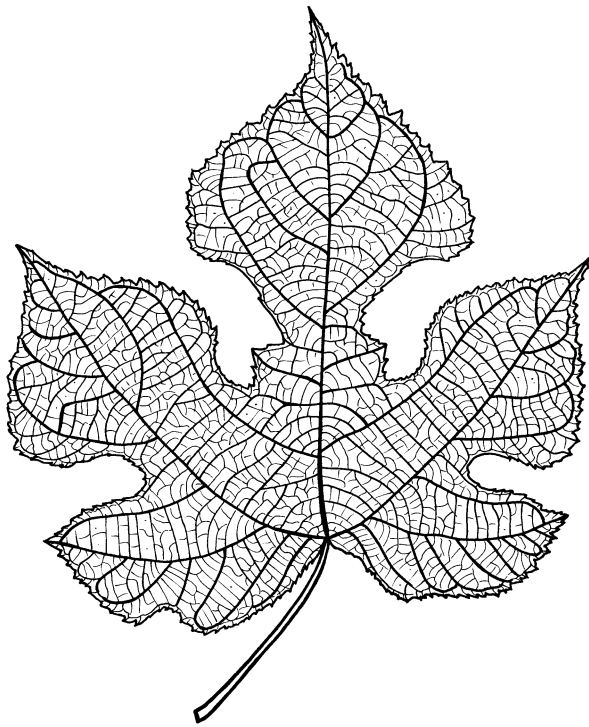


Abb. 1: Laubblatt der Papiermaulbeere *Broussonetia papyrifera* (Zeichnung von Katrin Rieger).

dieser Nadelbäume sind immergrün, andere werfen im Herbst ihre Triebe ab, ebenso wie der am Tertiärteich stehende männliche Ginkgo (*Ginkgo biloba* L.) seine Blätter verliert.

Im Neuenheimer Feld wird ständig gebaut. Durch diese Baumaßnahmen ändert sich zwangsläufig der Baumbestand. Leider fallen den Baumaßnahmen auch interessante Bäume zum Opfer, so blieb nach Bauarbeiten im Bereich der Gebäude der Chemie von einer gemischten Gruppe der Art Osagedorn (*Maclura pomifera* SCHNEIDER) nur ein einzelnes männliches Exemplar erhalten.

Die im Zuge der Baumaßnahmen durchgeführten Neupflanzungen werden von Arten dominiert, wie sie bei den meisten öffentlichen Arbeiten eingesetzt werden. Das sind z. B. Spitzahorn (*Acer platanoides* L.), Winterlinde (*Tilia cordata* L.) oder Esche (*Fraxinus excelsior* L.).

Die neueren Pflanzungen zeigen deutlich den Trend zu einheimischen Gehölzen. Diese Entwicklungsrichtung ist zu begrüßen und sollte auch bei weiteren Pflanzungen, die keiner anderen Gestaltungsidee vorbehalten sind, bewußt verstärkt werden. Erschließen sich doch so für heimische Kleinorganismen nutzbare Lebensräume, Vernetzungen mit benachbarten Biotopen werden erleichtert. Und zudem bietet die Präsenz heimischer Bäume uns Menschen Möglichkeiten zur Identifikation mit Vertretern der heimischen Flora, die viele von uns nur noch dem Namen nach aus Redewendungen oder gar nicht mehr kennen.

Von diesem Trend sollten nur die Bereiche ausgenommen werden, deren Gestaltung ursprünglich einem geographischen oder historischen Leitbild folgte, wie beispielsweise der Bereich um den Tertiärteich.

Eine Vermengung von Bäumen und Sträuchern aus allerlei Florengebieten der Erde ohne erkennbares Gestaltungsprinzip, wie leider an vielen Stellen bei Neupflanzungen zu beobachten, verschenkt gestalterische Möglichkeiten. Konzeptionell durchdachte Bepflanzung schließt die Einbeziehung von Bäumen anderer Regionen nicht aus, zumal einige dieser Exoten (z. B. Ginkgo und Schnurbaum) sich als sehr widerstandsfähig gegen Luftschadstoffe erwiesen haben.

Der Spitzahorn (*Acer platanoides* L.) ist zweifelsohne die Art, die am häufigsten im Neuenheimer Feld vertreten ist. Auch Japanischer Schnurbaum (*Sophora japonica* L.) und Götterbaum (*Ailanthus altissima* MILL. SW.) wurden oft gepflanzt. Zahlreich sind auch die Platanen (*Platanus*).

Andererseits sind manche Arten nur jeweils mit einem einzigen Exemplar im Neuenheimer Feld vertreten. Dazu gehören die Papiermaulbeere (*Broussonetia papyrifera* L.), der Surenbaum (*Toona sinensis* ROEM.), der Buschkiee (*Lespedeza thunbergii* NAKAI) und das Täuschende Gelbholz (*Zanthoxylum simulans* HANCE).

Einem an Bäumen interessierten Menschen bieten sich viele Möglichkeiten, das Neuenheimer Feld als eine Parkanlage zu nutzen, um Bäume zu studieren.

Literatur

DOMES, U. & JÄKEL, L. (1999): Gehölze im Neuenheimer Feld Heidelberg. Guderjahn, Heidelberg.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Lissy Jäkel, PH Heidelberg, Sitzbuchweg 79, 69118 Heidelberg. E-Mail: jaekel@ph-heidelberg.de
Ulrich Domes, Schwannstraße 26, 64678 Lindenfels-Seidenbuch.

Ökogarten Heidelberg

LISSY JÄKEL

Der Ökogarten der Pädagogischen Hochschule Heidelberg versteht sich als Begegnungsstätte von Laien und Experten im Umgang mit Natur.

Wir treffen auf mehrere gängige Vorurteile, vier von ihnen möchten wir diskutieren..

Eines dieser Vorurteile lautet, der Garten habe nur etwas mit Botanik zu tun. Die ökologische Rolle der Pflanzen als Produzenten ist unbestritten, jedoch ist jeder Garten zugleich offensichtlich ein Lebensraum für Tiere, Pilze u.a. Organismen. Er ist als Lebensraum zahlreicher Vogelarten und Insekten auch von regionaler Bedeutung.

Der Ameisensackkäfer (*Clytra laeviuscula*) beispielsweise, den man bei uns gelegentlich auf Kartoffelpflanzen o. a. Kräutern beobachten kann und der bei oberflächlichem Blick mit einem Marienkäfer verwechselt werden könnte, hat eine sehr interessante Biologie zu bieten (Abb. 1). Seine Eier werden mit einem Sekret der Hinterleibsdrüse und Kot zu Kotballen verkleidet. Es entsteht ein zapfenförmiges Gebilde, das in der Nähe der Nester Roter Waldameisen (*Formica rufa*) fallen gelassen wird. Die Eier mit ihrer Kotzapfenhülle (Skatoconche) werden von den Ameisen ins Nest getragen, so ist der Fachliteratur zu entnehmen. Die Larven des Käfers fressen Reste toter Tiere und gelegentlich Ameiseneier. Zwei bis vier Jahre erweitern sie ihren Sack mit Exkrementen, Erde und Speichel. Nach der Verpuppung, ebenfalls im Kotsack, schlüpfen die Käfer im Frühjahr und besuchen eben gelegentlich unseren Garten.

Ein überraschender Besucher für uns war der Pirol, den Teilnehmerinnen und Teilnehmer just am Tag der Artenvielfalt in Augenschein nehmen konnten und der auch akustisch bemerkbar war. Zu den jährlich wiederkehrenden Gartenbewohnern, die lautstark auf sich aufmerksam machen, gehören die Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) oder der Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*).

Regelmäßig sind auch Nester von Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*) oder Amsel (*Turdus merula*) zu finden. Auch verschiedene Meisen, Stare, Ringeltauben u. a. gehören zur Fauna des Gartens. Der Grünspecht (*Picus viridis*) ist ebenso alltäglich wie verschiedene Greifvögel. Rupfungen im schattigen Waldareal zeugen von der Beute der Vögel. Ein eher

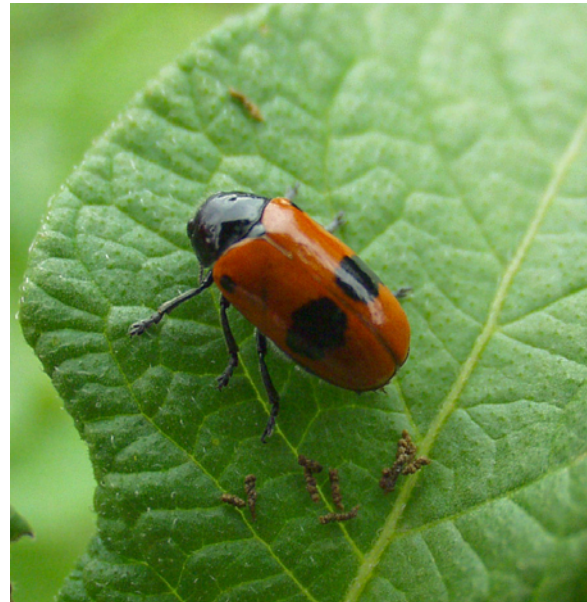


Abb. 1: Ameisensackkäfer (*Clytra laeviuscula*).

seltener Besucher ist der Weißstorch, der am Teich frisst. Erstaunlich ist, dass die Grünfrösche ihre Geräusche trotz der Anwesenheit des Storchs nicht unterlassen.

Nachgewiesen wurden auch Gartenrotschwanz, Klapfergrasmücke, Wander- und Turmfalke oder Graureiher. Die Anwesenheit von Alexandersittichen zeugt von der Faunenveränderung durch Neozoen, also letztlich von menschlichen Eingriffen mit offenem Ausgang des Experiments.

Ein weiteres Vorurteil geht davon aus, dass lediglich Teiche als Biotope zu bezeichnen seien. Biotope als Lebensräume von Gemeinschaften von Tieren und Pflanzen sind ebenso eine Streuobstwiese, eine Mauer, ein Heckenbereich, ein Versuchsfeld oder andere Bereiche. Wir haben eine Vielfalt von Biotopen zu bieten.

Ein Garten ist ein bewusst gestaltetes, wenn auch der Natur nahes, Stück Landschaft. Die Gestaltung, so dezent sie auch wirken möge, ist ohne bewusst Eingriffe in das Artengefüge nicht denkbar. Neue Biotope können so entstehen, die Arten bzw. Lebensgemeinschaften Lebensraum bieten. Erweiterung um andersartige Biotope führt zur Vernetzung mit anderen urbanen Lebensräumen.



Abb. 2: Flachsfield im Ökogarten Heidelberg.

In unserem Waldareal sind besonders im Frühjahr die prachtvollen Frühjahrs-Geophyten eine Augenweide, man findet hier neben der gewöhnlichen weißen *Anemone nemorosa* auch die gelbblühende *Anemone ranunculoides*, das zartblaue Leberblümchen (*Hepatica nobilis*), die sattgelb blühenden Scharbockskrautpflanzen (*Ranunculus ficaria*) – in deren Nähe man bei uns tatsächlich Vertreter der Gattung *Rana* antrifft und die auch wie im Namen angekündigt ihre feigenförmigen Knöllchen bilden. Bärlauch (*Allium ursinum*) breitet sich aus. Man findet die Zwiebelzahnwurz (*Dentaria bulbifera*) und andere Kreuzblütler wie die Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*). Die Frühlingsplatterbse (*Lathyrus vernus*) zeigt ihr zartes und wandelbares Blau-Rot, ebenso wie das Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*). Auch hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*) blüht kräftig, später Milchstern (*Ornithogalum umbellatum*) und Maiglöckchen (*Convallaria majalis*). Goldnesseln (*Galeobdolon luteum*) und Wild- bzw. Weinbergstulpen (*Tulipa sylvestris*) sind im standortgerechten Waldareal vertreten.

Ein drittes Vorurteil behauptet: Gärtnern macht schmutzige Finger. Das stimmt leider. Ein Beispiel dafür ist der Anbau eines Flachs- oder Getreidefeldes. Dabei handelt es sich um Natur „aus zweiter Hand“.

Alltägliche Gebrauchsdinge bekommen eine besondere Würde, wenn man ihrem Werden und Entstehen beiwohnen kann. Die Fasern des Leins sind seit mindestens 6000 Jahren im Gebrauch des Menschen und auch unter dem Begriff Flachs bekannt (botanisch Saat-Lein = Flachs = *Linum usitatissimum*). Es wird sogar von Funden von Leinsamen in Vorderasien mit einem Alter von 9000 Jahren berichtet (Mesopotamien). In vielen Sprichwörtern des heutigen Alltags spiegelt sich der Flachs unerkant, beispielsweise hecheln wir etwas durch, wir verhaspeln uns, wir raufen uns die Haare, wir spinnen, wir wissen von einer Reeperbahn

(hier wurden früher Seile für die Schifffahrt gewunden) und manches finden wir einfach schäbig. In die richtige Reihenfolge gebracht, spiegeln diese Formulierungen die Stufen der Verarbeitung von Flachspflanzen zu Leinen. Im 18. Jahrhundert waren vermutlich 35 bis 40 % der Gesamtbevölkerung, d. h. 2/3 der Dorfbevölkerung, mit Flachs beschäftigt. Die Verarbeitung zu Leinfasern war körperlich anstrengend und auszehrend. Unabhängig von ihrem Gebrauchswert als Faserpflanze und Öllieferant ist die Leinpflanze eine wahre Schönheit in ihrem grazilen Blau oder Weiß. Diesem Eindruck kann man sich während des eigenen Anbaus aussetzen.

An einzelnen Stängeln lässt sich mit der Hand gut ausprobieren, wie der Holzteil zerbröselt und die langen glatten silbrigen Bastfasern zum Vorschein kommen, wenn man die angerotteten (Tauröste) Pflanzen über eine Holzkante zieht.

Der Anbau von der Aussaat bis zur Ernte ist ein Erlebnis an sich. Die Pflanzen brauchen etwa 100 Tage bis zur Reife. Wir haben den Leinsamen in den verschiedenen Jahren an unterschiedlichen Orten ausgesät, mal auf einem freien Versuchsfeld (Abb. 2), mal auf einer kleinen Fläche im Bauerngarten. Etwa im März oder April ist der geeignete Zeitpunkt für die Aussaat. Faserlein wird dichter als Getreide gesät. Ganz ohne Mühe ist die blaue Blütenpracht aber nicht zu bewundern. Lein erfordert viel Sorgfalt beim Auslichten der Begleitflora, damit nicht Ackerwinden und andere Konkurrenten um Licht und Mineralstoffe ein Wachsen der Leinpflanzen verhindern. Dabei muss man vorsichtig vorgehen, um den Flachs selbst nicht mit auszureißen.

Die ausgewachsenen Flachsstängel ermöglichen mikroskopische Einblicke in den Bau pflanzlicher Stängel und das mikroskopische Bild von Bastfasern.

Zellulose als Baumaterial pflanzlicher Zellwände ist bei den Bastfasern unübersehbar, die Zellwände sind extrem dick und trotzdem biegsam. Auch die Samen des Leins bieten Gelegenheit zur Untersuchung. Feuchtet man sie an und berührt sie dann mit dem Finger, wird erkennbar, wie Zoochorie (Tierverbreitung) funktioniert und warum Leinsamen auch im menschlichen Darm Wasser binden können. Auch die einfache Fettfleckprobe zum Nachweis des Leinöls in den Samen bietet sich an.

Ein viertes, weit verbreitetes Vorurteil lautet, ein Garten sei langweilig. Wir unterbreiten didaktische „Gegenangebote“, zum Beispiel das Erkennen der Vielfalt mithilfe der Fotografie. Ein Schwerpunkt unserer Arbeit im Ökogarten ist es, Besuchern die intensive Begegnung mit einer Vielzahl heimischer oder eingebürgerter Arten von Organismen zu ermöglichen. Hier bietet sich die Fotografie als Instrument zur Erkenntnisgewinnung und als Mittel der Dokumentation im Lebensraum an.

In den Lehrplänen der gymnasialen Oberstufe taucht das Thema biologische Vielfalt als Grundlage allgemeinbiologischen Arbeitens auf. In der Sekundarstufe I wird vorrangig an konkreten ausgewählten Organismen gearbeitet.

Solch eine Vielfalt ist in Gärten als Lernorten direkt erlebbar, sie kann Wildpflanzen (von dem unscheinbaren kleinen Klee bis zum Weißen Gänsefuß oder dem Gänsefingerkraut) und Kulturpflanzen (von dem Hochzuchtsaatweizen bis zur Kapuzinerkresse oder Weberkarde) umfassen sowie verschiedenste Tiere (von Wühlmaus bis Habicht).

Die Verbesserung der defizitären Artenkenntnisse heutiger Schulabgänger ist jedoch dringend geboten, das bestätigen leider auch wissenschaftliche Studien (LINDEMANN 1999 oder HESSE 2000, 2002). Uns ist noch sehr eindrucksvoll eine Situation in Erinnerung, bei der eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern der 11. Jahrgangsstufe grübelnd unter einer Linde bei uns im Garten stand. Es wurden Artnamen wie Eiche, Ahorn oder sogar Feige vorgeschlagen, jedoch leider nicht die Linde.

Ältere Jugendliche sind in manchen Fällen für konventionelle gärtnerische Arbeiten schwer zu begeistern. Aber es gibt durchaus Formen der Naturbegegnung im Freien innerhalb der hiesigen Flora und Fauna, die auch oder gerade ältere Schülerinnen und Schüler akzeptieren.

Hier bietet sich die Kombination von Originalbegegnungen mit neuen Medien an. In der Regel verfügen viele Jugendliche über gute Fähigkeiten der Beherrschung von Computern sowie auch der digitalen Bildbearbeitung. Und die Bedienung von Fotokameras ist

inzwischen kinderleicht. Wir haben bereits mehrfach die Beobachtung gemacht, dass auch Schüler der Sekundarstufe I begeistert mit einer Videokamera in der Hand durch den Garten pirschen. Momentan und individuell auffallende Farben, Formen, Strukturen oder Phänomene werden zunächst fokussiert und festgehalten. In der anschließenden Auswertung der Aufnahmen erfolgen die Diskussion und die Deutung der nun im Raum stehenden Frage: Was ist das?

Wir beobachten die Holzbiene (*Xylocopa violacea*), den Pinselkäfer (*Trichius fasciatus*), der auf den flüchtigen Betrachter fast wie eine Hummel wirkt oder eben auch den Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*). Anzutreffen ist der Wollschweber (*Bombylius discolor*), dessen adulte Vertreter vergessen lassen, dass seine Larven bei Hautflüglern parasitieren. Er sieht den Bienen zum Verwechseln ähnlich, ist aber als Vertreter der Familie der Bombyliidae ein Zweiflügler.

Der Teich des Gartens beherbergt Krebschere, Tannenwedel oder den fleischfressenden Wasserschlauch (*Utricularia*). Wird am Teich nicht regulierend eingegriffen, verwandelt er sich in wenigen Jahren in ein verlandendes Sumpfbeet.

Aus einem Projekt zu Pflanzen der Bibel hat im Garten eine Gruppe *Acanthus*-Pflanzen überlebt. Jahrelang führte sie ein unscheinbares Dasein mit ihren distelähnlichen Laubblättern. Der Gattungsname *Acanthus* ist vom griechischen *akanthos* = Stachel, Distel abgeleitet, da die meisten Arten der Gattung dornige Blätter besitzen. Das *Acanthus*-Blatt spielte im Altertum besonders in der Ornamentik eine bedeutende Rolle. Die tief eingeschnittenen Laubblätter sind Vorbild für den unteren Teil des korinthischen Kapitells. In diesem Sommer blühte die über 70 cm hohe Staude üppig. Die Blütenähre trug Blüten mit rosa-weißen Kronen und einer dreiteiligen Lippe. Insbesondere der Blütenstand enthielt übel stechende Blätter.

Die Hecken pflegen wir insbesondere als Unterschlupf für verschiedenste Tiere. Vertreten sind beispielsweise Schwarzer Holunder, Kornelkirsche, Schlehe, Pfaffenhütchen, Hasel oder auch Sanddorn und Weißdorn. Der Kontrast zwischen den gängigen Zierformen menschlicher Siedlungsbereiche und reizvolleren kaum noch bekannten Arten wird bei der Mispel besonders deutlich. Während auf der Streuobstwiese eine aus Handschuhsheim stammender ehemaliger Wurzelschössling inzwischen reichlich fruchtet (die essbaren Mispeln von *Mespilus germanica* reifen im Herbst), führt die Zwergmispel (*Cotoneaster integrimus*) ein wild wucherndes Schattendasein. Sie wurde uns von den vorherigen Nutzern des Geländes „überlassen“. Unser Areal wird seit inzwischen 13 Jahren als Ökogarten gestaltet, zuvor gab es hier ein Maisfeld und eine wilde Müllhalde. Wir hoffen, dass diese Insel der Vielfalt erhalten bleibt.

Literaturhinweise

- LINDEMANN-MATTHIES, P. (1999): Children's Perception of Biodiversity in Everyday Life and their Preferences of Species. Dissertation Universität Zürich.
- LINDEMANN-MATTHIES, P. (2002): Wahrnehmung biologischer Vielfalt im Siedlungsraum durch Schweizer Kinder. In: R. KLEE & BAYRHUBER, H. (Hrsg.), Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik, Band 1: 117 - 130, Innsbruck: Studienverlag.
- HESSE, M. (2000). Erinnerungen an die Schulzeit – Ein Rückblick auf den erlebten Biologieunterricht junger Erwachsener. ZfDN 6: 187 - 201.
- HESSE, M. (2002). Eine neue Methode zur Überprüfung von Artenkenntnissen bei Schülern. Frühblüher: Benennen – Selbsteinschätzen – Wiedererkennen. ZfDN Jg. 8: 53 - 66.
- JÄKEL, L. & LIEßKE (2001). Mit dem Fotoapparat auf Pflanzenpirsch. PdN-BiS 8: 28 - 33.

Anschriften der Verfasserin:

Prof. Dr. Lissy Jäkel, PH Heidelberg, Sitzbuchweg 79, 69118 Heidelberg. E-Mail: jaekel@ph-heidelberg.de

Eine botanische Exkursion durch die Heidelberger Altstadt

THOMAS FLOR

Die Altstadt Heidelbergs ist von jeher das Ziel vieler Touristen und Ausflügler, die staunend und mit diversen Fotoapparaten bewaffnet, Historisches und Gegenwärtiges bewundern. Schließlich hat schon so mancher Auswärtige sein Herz in Heidelberg verloren. Zu Semesterzeiten gehört die Altstadt den Studenten. Mediterranes Lebensgefühl bricht in den Sommermonaten durch. Man vergnügt sich in den zahlreichen Straßencafés und Kneipen oder flaniert in den engen Gassen der Stadt. Dem Amüsement sind keine Grenzen gesetzt, jeder genießt auf seine Weise. Kaum zu glauben, daß die Heidelberger Altstadt auch anderes zu bieten hat. Das, was direkt vor der Haustür ist, übersieht man meistens. Es sind die kleineren Dinge des Lebens, die abseits vom hektischen Treiben wachsen - manchmal auch mittendrin - und dennoch nicht weniger eindrucksvoll sind. Oft ist es aber schon Größeres, was so selbstverständlich geworden ist, daß es niemand mehr beachtet. Natürlich auch nicht den Aufwand, der notwendig ist, um den Status Quo zu erhalten. Ich rede natürlich von den Grünflächen der Stadt und einigen botanischen und ökologischen Besonderheiten, die es dort gibt, kaum beachtet und leicht vergessen im Kultur-, Vergnügungs- oder Einkaufsrausch. Trotzdem ein lebendiger Teil der Altstadt, Zeichen ökologischer Zugehörigkeit, der sich weder der „Homo mechanicus“ noch der „Homo consumens“ letztlich entziehen können.

Deshalb diese kleine Exkursionsroute durch die Heidelberger Altstadt. Sie dauert unter fachkundiger Führung knapp zwei Stunden, beginnt am Bismarckplatz und endet im Osten an der Herrenmühle (Karlstorbahnhof). Die einzelnen Exkursionsziele sind im Folgenden Punkt für Punkt aufgeführt und in einer kleinen Karte verzeichnet. So kann der Interessierte die Orte entlang der vorgehenden Route besuchen, sich aber auch einzelne Punkte gezielt herausuchen.

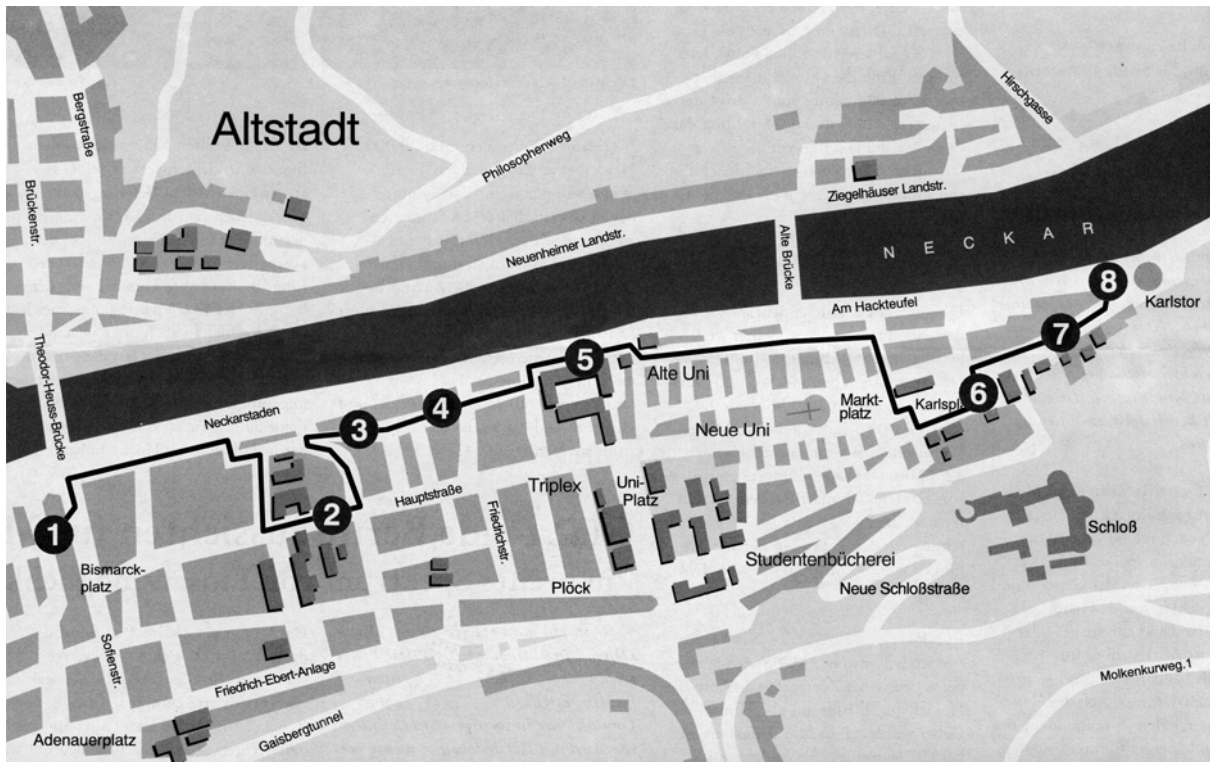
Bismarckplatz: Stadtbäume im harten Überlebenskampf

Treffpunkt und Ausgangspunkt der Exkursion ist der Bismarckplatz, bestens geeignet hierfür, da er seit 1986 als innerstädtischer Verkehrsknotenpunkt dient. Der Platz ist durch die eindeutige Funktionszuweisung im vorderen südlichen Teil vollständig versiegelt. Der technische Aufwand zum Erhalt der Platanen (*Platanus x hybrida*), der Japanischen Schnurbäume (*Sophora japonica*) und einer Gleditschie (*Gleditsia*

triacanthos) ist dementsprechend hoch. Die Baumscheiben kennzeichnen zwei Belüftungsrohre und ein Wasserzugang. Die Lebensbedingungen der Bäume in diesem viel zu klein geratenen Biotop sind daher nicht besonders gut. Dazu kommen noch die Belastungsfaktoren, also Hitze und Trockenheit, Abstrahlung, Immissionen, Streusalz, Bodenverdichtungen und mechanische Schäden durch den regen Publikumsverkehr. Geradezu erstaunt ist man dann aber über die dennoch hohe Vitalität und Gesundheit der Bäume. Insbesondere die große Gleditschie am Rand des Platzes beeindruckt.

Der hohe Aufwand zum Erhalt der Stadtbäume seitens der Stadt Heidelberg ist sicher gerechtfertigt, bedenkt man doch die beträchtlichen Wohlfahrtswirkungen, die von ihnen ausgehen. Das trockene „Beton-Wüsten-Milieu“ der Innenstadt wird durch Klimaverbesserungen erheblich gemildert. Verdunstung und Beschattung führen zu einem Temperatúrausgleich und Erhöhung der Luftfeuchte. Verbesserungen der Luftzirkulation, Filterwirkungen (eine 30jährige Roßkastanie kann beispielsweise bis zu 120 kg Staub und 80 kg feuchte Aerosole im Jahr binden), die Milderung des Oberflächenabflusses, die Nutzung als Lebensraum und natürlich auch die positiven Auswirkungen auf die Stadtbildgestaltung insgesamt sind weitere ökologische Effekte. Die Vorteile wiegen insgesamt die Probleme auf, die es zu lösen oder durch die geeignete Auswahl „harter“ Bäume zu umgehen gilt. Den idealen Stadtbaum gibt es wohl nicht. Die Auswahl richtet sich nach der Hitzeunempfindlichkeit, dem Pioniercharakter, der möglichst weiten ökologischen Amplitude, dem tiefreichenden Wurzelsystem, der Blattmorphologie (Fiederblätter, Behaarung, glänzende Blattoberseite) und der Salztoleranz. Diesen Idealvorstellungen kommen die angepflanzten Platanen, Schnurbäume und Gleditschie ziemlich nahe. Es sind allerdings allesamt eingeführte Arten (Zierpflanzen), deren ökologischer Wert als Tierlebensraum nicht sehr hoch ist.

Der hintere Teil des Bismarckplatzes ist als Zierfläche einzustufen, im Süden völlig offen, im Westen durch Platanen, im Osten durch einen Gehölzstreifen begrenzt, auf der Nordseite und im Kern mit altem Baumbestand. Viele Zierarten (50 %), Scherrasen (40 Mähintervalle p. A.), eine aufwendige Pflege und die hohe Lärm- und Immissionsbelastung sind typische Biotopstrukturen. Es gibt dennoch einiges botanisch Sehenswerte. Da ist z. B. der Baumbestand aus Amerikanischem Gelbholz (*Cladrastis lutea*), einige



Exkursionsroute durch die Altstadt von Heidelberg: ❶ Bismarckplatz (Stadtbäume und Stadtgrün), ❷ Dolmetscherinstitut (Vegetation des Innenhofs), ❸ Jubiläumsplatz (Zierflächen), ❹ Montpellierplatz (Zierflächen), ❺ Marstallhof (Vegetation des Innenhofs und Mauerbewuchs), ❻ Karlstraße (Grünflächen), ❼ Hintere Hauptstraße, ❽ Fassadenbegrünung an der Herrenmühle.

Eichenarten (*Quercus alba*, *Q. cerris*, *Q. robur*), Trompetenbäume (*Catalpa bignonioides*, *C. ovata*), Ahorn (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Perlschnurbaum (*Sophora japonica*), Linde (*Tilia tomentosa*, *T. x euchlora*) und Eibe (*Taxus baccata*). Einer genaueren Betrachtung wert sind ebenfalls die zahlreichen Kleinbiotope in Form begrünter Mauereinfassungen, Pfosten, Masten und Trittsstellen. Hier finden sich noch Wildpflanzen wie Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris*), Schaumkraut (*Cardamine hirsuta*), Hornkraut (*Cerastium glomeratum*), Gänsefuß (*Chenopodium album*), Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Mohrrübe (*Daucus carota*), Lattich (*Lactuca serriola*), Rainkohl (*Lapsana communis*), Leimkraut (*Linaria vulgaris*), Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*), Fingerkraut (*Potentilla reptans*) und Vogelmiere (*Stellaria media*).

Dolmetscherinstitut: Humane Innenhofgestaltung

Das Bild der Innenhöfe in Städten wandelte sich im Lauf der Zeit. Jahrhundertlang dienten sie als grüne Wohnhöfe mit sozialen Funktionen bei einer lückenlosen Straßenfront. Erst im 19. Jahrhundert mit dem Vordringen der Mietskasernen und der Wohnverdichtung wurden sie zu armseligen Lichtschächten und Hinterhöfen degradiert. Schließlich wurden auch diese noch bebaut, betoniert, teils spärlich bepflanzt

und dienten häufig als Stellflächen für PKW. Erst in der Gegenwart erinnert man sich wieder ihrer Biodiversität und Artenvielfalt. Regenerative Maßnahmen im Sinne einer ökologisch orientierten Stadtgestaltung lassen sich am Beispiel des Dolmetscherinstitutes gut erläutern. Sie sind mit den Stichworten Bodenentsiegelung und naturnahe Begrünung knapp aber zutreffend umschrieben. So kann in dem engen Fugenpflaster der Wege und Parkplätze die Silbermoos-Mastkrautgesellschaft (*Bryum argenteum*, *Sagina procumbens*) wachsen, eine Pflanzengemeinschaft, die durch ihre Kleinwüchsigkeit dem „Zertretenwerden“ entgeht. In breiteren Fugen findet sich das einjährige Rispengras (*Poa annua*) und der Breitweigerich (*Plantago major*). Rasengittersteine oder „Hohllochziegel“ lassen schließlich den Aufwuchs einer geschlossenen Rasen- bzw. Wiesengesellschaft zu. Besonders interessant ist allerdings die artenreiche Pflanzengemeinschaft des breitfugigen Kopfsteinpflasters im hinteren Hofabschnitt. Hier konnte sich eine mehrjährige Pflasterritzenvegetation ausbilden. Sie besteht u. a. aus Wolfsmilch (*Euphorbia helioscopia*, *E. peplus*), Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Kresse (*Lepidium ruderales*, *L. virginicum*), Glockenblumen (*Campanula latifolia*, *C. rapunculoides*), Knopfkraut (*Galinsoga parviflora*), Weidenröschen (*Epilobium lamyi*), aber auch Sträuchern wie Holunder (*Sambucus nigra*), und Jasmin (*Philadelphus coronarius*). Selbst Bäume haben hier mit dem Götterbaum (*Ailanthus altissima*) einen Vertreter gefunden.

Jubiläumsplatz und Montpellierplatz: Grün ist nicht gleich Grün

Beide Grünanlagen sind aufgrund ihres hohen Zierartenanteils, der Scherrasenflächen und der hohen Pflegeintensität als reine Zierflächen einzustufen. Ihre Hauptaufgabe ist die Umrahmung der Stadthalle. Ob dies gelungen ist, läßt sich allenfalls nach dem Augenschein, also nach ästhetischen Gesichtspunkten beurteilen. Ihr ökologischer Wert ist eher gering. Zur Biodiversität tragen beide Anlagen wenig bei, da die vielen fremdländischen Arten, Bodendecker und ausgedehnte Scherrasenflächen der heimischen Fauna kaum Lebensmöglichkeiten bieten. Dennoch gibt es einige botanische Besonderheiten, die interessante Aspekte in das Stadtbild hineinragen.

Zierde des Jubiläumsplatzes sind sicherlich die vielen *Rhododendron*-Arten, die im Süden den Platz einfassen. Wechsellpflanzungen mit Anemonen (*Anemone hupehensis*, *A. hybrida*, *A. japonica*), Farnpflanzen (*Blechnum spicant*, *Dryopteris filix-mas*, *Matteucia struthiopteris*), die Japansegge (*Carex morrowii variegata*) und Elfenblume (*Epimedium rubrum*) zeigen deutlich die Verschönerungsabsichten. Die gegenüber der Stadthalle befindlichen Pflanzbeete mit *Primula japonica*, der Japanischen Etagenprimel sind zwar zweifellos nett, aber ohne besondere ökologische Bedeutung. Im Norden grenzen exotische Weigelien (*Weigelia florida*), Kirschen (*Prunus subhirtella autumnalis*, *P. serrulata amanogawa*), Felsenbirnen (*Aemolanchier laevis*), Rosen (*Rosa centifolia*, *R. chinensis*, *R. spec.*), Spiersträucher (*Spiraea japonica*) und Liebesperlenstrauch (*Callicarpa bodinieri* var. *giraldii*) den Platz zu den verkehrsreichen Neckarstaden ab. Beeindruckend ist die durchgängige Begrünung der Lichtmasten und Pfeiler mit dem Kletter-Spindelstrauch (*Euonymus fortunei coloratus*), leider auch eine Zierpflanze. Als eine der wenigen heimischen Arten, die sich hartnäckig behaupten, taucht die Goldnessel (*Lamium galeobdolon*) immer wieder auf. Hier läßt sich also trefflich diskutieren, ob Grün gleich Grün ist, die Biodiversität gesteigert oder herabgesetzt wird.

Ein ähnliches Bild liefert der Montpellierplatz. Daher sollen hier nur die botanischen Besonderheiten kurz genannt werden. Auffällig ist die große Kaiser Paulownie (*Paulownia tomentosa*) und die 14 Kastanien (*Aesculus hippocastanum*), die den Platz abschließen. Fächerahorn (*Acer palmatum*) und Magnolien sind außerdem botanische Zierden. Unter den Bäumen und Sträuchern - Hartriegel (*Cornus florida rubra*), Zaubernuß (*Hamamelis japonica*), Strauch-Eibisch (*Hibiscus syriacus*), Zierkirschen (*Prunus laurocerasus*, *P. sargentii*, *P. coccinea*) - finden sich typische Vertreter der einheimischen „schattenliebenden“ Kräuter. So z. B. das Sonnenröschen (*Geum urbanum*), das Hexenkraut (*Circaea lutetiana*) und der Gemeine Rainkohl (*Lapsana communis*). Klein und

eher unscheinbar bleibt das Knopfkraut (*Galinsoga parviflora*) in Mauer- und Pflasterritzen.

Marstallhof: Lebensraumrelikte - Mauern

Bewachsene alte Buntsandsteinmauern zählen in Heidelberg zu den Standorten, denen eine überregionale Bedeutung im Naturschutz zukommt. Der bereits im Spätmittelalter als Zeughaus errichtete Marstallhof eignet sich bestens für das Studium typischer Arten der Mauervegetation.

Mauern sind Extremstandorte, bedingt durch Nährstoffarmut, geringem Humusvorrat, fehlender Bodenbildung und schlechter Wasserspeicherkapazität. Zudem benötigt Mörtel mindestens 40 Jahre um einen für Pflanzen besiedelbaren pH-Wert zu erreichen. Aus all diesen Gründen sind Mauern nur von genügsamen Spezialisten unter den Pflanzen zu erobern. Sie stammen ursprünglich meist aus Gebirgsregionen mit ähnlichen natürlichen Standortbedingungen und haben in der Stadt entsprechende Ersatzbiotope gefunden. Da gibt es die Streifenfarne (*Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*) und Arten aus südlicheren Gefilden, die bei uns eingewandert oder aus Gärten als Zierpflanze verwildert sind, wie beispielsweise das Zymbelkraut (*Cymbalaria muralis*). Am Mauerfuß herrschen dagegen nährstoffreichere Bedingungen. Hier finden sich Ruderalarten ein, aber auch das Mauerglaskraut (*Parietaria ramiflora*), das als gefährdete Art bereits in den „Roten Listen“ geführt wird.

Mauern dienen in besonderer Weise dem Erhalt der Artenvielfalt, da sie der Nivellierung von Standortbedingungen entgegenwirken. Meist sind Biotope in Siedlungen durch eine starke Eutrophierung gekennzeichnet und fördern Arten mit breiten, euryöken Ansprüchen. Mauern sind Rückzugsgebiete, leider oft auch Relikte der stenöken Spezialisten, die auch mit einem geringen Wasser- und Nährstoffangebot auskommen und an anderen Standorten der Konkurrenz gewöhnlicher „Unkräuter“ hoffnungslos unterlegen wären. So gilt es, alte bewachsene Mauern vorrangig zu erhalten und nicht einer falschen Ordnungsliebe zu opfern.

Grünfläche am Karlsplatz: Eine verborgene grüne Insel der Altstadt

Wahrhaftig eine Oase der Ruhe. Eingebunden in die begrünten Hinterhöfe der Umgebung und passenderweise gegenüber dem „Theologischen Seminar“, dient diese Grünanlage tatsächlich der Erholung, Entspannung und Kontemplation. Es gibt sie seit etwa 80 Jahren. HEINEMANN (1984) hat sie als „versteckte grüne Insel der Altstadt“ bezeichnet und schreibt weiter: „Wenn sie heute auch als Spielplatz dient, so ist in dem

alten Stadtbereich doch alles von einer behäbigen Heiterkeit und einem altertümlich genügsamen Wesen.“ Die Bepflanzung ist allerdings wenig spektakulär. Der Baumbestand setzt sich aus Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*), Birke (*Betula pendula*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*) und Japanischem Schnurbaum (*Sophora japonica*) zusammen. Es herrschen die grünflächentypischen Sträucher vor, nämlich Berberitze (*Berberis vulgaris*), Deutzie (*Deutzia*), Holunder (*Sambucus nigra*), Stechpalme (*Ilex aquifolium*), Mahonie (*Mahonia aquifolium*), Forsythie (*Forsythia*) und Weigelie (*Weigelia florida*). Fast das gesamte Spektrum der Bodendecker läßt sich hier auf kleinem Raum betrachten: Cotoneaster (*Cotoneaster dammeri*, *C. divaricatus*, *C. microphyllus*, *C. salicifolius*), Feuerdorn (*Pyracantha coccinea*), Spiersträucher (*Spiraea x arguta*, *S. vanhouttei*), Heckenkirsche (*Lonicera nitida* var. *yunnanensis*) und Korallenbeere (*Symphoricarpos x chenaultii*). Eine Besonderheit ist die umfangreiche Mauerbegrünung mit Amerikanischer Pfeifenwinde (*Aristolochia macrophylla*), Clematis, Efeu (*Hedera helix*) und Jungfernebe (*Parthenocissus quinquefolia*). In einem kleinen Beet hat man versucht, mehr oder weniger typische Arten des Waldes anzusiedeln. So wachsen Geißbart (*Aruncus sylvestris*), Hainsimse (*Luzula sylvatica* ssp. *sylvatica*), Knoblauchsrauke (*Alliaria officinalis*), Nelkenwurz (*Geum urbanum*) und Brombeere (*Rubus fruticosus*) einträchtig nebeneinander.

Wohnanlage Herrenmühle: Grüne Wände in der Altstadt

Bevor der letzte Exkursionsstandort erreicht wird, sollte noch ein Blick auf die Grundstücksmauer in unmittelbarer Nähe geworfen werden. Hier tritt neben

den schon besprochenen Pflanzengesellschaften der Mauerraute und des Zymbelkrautes ein Reinbestand des Gelben Lerchenspornes (*Corydalis lutea*) in Erscheinung.

Die wesentlichen stadtoökologischen Positiva der Wohnanlage Herrenmühle und der benachbarten, barocken Fischerhäuser sind allerdings die Fassadenbegrünungen mit Efeu (*Hedera helix*), Wildem Wein (*Parthenocissus spec.*) und Trompetenblume (*Campsis radicans*). Die Meinung der Experten zum Thema Fassadenbegrünung ist ausnahmsweise einmal einhellig. Es gibt eine Vielzahl an positiven ökologischen Auswirkungen. Ziel des Naturschutzes dabei ist die funktionelle Einbindung von Bauwerken in das Stadtkökosystem. Eine ausgleichende Wirkung auf das Stadtklima wird durch die Verbesserung der Temperaturlage erreicht, außerdem ist die Luftfeuchtigkeit erhöht. Zudem dienen begrünte Fassaden als Filter: *Parthenocissus* kann etwa eine Staubmenge von 4 g/m² binden, *Hedera helix* sogar 6 g/m². Schließlich sind auch tierökologische Aspekte nicht zu unterschätzen. Vor allem Vögel finden Nahrung, Nistgelegenheiten, Versteck- und Ruheplätze. Im Sommer heizen sich begrünte Wände weniger stark auf, im Winter ist ein Dämmeffekt durch das Luftpolster zwischen Blattwerk und Gebäude bis zu maximal 5 °C machbar. Die Mauern werden von Witterungseinflüssen geschützt. Nur bei rissigen Fassaden sind Selbstklimmer nicht geeignet, da sie das Mauerwerk beschädigen können.

Alles in allem wundert man sich über die wenigen begrünten Wände, die den Gesamteindruck von einer Stadt nicht nur verschönern und das Wohnumfeld verbessern, sondern auch ökologisch durchaus aufwerten.

Literatur

- FLOR, T. (1999): Die floristische Bioindikation und ökologische Bewertung urbaner Flächennutzungen in Heidelberg; Diss., Ibidem V., Stuttgart.
- HEINEMANN, G. (1984): Heidelberg, 2. Aufl., München.
- HELFFERT, S. (1996): Öffentliche Grünflächen in Heidelberg - Zustandsanalysen sowie Möglichkeiten und Grenzen einer Aufwertung; Diplomarbeit, Fak. f. Biologie, Heidelberg.
- WISSER, K. (1997): Ökologische Lehrpfade als Stimulanz zur ökologischen Stadtsanierung: Fallstudie Heidelberg; Staatsexamensarbeit, Geogr. Inst. Heidelberg.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Thomas Flor, Griethweg 11, 69198 Schriesheim.

Artenvielfalt in Obstanlagen im Raum Heidelberg

ERICH DICKLER

Das Institut für Pflanzenschutz im Obstbau der Biologischen Bundesanstalt in Dossenheim hat die Aufgabe, selektive, umweltfreundliche Verfahren der Regulation von Schaderregerpopulationen zu entwickeln. Dabei kommt biologischen Bekämpfungsverfahren wie Apfelwicklergranulosevirus, Verwirrung mit Sexualpheromonen, Förderung der natürlichen Gegenspieler etc. eine zentrale Rolle zu. Die Entwicklung dieser Verfahren, die z. T. bereits erfolgreich in den Erwerbsobstbau eingeführt werden konnten, setzt umfangreiche Studien der vernetzten Beziehungsgefüge von Obstökosystemen voraus. In der Folge werden beispielhaft Artenlisten aufgeführt, die im Rahmen dieser Forschungsarbeiten erstellt wurden. Zahlreiche Glieder der Apfelfauna wie Wicklerkomplex, Blattläuse, Blattminierer sowie zahlreiche Antagonisten konnten anlässlich einer Exkursion zum Tag der Artenvielfalt auf dem BBA Versuchsfeld in Dossenheim demonstriert und ihre Schadwirkung bzw. regulatorische Wirksamkeit als Nützling veranschaulicht werden.

Tabelle 1: Artenliste der Spinnen (Arachnida, Araneae) und Weberknechte (Arachnida, Opiliones), ermittelt aus Klopfproben in einer Apfelanlage der BBA Dossenheim von Mai bis September 1998.

Anyphaenidae

Anyphaena accentuata (WALCKENAER 1802)

Araneidae

Araniella cucurbitina (CLERCK 1757)
Araniella opisthographa (KULCZYNSKI 1905)
Atea triguttata (FABRICIUS 1775)
Gibbaranea gibbosa (WALCKENAER 1802)
Mangora acalypha (WALCKENAER 1802)
(Nuctenea sp. juv.)
(Larinioides sp. juv.)

Clubionidae

Clubiona pallidula (CLERCK 1757)

Dictynidae

Dictyna uncinata (THORELL 1856)
(Lathys sp. juv.)

Linyphiidae

Bathypantes gracilis (BLACKWALL 1841)
Dismodicus elevatus (C. L. KOCH 1838)
Eperigone trilobata (EMERTON 1882)
Erigone atra (BLACKWALL 1841)
Erigone dentipalpis (WIDER 1834)
Lepthyphantes mengei (KULCZYNSKI 1887)

Lepthyphantes tenuis (BLACKWALL 1852)
Meioneta rurestris (C. L. KOCH 1836)
Micrargus subaequalis (WESTRING 1851)
Milleriana inerrans (O. P.-CAMBRIDGE 1884)
Oedothorax apicatus (BLACKWALL 1850)
Pelecopsis nemoralis (BLACKWALL 1841)
Porrhomma microphthalmum (O. P.-CAMBR. 1871)
Silometopus reussii (THORELL 1871)

Philodromidae

Philodromus cespitum (WALCKENAER 1802)
Philodromus rufus (WALCKENAER 1826)

Salticidae

Pseudicius encarpatus (WALCKENAER 1802)
Salticus scenicus (CLERCK 1757)
Salticus zebraneus (C. L. KOCH 1837)
Synageles venator (LUCAS 1836)

Tetragnathidae

Tetragnatha montana (SIMON 1874)
Tetragnatha pinicola (L. KOCH 1870)

Theridiidae

Achaearanea riparia (BLACKWALL 1834)
Anelosimus vittatus (C. L. KOCH 1836)
Dipoena melanogaster (C. L. KOCH 1837)
Enoplognatha ovata (CLERCK 1757)
Theridion impressum (L. KOCH 1881)
Theridion nigrovariegatum (SIMON 1873)
Theridion pallens (BLACKWALL 1834)
Theridion tinctum (WALCKENAER 1802)
Theridion varians (HAHN 1833)
Theridon bimaculatum (LINNAEUS 1776)

Thomisidae

Misumenops tricuspidatus (FABRICIUS 1775)
Ozyptila praticola (C. L. KOCH 1837)
Xysticus ulmi (HAHN 1831)

Opiliones

Phalangium opilio (LINNAEUS 1758)

Tabelle 2: Liste der in Apfelanlagen des Heidelberger Raumes von 1993 bis 1996 erbeuteten Zikaden. Mit + gekennzeichnete Arten kamen sehr häufig vor, mit - gekennzeichnete Arten wurden sehr selten gefunden.

Fulgoromorpha

Fam. Cixiidae

Cixius nervosus (LINNÉ) -
Cixius cunicularius (LINNÉ) -

Artenvielfalt in Heidelberg

Fam. Delphacidae

Asiraca clavicornis (FABRICIUS)
Conomelus anceps (GERMAR)
Criomorphus sp. CURT. -
Dicranotropis hamata (BOHEMAN)
Eurysa lineata (PERRIS)
Javesella discolor (BOHEMAN)
Javesella dubia (KIRSCHBAUM)
Javesella pellucida (FABRICIUS) +
Kelisia pallidula (BOHEMAN) -
Laodelphax striatellus (FALLÉN) -
Megamelus notula (GERMAR)
Ribautodelphax sp. WAGNER
Stenocranus sp. FIEBER

Fam. Dictyopharidae

Dictyophara europea (LINNÉ)

Fam. Issidae

Issus coleoptratus (FABRICIUS) -

Cicadomorpha

Fam. Cercopidae

Aphrophora alni (FALLÉN)
Aphrophora costalis (MATSUMURA) -
Cercopis vulnerata ROSSI -
Neophilaenus campestris (FALLÉN)
Philaenus spumarius (LINNÉ)

Fam. Cicadellidae

UFam. Agalliinae

Anaceratagallia ribauti (OSSIANNILSSON) +
Agallia consobrina CURTIS

UFam. Aphrodinae

Aphrodes albifrons (LINNÉ) -
Aphrodes bicinctus (SCHRANK)
Aphrodes flavostriatus (DONOVAN) -
Aphrodes makarovi (ZACHVATKIN)
Aphrodes serratulae (FABRICIUS)

UFam. Cicadellinae

Cicadella viridis (LINNÉ)
Graphocephala fennahi YOUNG -

UFam. Deltocephalinae

Allygus mixtus (FABRICIUS) -
Arthaldeus pascuellus (FALLÉN) +
Artianus interstitialis (GERMAR) -
Balclutha punctata (FABRICIUS) -
Cicadula persimilis (EDWARDS)
Cicadula quadrinotata (FABRICIUS)
Cicadula quinquenotata (BOHEMAN)
Conosanus obsoletus KIRSCHBAUM
Deltocephalus pulicaris (FALLÉN) +
Doratura homophyla (FLOR)
Elymana sulfurella (ZETTERSTEDT) -
Errastunus ocellaris (FALLÉN)
Euscelidius variegatus (KIRSCHBAUM) +

Euscelis incisus (KIRSCHBAUM)
Fieberiella florii STAL +
Fieberiella septentrionalis WAGNER
Jassargus curvatus RIBAUT
Jassargus distingendus (FLOR)
Jassargus obtusivalvis (KIRSCHBAUM)
Limotettix flori (J. SAHLBERG) -
Macrosteles laevis (RIBAUT) +
Macrosteles variatus (FALLÉN)
Macrosteles spp. FIEBER
Mocydia crocea (HERRICH-SCHÄFFER)
Neotaliturus fenestratus (HERRICH-SCHÄFFER) +
Ophiola decumana (KONTKANEN)
Psammotettix helvolus (REMANE) +
Rhopalopyx vitripennis (LE QUESNE/VILBASTE)
Streptanus aemulans (KIRSCHBAUM)
Streptanus marginatus (KIRSCHBAUM) -
Streptanus sordidus (ZETTERSTEDT)

UFam. Dorycephalinae

Eupelix cuspidata (FABRICIUS) -

UFam. Iassininae

Iassus Ianio (LINNÉ) -

UFam. Idiocerinae

Idiocerus populi (LINNÉ) -
Idiocerus lituratus FALLÉN -
Idiocerus stigmatalis LEWIS -

UFam. Ledrinae

Ledra aurita (LINNÉ) -

UFam. Macropsinae

Macropsis fuscula (ZETTERSTEDT)
Macropsis prasina (BOHEMAN) -
Oncopsis carpini (J. SAHLBERG) -
Oncopsis flavicollis var. *luteomaculata* (WAGNER) -

UFam. Typhlocybinae

Alebra wahlbergi (BOHEMAN)
Alnetoidia alneti (DAHLBORN)
Chlorita sp. FIEBER
Dicraneura variata HARDY
Edwardsiana crataegi (DOUGLAS)
Edwardsiana prunicola (EDWARDS)
Edwardsiana rosae (LINNÉ)
Empoasca decipiens PAOLI
Empoasca solani (CURTIS)
Empoasca vitis (GÖTHE)
Eupteryx atropunctata (GOEZE)
Eupteryx aurata (LINNÉ)
Eupteryx cyclops MATSUMURA
Eupteryx vittata (LINNÉ)
Fagocyba cruenta (HERRICH-SCHÄFFER)
Frutoidia bisignata (MULSANT ET REY)
Kybos sp. FIEBER
Ribautiana debilis (DOUGLAS)
Typhlocyba bifaciata BOHEMAN

Typhlocyba quercus (FABRICIUS)
Zygina nivea (MULSANT ET REY)
Zygina flammigera (FOURCROY)
Zygina tiliae (FALLÉN)
Zygina schneideri (GÜNTHART)
Zyginidia scutellaris (HERRICH-SCHÄFFER)

Fam. Membracidae

Stictocephala bisonia KOPP et YONKE

Tabelle 3: Am Standort Dossenheim in Apfelanlagen regelmäßig auftretende Blattlausarten (Hom. Aphidoidea, Aphidina.).

Aphis pomi
Dysaphis plantaginea
Dysaphis devector
Dysaphis anthrisci
Rhopalosiphum insertum
Eriosoma lanigerum

Tabelle 4: Vergleich der Zikadenfauna im Jahre 1995 aus 3 Boniturperioden in der Anlage Stift Neuburg von 4 Baum- bzw. 10 Bodeninsektenleimtafeln.

Methode	Boniturperiode		
	6.9. - 20.9.	20.9. - 4.10	4.10 - 19.10
Baumtafeln	1 <i>C. viridis</i>	1 <i>A. alni</i>	1 <i>A. rbauti</i>
	1 <i>E. ocellaris</i>	1 <i>Cixius sp.</i>	6 <i>F. florii</i>
	82 <i>F. florii</i>	9 <i>F. florii</i>	1 <i>P. helvolus</i>
	1 <i>G. fennahi</i>	1 <i>G. fennahi</i>	
	1 <i>N. fenestratus</i>		
	1 <i>S. bisonia</i>		
Bodentafel	3 <i>A. pascuellus</i>	1 <i>A. pascuellus</i>	1 <i>A. consobrina</i>
	7 <i>C. viridis</i>	1 <i>B. punctata</i>	1 <i>A. ribauti</i>
	10 <i>F. florii</i>	1 <i>C. viridis</i>	2 <i>C. viridis</i>
	1 <i>J. pellucida</i>	5 <i>C. quadrinotata</i>	2 <i>Delphacidae</i>
	12 <i>Macrosteles spp.</i>	3 <i>E. ocellaris</i>	6 <i>E. ocellaris</i>
	5 <i>M. crocea</i>	1 <i>E. variegatus</i>	1 <i>E. variegatus</i>
	4 <i>N. fenestratus</i>	17 <i>F. florii</i>	2 <i>F. florii</i>
	1 <i>O. decumana</i>	4 <i>Macrosteles spp.</i>	6 <i>Macrosteles spp.</i>
	5 <i>P. helvolus</i>	6 <i>P. helvolus</i>	1 <i>M. crocea</i>
	1 <i>Ph. spumarius</i>		1 <i>N. fenestratus</i>
	1 <i>S. bisonia</i>		1 <i>Ph. spumarius</i>

Tabelle 5: Syrphidengattungen und -arten in Wildkräuterstreifen in einer Apfelanlage der BBA Dossenheim.

Art bzw. Gattung	Familie	Ernährung der Larve
<i>Spaerophoria scripta</i>	Syrphinae	aphidophag
<i>Episyrphus balteatus</i>	“	“
<i>Melanostoma mellinum</i>	“	“
<i>Melanostoma sp.</i>	“	“
<i>Platycheirus clypeatus</i>	“	“
<i>Platycheirus peltatus</i>	“	“
<i>Platycheirus albimanus</i>	“	“
<i>Platycheirus spp.</i>	“	“
<i>Metasyrphus lundbecki</i>	“	“
<i>Dasysyrphus tricinctus</i>	“	“
<i>Scaeva pyrastris</i>	“	“
<i>Pipzella sp.</i>	Pipizinae	“
<i>Syrirta pipiens</i>	Milesiinae	saprophag
<i>Eristalis tenax</i>	Eristalinae	“
<i>Eristalis sp.</i>	“	“
<i>Cheilosia spp.</i>	Cheilosinae	phytophag

Artenvielfalt in Heidelberg

Tabelle 6: Miniermotten aus Apfelanlagen der BBA Dossenheim. Relative Abundanz in % der 1996 in 2 Apfelanlagen in Dossenheim gesammelten Miniermotten.

Bezeichnung der Apfelanlage		NRand	Pillar	Total
Zahl untersuchter Blätter		12227	12245	39472
Gesamtzahl der Minen		904	674	7743
Arten		Relative Abundanz (%)		
Lep., Gracillariidae	<i>Phyllonorycter blancardella</i>	32,08	68,99	81,36
Lep., Lyonetiidae	<i>Lyonetia clerkella</i>	34,62	21,22	6,56
Lep., Nepticulidae	<i>Stigmella malella</i>	15,27	5,79	2,29
Lep., Gracillariidae	<i>Parornix petiolella</i>	9,85	0,59	1,20
Lep., Coleophoridae	<i>Coleophora coracipennella</i> und <i>C. anatipennella</i>	7,41	0,89	0,94
Lep., Lyonetiidae	<i>Leucoptera malifoliella</i>	0,11	0,15	0,32
Lep., Gracillariidae	<i>Phyllonorycter corylifoliella</i>	0,66	2,37	0,31

Tabelle 7: Parasitoide der Miniermotten aus Apfelanlagen.

Wirt	<i>Phyllonorycter blancardella</i>	<i>Phyllonorycter corylifoliella</i>	<i>Lyonetia clerkella</i>	<i>Parornix petiolella</i>
Chalcidoidea (Det. C. Thuróczy)				
<i>Aprostocetus</i> sp.	4	0	0	0
<i>Achrysocharoides atys</i> (WALK.)	106	0	0	0
<i>Chrysocharis pentheus</i> (WALK.)	0	1	7	2
<i>Pediobius saulius</i> (WALK.)	7	0	0	0
<i>Cirrospilus lyncus</i> WALK.	86	2	1	12
<i>Cirrospilus vittatus</i> WALK.	0	0	1	0
<i>Elachertus lateralis</i> (SPINOLA)	0	0	0	1
<i>Sympiesis sericeicornis</i> (NEES)	18	1	0	1
<i>Pnigalio pectinicornis</i> (L.)	12	0	2	2
<i>Sympiesis acalle</i> (WALK.)	1	0	0	0
<i>Holcothorax testaceipes</i> (RATZ.)	10	0	0	0
Braconidae (Det. J. Papp)				
<i>Pholetesor circumscriptus</i> (NEES)	9	0	0	1
<i>Pholetesor bicolor</i> (NEES)	6	0	0	0
nn	2	0	0	0
Ichneumonidae (Det. K. Horstmann)				
<i>Gelis areator</i> (PANZER)	0	0	0	1
<i>Enytus appositor</i> (AUBERT)	0	0	0	1
<i>Itoplectis alternans</i> (GRAVENHORST)	0	0	0	1
nn	0	0	0	1

Tabelle 8: In Obstanlagen der BBA Dossenheim regelmäßig vorkommende Rüsselkäferarten (Col. Curcul.).

Anthonomus pomorum
Anthonomus rubi
Coenorhinus aequatus
Rhynchites caeruleus
Rhynchites pauxillus
Phyllobius oblongus
Phyllobius piri
Phyllobius argentatus
Otiorhynchus singularis
Otiorhynchus ovatus
Otiorhynchus sulcatus

Tabelle 9: Am Standort Dossenheim in Obstanlagen regelmäßig auftretende Wicklerarten (Lepid. Tortr.). *Arten von gelegentlicher wirtschaftlicher Bedeutung; ** Hauptschädling.

Pandemis cerasana
Pandemis corylana
*Pandemis heparana**
Choristoneura sorbiana
Pandemis ribeana
*Archips rosana**
Archips podana
Archips crateagana
Archips xylosteana
Clepsis spectrana

Adoxophyes orana **
Ptycholoma lecheana
Cydia pomonella **
Cydia funebrana **
Cydia molesta
Pammene rhediella
Enarmonia formosana *
Grapholita lobarzewski
Spilonota ocellana *
Hedya nubiferana *
Apotomis capreana
Acleris variegana

Tabelle 10: Aus Raupen und Puppen des Apfelwickler, *Cydia pomonella* gezogene Parasitoide auf dem Versuchsfeld der BBA-Dossenheim.

Ichneumonidae, Schlupfwespen

Trichomma enecator
Pimpla (Cocc.) turionellae
Campoplex rufinator
Theroscopus hemipterus
Liotryphon crassiseta
Phaeogenini gen. sp.

Braconidae, Brackwespen

Ascogaster quadridentatus
Apanteles ater
Apanteles longicauda

Chalcididae, Erzwespen

Colpoclypeus florus
Eurytoma sp.
Dibrachys cavus

Tabelle 11: Aus Schalenwicklerraupen (Lepid. Tortr.) gezogene Parasitoide auf dem Versuchsfeld der BBA-Dossenheim.

Hymenoptera, Hautflügler

Ichneumonidae, Schlupfwespen

Itopectis maculator
Dichrogaster sp.
Teleutaea striata
Apophua bipunctoriua
Lissonota errabunda
Camploplex restrictor
Tranosemella praerogator
Trichomma enecator
Habronyx nigricorne

Braconidae, Brackwespen

Ascogaster rufidens
Apanteles ater
Meteorus ictericus
Macrocentrus linearis

Eulophidae, Erzwespen oder Zehrwespen
 Chalcidoidea
Colpoclypeus florus

Diptera, Zweiflügler

Tachinidae, Raupenfliegen

Pseudoperichaeta insidiosa

Tabelle 12: Auswertung mehrjähriger Fänge in einer Lichtfalle mit automatischer Zeitintervallschaltung auf dem Versuchsfeld der BBA-Dossenheim. 607 nachtaktive Schmetterlingsarten, 348 Gattungen.

Papilionidae

Papilio machaon

Pieridae

Aporia crataegi
Pieris brassicae
Pieris rapae
Pieris napi
Anthocharis cardamines
Gonepteryx rhamni
Colias hyale
Colias australis
Colias crocea
Leptidea sinapis

Satyridae

Melanargia galathea
Aphantopus hyperantus
Pararge aegeria
Lasiommata megera
Lasiommata maera
Maniola jurtina
Pyronia tithonus
Coenonympha pamphilus

Nymphalidae

Apatura iris
Vanessa atalanta
Cynthia cardui
Aglais urticae
Inachis io
Nymphalis polychloros
Nymphalis antiopa
Polygonia c-album
Araschnia levana
Mellicta athalia
Argynnis paphia
Lycaemidae
Thecla quercus
Thecla betulae
Srymonidia pruni
Lycaena phlaeas
Celastrina argiolus
Aricia agestis
Cyaniris semiargus
Polyommatus icarus
Lysandra bellargus
Lysandra coridon
Hesperiidae
Erynnis tages

- Pyrgus malvae*
Caterocephalus palaemon
Adopaea lineola
Adopaea silvestris
Thymelicus acteon
Ochlodes venatus
Hesperia comma
Nolidae
Nola cuculatella L.
Roeselia albula SCHIFF.
Celama centonalis HBN.
Lymantriidae
Dasychira pudibunda L.
Orgyia recens HBN.
Orgyia ericae GERM.
Arctornis l-nigrum MUELL.
Leucoma salicis L.
Lymantria dispar L.
Lymantria monacha L.
Euproctis chrysorrhoea L.
Porthesia similis Fuessl.
Arctiidae
Cybosia mesomella L.
Miltochrista miniata FORST.
Eilema depressa ESP.
Eilema pygmaeola DBLD.
Eilema complana L.
Eilema lurideola ZINCKEN
Eilema griseola HBN.
Systropha sororcula HBN.
Atolmis rubricollis L.
Coscinia cribraria L.
Phragmatobia fuliginosa L.
Parasemia plantaginis L.
Spilarctia lubricipeda L.
Spilosoma menthastri ESP.
Spilosoma urticae ESP.
Hyphantria cunea DRURY.
Cyenia mendica CL.
Diacrisia sannio L.
Arctia caja L.
Panaxia quadripunctaria PODA
Comacla senex HBN.
Pelosia muscerda HUFN.
Thaumetopoeidae
Thaumetopoea processionea L.
Notodontidae
Harpyia furcula CL.
Stauropus fagi L.
Hybocampa milhauseri F.
Gluphisia crenata ESP.
Drymonia querna F.
Drymonia trimacula ESP.
Drymonia ruficornis HUFN.
Pheosia tremula CL.
Pheosia gnoma F.
Notodonta phoebe SIEB.
Notodonta dromedarius L.
Notodonta ziczac L.
- Spatalia argentina* SCHIFF.
Leucodonta bicoloria SCHIFF.
Ochrostigma melagona BRKH.
Lophopteryx camelina L.
Lophopteryx cuculla ESP.
Pterostoma palpina L.
Ptilophora plumigera ESP.
Phalera bucephala L.
Clostera curtula L.
Clostera pigra HUFN.
Zygaenidae
Zygaena loti D.& S.
Zygaena filipendulae L.
Zygaena lonicerae SCHEV.
Zygaena ephialtes L.
Cochliidiidae (Limacodidae)
Apoda limacodes HUFN.
Heterogenea asella SCHIFF.
Sphingidae
Mimas tiliae L.
Laothoe populi L.
Smerinthus ocellata L.
Acherontia atropos L.
Herse convolvuli L.
Sphinx ligustri L.
Hyloicus pinastri L.
Celerio euphorbiae L.
Deilephila elpenor L.
Deilephila porcellus L.
Proserpinus proserpina PALL.
Macroglossum stellatarum L.
Thyatiridae (Cymatophoridae)
Habrosyne pyritoides HUFN.
Thyatira batis L.
Tethea fluctuosa HBN.
Tethea duplaris L.
Tethea or Schiff.
Tethea ocularis L.
Polyploca diluta F.
Polyploca flavicornis L.
Drepanidae
Drepana falcataria L.
Drepana curvatula BKH.
Drepana harpagula ESP.
Drepana lacertinaria L.
Drepana binaria HUFN.
Drepana cultraria F.
Cilix glaucata SCOP.
Saturniidae
Aglia tau L.
Eudia pavonia L.
Lasiocampidae
Malacosoma neustria L.
Poecilocampa populi L.
Lasiocampa quercus L.
Pachygastria trifolii SCHIFF.
Macrothylacia rubi L.
Philudoria potatoria L.
Epicnaptera tremulifolia HBN.

- Odonestis pruni* L.
Dendrolimus pini L.
Psychidae
Epichnopteryx pulla ESP.
Fumea casta PALL.
Talaeporia tubulosa RETZ.
Solenobia triquetrella HBN.
Sesiidae
Aegeria apiformis CL.
Synanthedon myopaeformis BKH.
Cossidae
Cossus cossus L.
Zeuzera pyrina L.
Phragmataecia castaneae HBN.
Hepialidae
Hepialus humuli L.
Hepialus sylvina L.
Hepialus lupulinus L.
Hepialus hecta L.
Noctuidae
Euxoa obelisca SCHIFF.
Euxoa tritici L.
Euxoa nigricans L.
Euxoa aquilina SCHIFF.
Scotia vestigialis HUFN.
Scotia segetum SCHIFF.
Scotia clavis HUFN.
Scotia exclamationis L.
Scotia ipsilon HUFN.
Scotia puta HBN.
Scotia crassa HBN.
Ochroleura plecta L.
Noctua pronuba L.
Noctua orbona HUFN.
Noctua comes HBN.
Noctua fimbriata SCHREBER
Noctua janthina SCHIFF.
Noctua interjecta HBN.
Paradiarsia glareosa ESP.
Lycophotia porphyrea SCHIFF.
Diarsia brunnea SCHIFF.
Diarsia rubi VIEW.
Amathes c-nigrum L.
Amathes ditrapezium SCHIFF.
Amathes triangulum HUFN.
Amathes baja SCHIFF.
Amathes rhomboidea ESP.
Amathes sexstrigata HAW.
Amathes xanthographa SCHIFF.
Phalaena typica L.
Anaplectoides prasina SCHIFF.
Cerastis rubricosa SCHIFF.
Cerastis leucographa SCHIFF.
Anarta myrtilli L.
Discestra trifolii HUFN.
Discestra marmorosa BKH.
Polia bombycina HUFN.
Polia nebulosa HUFN.
Pachetra sagittigera HUFN.
Sideridis albicolon SEPP
Heliophobus reticulata GOEZE
Mamestra brassicae L.
Mamestra persicariae L.
Mamestra contigua SCHIFF.
Mamestra w-latinum HUFN.
Mamestra thalassina HUFN.
Mamestra suasa SCHIFF.
Mamestra oleracea L.
Mamestra aliena HBN.
Mamestra pisi L.
Mamestra bicolorata HUFN.
Mamestra dysodea SCHIFF.
Hadena rivularis F.
Hadena lepida ESP.
Hadena compta SCHIFF.
Hadena bicruris HUFN.
Lasionycta nana HUFN.
Cerapteryx graminis L.
Tholera cespitis SCHIFF.
Tholera decimalis PODA
Panolis flammea SCHIFF.
Orthosia cruda SCHIFF.
Orthosia miniosa SCHIFF.
Orthosia opima HBN.
Orthosia populi STRÖM
Orthosia gracilis SCHIFF.
Orthosia stabilis SCHIFF.
Orthosia incerta HUFN.
Orthosia munda SCHIFF.
Orthosia gothica L.
Mythimna conigera SCHIFF.
Mythimna ferrago F.
Mythimna albipuncta SCHIFF.
Mythimna vitellina HBN.
Mythimna pudorina SCHIFF.
Mythimna impura HBN.
Mythimna pallens L.
Mythimna l-album L.
Leucania obsoleta HBN.
Leucania comma L.
Amphipyra pyramidea L.
Amphipyra tragopoginis CL.
Mormo maura L.
Dypterygia scabriuscula L.
Rusina ferruginea ESP.
Talpophila matura HUFN.
Trachea atriplicis L.
Euplexia lucipara L.
Phlogophora meticulosa L.
Callopietria juvenina CR.
Telesilla amethystina HBN.
Ipimorpha retusa L.
Ipimorpha subtusa SCHIFF.
Enargia paleacea ESP.
Enargia ipsilon SCHIFF.
Cosmia affinis L.
Cosmia trapezina L.
Cosmia pyralina SCHIFF.

- Auchmis comma* SCHIFF.
Actinotia polyodon CL.
Actinotia radiosa ESP.
Actinotia hyperici SCHIFF.
Apamea monoglypha HUFN.
Apamea lithoxylea SCHIFF.
Apamea sublustris ESP.
Apamea crenata HUFN.
Apamea caracterea HBN.
Apamea lateritia HUFN.
Apamea remissa HBN.
Apamea anceps SCHIFF.
Apamea sordens HUFN.
Apamea scolopacina ESP.
Apamea ophiogramma ESP.
Oligia strigilis L.
Oligia versicolor BKH.
Oligia latruncula SCHIFF.
Oligia fasciuncula HAW.
Miana furuncula SCHIFF.
Mesapamea secalis L.
Photodes minima HAW.
Photodes extrema HBN.
Photodes fluxa HBN.
Luperina testacea SCHIFF.
Amphipoea oculea L.
Hydraecia micacea ESP.
Gortyna flavago SCHIFF.
Calamia tridens HUFN.
Celaena leucostigma HBN.
Archanara dissoluta TR.
Rhizedra lutosa HBN.
Sedina büttneri HERING
Meristis trigrammica HUFN.
Hoplodrina alsines BRAHAM.
Hoplodrina blanda SCHIFF.
Hoplodrina ambigua SCHIFF.
Hoplodrina superstes TR.
Hoplodrina respersa SCHIFF.
Spodoptera exigua HBN.
Caradrina morpheus HUFN.
Paradrina selini B.
Paradrina clavipalpis SCOP.
Athetis pallustris HBN.
Agrotis venustula HBN.
Cucullia absinthii L.
Cucullia chamomillae SCHIFF.
Cucullia umbratica L.
Cucullia tanacetii SCHIFF.
Cucullia verbasci L.
Calophasia lunula HUFN.
Brachionycha sphinx HUFN.
Brachionycha nubeculosa ESP.
Lithophane socia HUFN.
Lithophane ornitopus HUFN.
Xylena vetusta HBN.
Xylocampa areola ESP.
Allophyes oxycanthes L.
Griposia aprilina L.
Blepharita satura SCHIFF.
Blepharita adusta ESP.
Ammoconia caecimacula SCHIFF.
Eupsilia transversa HUFN.
Conistra vaccinii L.
Conistra ligula ESP.
Conistra rubiginosa SCOP.
Dasycampa erythrocephala SCHIFF.
Dasycampa rubiginea SCHIFF.
Agrochola circellaris HUFN.
Agrochola macilenta HBN.
Agrochola nitida SCHIFF.
Agrochola helvola L.
Agrochola litura L.
Agrochola lychnidis SCHIFF.
Agrochola lota CL.
Atethmia centrago HAW.
Cirrhia aurago SCHIFF.
Cirrhia togata ESP.
Cirrhia icteritia HUFN.
Cirrhia gilvago SCHIFF.
Cirrhia ocellaris BKH.
Cirrhia citrigo L.
Chloridea viriplaca HUFN.
Pyrrhia umbra Hufn.
Panemeria tenebrata SCOP.
Axylia putris L.
Euthales algae F.
Bryoleuca raptricula SCHIFF.
Bryophila muralis FORST.
Panthea coenobita ESP.
Daseochaeta alpium OSBECK.
Colocasia coryli L.
Diloba caeruleocephala L.
Arsilonche albivenosa GOEZE
Subacronicta megacephala SCHIFF.
Acronicta aceris L.
Acronicta leporina L.
Apatele alni L.
Apatele cuspis HBN.
Apatele tridens SCHIFF.
Apatele psi L.
Pharetra auricoma SCHIFF.
Pharetra rumicis HBN.
Craniophora ligustri SCHIFF.
Porphyrinia noctualis HBN.
Jaspidia deceptoria SCOP.
Jaspidia pygarga HUFN.
Eustrotia olivana SCHIFF.
Eustrotia candidula SCHIFF.
Emmelia trabealis SCOP.
Acontia luctuosa ESP.
Nycteola revayana SCOP.
Earias chlorana L.
Bena prasinana L.
Pseudoips bicolorana FUESSL.
Chryspidia festucae L.
Autographa gamma L.
Autographa pulchrina HAW.

- Macdunnoughia confusa* STEPH.
Plusia chrysitis L.
Plusia chryson ESP.
Abrostola triplasia L.
Abrostola asclepiadis SCHIFF.
Abrostola trigemina WERNBG.
Catocala nupta L.
Catocala elocata ESP.
Ephesia fulminea SCOP.
Minucia lunaris SCHIFF.
Prodotis stolidus F.
Calistege mi CL.
Ectypa glyphica L.
Scoliopteryx libatrix L.
Lygephila pastinum TR.
Aedia funesta ESP.
Parascotia fuliginaria L.
Rivula sericealis SCOP.
Laspeyria flexula SCHIFF.
Zanclognatha tarsipennalis TR.
Zanclognatha tarsicrinalis KNOCH
Zanclognatha grisealis SCHIFF.
Trisateles emortualis SCHIFF.
Bomolocha crassalis F.
Hypena rostralis L.
Hypena proboscidalis L.
Geometridae
Alsophila aescularia SCHIFF.
Pseudoterpna pruinata HUFN.
Geometra papilionaria L.
Comibaena pustulata HUFN.
Hemithea aestivaria HBN.
Euchloris smaragtaria F.
Thalera fimbrialis SCOP.
Hemistola chrysoprasaria ESP.
Sterrha rufaria HBN.
Sterrha ochrata SCOP.
Sterrha muricata HUFN.
Sterrha vulpinaria H.SCH.
Sterrha rusticata SCHIFF.
Sterrha sylvestraria HBN.
Sterrha biselata HUFN.
Sterrha inquinata SCOP.
Sterrha dilutaria HBN.
Sterrha fuscovenosa GOEZE
Sterrha humiliata HUFN.
Sterrha seriata SCHRK.
Sterrha dimidiata HUFN.
Sterrha subsericeata HAW.
Sterrha emarginata L.
Sterrha aversata L.
Sterrha degeneraria HBN.
Sterrha deversaria H.SCH.
Cyclophora albipunctata HUFN.
Cyclophora annulata SCHULZE
Cyclophora quercimontaria BASTELB.
Cyclophora porata L.
Cyclophora punctaria L.
Cyclophora linearia HBN.
Calothysanis griseata PETERSEN
Scopula immorata L.
Scopula nemoraria HBN.
Scopula nigropunctata HUFN.
Scopula ornata Scop.
Scopula rubiginata HUFN.
Scopula incarnata L.
Scopula immutata L.
Scopula ternata SCHRK.
Rhodostrophia vibicaria CL.
Larentia clavaria Haw.
Scotopteryx mucronata SCOP.
Scotopteryx plumbaria F.
Scotopteryx chenopodiata L.
Mesotype virgata HUFN.
Minoa murinata SCOP.
Chesias rufata F.
Anaitis plagiata L.
Acasis viretata HBN.
Lobophora halterata HUFN.
Operophtera brumata L.
Oporinia dilutata SCHIFF.
Triphosa dubitata L.
Calocalpe cervinalis SCOP.
Calocalpe undulata L.
Philereme vetulata SCHIFF.
Lygris prunata L.
Lygris populata L.
Lygris mellinata F.
Lygris pyraliata SCHIFF.
Cidaria fulvata FORST.
Plemyria rubiginata SCHIFF.
Thera variata Schiff.
Thera albonigrata HÖFER
Thera obeliscata HBN.
Thera cognata THNBG.
Thera juniperata L.
Thera firmata HBN.
Chloroclysta siterata HUFN.
Dystroma truncata HUFN.
Xanthorhoe fluctuata L.
Xanthorhoe montanata SCHIFF.
Xanthorhoe spadicearia SCHIFF.
Xanthorhoe ferrugata L.
Xanthorhoe biriviata BKH.
Xanthorhoe designata HUFN.
Ochyria quadrifasciata CL.
Calostigia pectinataria KNOCH
Lampropteryx ocellata L.
Lampropteryx suffumata SCHIFF.
Coenotephria nebulata TR.
Coenotephria berberata SCHIFF.
Coenotephria derivata SCHIFF.
Euphyia cuculata HUFN.
Euphyia unangulata HAW.
Euphyia luctuata SCHIFF.
Euphyia bilineata L.
Diactinia silaceata SCHIFF.
Electrophaes corylata THNBG.

Mesoleuca albicillata L.
Melanthia procellata SCHIFF.
Eulype subhastata NOLCK.
Epirrhoe tristata L.
Epirrhoe hastulata HBN.
Epirrhoe alternata MÜLL.
Epirrhoe galiata SCHIFF.
Perizoma affinata STPH.
Perizoma alchemillata L.
Perizoma flavofasciata THNBG.
Hydromenia furcata THNBG.
Hydromenia coeruleata F.
Earophila badiata SCHIFF.
Hydrelia flammeolaria HUFN.
Euchoeca nebulata SCOP.
Asthena albulata HUFN.
Eupithecia inturbata HBN.
Eupithecia plumbeolata HAW.
Eupithecia linariata F.
Eupithecia insigniata HBN.
Eupithecia venosata F.
Eupithecia extraversaria H.SCH.
Eupithecia centaureata SCHIFF.
Eupithecia actaeata WALD.
Eupithecia intricata ZETT.
Eupithecia satyrata HBN.
Eupithecia absinthiata CL.
Eupithecia expallidata DBLD.
Eupithecia assimilata DBLD.
Eupithecia castigata HBN.
Eupithecia icterata VILL.
Eupithecia succenturiata L.
Eupithecia semigraphata BRUAND
Eupithecia indigata HBN.
Eupithecia innotata HUFN.
Eupithecia virgaureata DBLD.
Eupithecia abbreviata STPH.
Eupithecia tantillaria B.
Eupithecia lanceata HBN.
Gymnoscelis pumilata HBN.
Chloroclystis v-ata HAW.
Calliclystis chloerata MAB.
Calliclystis rectangularata L.
Horisme tersata SCHIFF.
Lomaspilis marginata L.
Ligdia adustata SCHIFF.
Bapta bimaculata F.
Bapta temerata SCHIFF.
Lomographa cararia HBN.
Lomographa trimaculata VILL.
Cabera pusaria L.
Cabera exanthemata SCOP.
Plagodis dolabraria L.
Puengelaria capreolaria SCHIFF.
Ellopia fasciaria L.
Campaea margaritata L.
Ennomos autumnaria WRNBG.
Ennomos quercinaria HUFN.
Deuteronomos alniaria L.

Deuteronomos fuscantaria STPH.
Deuteronomos erosaria HBN.
Selenia bilunaria ESP.
Selenia lunaria SCHIFF.
Selenia tetralunaria HUFN.
Apeira syringaria L.
Gonodontis bidentata CL.
Colotois pennaria L.
Crocallis tusciaria BKH.
Crocallis elinguarua L.
Angerona prunaria L.
Ourapteryx sambucaria L.
Opisthograptis luteolata L.
Epione repandaria HUFN.
Cepphis advenaria HBN.
Lozogramma chlorosata SCOP.
Pseudopanthera macularia L.
Macaria notata L.
Macaria alternaria HBN.
Macaria signaria HBN.
Macaria liturata CL.
Chiasmia clathrata L.
Diastictis artesiaria SCHIFF.
Isturgia limbaria F.
Isturgia roraria F.
Itame fulvaria VILL.
Erannis leucophearua SCHIFF.
Erannis aurantiaria HBN.
Erannis marginaria F.
Erannis defoliaria CL.
Phigalia pedaria F.
Apocheima hispidaria SCHIFF.
Lycia hirtaria CL.
Biston strataria HUFN.
Biston betularia L.
Peribatodes rhomboidaria SCHIFF.
Peribatodes secundaria ESP.
Deileptenia ribeata CL.
Alcis repandata L.
Alcis maculata STGR.
Boarmia roboraria SCHIFF.
Serraca punctinalis SCOP.
Ascotis selenaria SCHIFF.
Ectropis bistortata GOEZE
Ectropis consonaria HBN.
Ectropis extersaria HBN.
Aethalura punctulata SCHIFF.
Pachycnemia hippocastanaria HBN.
Ematurga atomaria L.
Bupalus piniaria L.
Siona lineata SCOP.
Aspilates gilvaria SCHIFF.

Tabelle 13: In Apfelanlagen der BBA Dossenheim regelmäßig vorkommende Prädatoren.

Acari, Phytoseiidae
Typhlodromus pyri
Euseius finlandicus

Acari, Anystidae

Allothrombium fuliginosum

Acari, Anystidae

Anystis agilis

Aranea

s. Tabelle 1

Heteroptera, Anthocoridae

Anthocoris nemorum

Orius minutus

Orius niger

Heteroptera, Miridae

Atractotomus mali

Heterotoma meriopterum

Deraecoris ruber

Pilophorus perplexus

Malacocoris chlorizans

Campylomma verbasici

Neuroptera, Chrysopidae

Chrysoperla carnea

Neuroptera, Hemerobiidae

Hemerobius humulinus

Drepanopteryx phalenoides

Coleoptera, Coccinellidae

Adalia bipunctata

Coccinella septempunctata

Propylea quatuordecimpunctata

Exochomus quadripustulatus

Adalia decempunctata

Stethorus punctillum

Synharmonia conglobata

Hymenoptera

s. Extraliste

Diptera, Syrphidae

s. Extraliste

Diptera, Cecidomyiidae

Aphidolotes aphidimyza

Literatur

DICKLER, E.: Tortricid Pests of Pome and Stone Fruits, Eurasian Spezies. In: L. P. S. VAN DER GEEST and H. H. EVENHUIS (Edts.) Tortricid pests, their biology, natural enemies and control. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 1991, 435 - 452.

DICKLER, E. & STEUERWALD, F. (1997): Untersuchungen zur Populationsdynamik von Frühjahrs-Noctuiden in Apfelanlagen mit Hilfe von automatischen Lichtfallen, Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 11: 251 - 254.

GALLI, P., HÖHN, H. unter Mitarbeit von E. DICKLER (1992): Visuelle Kontrollen im Apfelanbau, vierte Auflage, IOBC/WPRS.

HOFFMANN, A. (2000): Untersuchungen zur Vektorübertragung des Erregers der Apfeltriebsucht. Dissertation, Universität Hohenheim.

KOMOREK, M. & VOGT, H. (2000): Investigations of side-effects of two insect growth regulators and an organophosphate on dominant spiders in an apple orchard. IOBC/WPRS Bulletin 23 (9), 111 -126.

OLIVELLA-PEDREGAL, E. & VOGT, H. (1997): Seasonal Occurrence, Abundance, Parasitism and Leaf Damage of Leafminer Moths in Apple Orchards in South-West Germany. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie (DGaaE) 11, 611 - 617.

STEUERWALD, F. (1993): Untersuchungen zur Populationsdynamik von Frühjahrs-Noctuiden in Apfelanlagen. Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Universität Heidelberg (unveröffentlicht). 57pp.

VOGT, H. (1997): The importance of using selective insecticides against key pests in apple orchards to preserve the parasitoid fauna of leafminers. Entomological Research in Organic Agriculture 15, 241 - 248.

VOGT, H. & WEIGEL, A. (1999): Is it possible to enhance the biological control of aphids in an apple orchard with flowering strips? IOBC/WPRS Bulletin 22 (7), 39 - 46.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Erich Dickler, Direktor und Professor, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Schwabenheimer Str. 101, D-69221 Dossenheim.

Phytopathogene Viren, Bakterien, Phytoplasmen und Pilze an Obstarten – Beispiele am Tag der Artenvielfalt

WILHELM JELKMANN

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA)

Die pflanzliche Produktion in der Land- und Forstwirtschaft ist durch vielfältige Schadensursachen gefährdet. Viren, Bakterien, Phytoplasmen, Pilze und tierische Schaderreger können die Kulturpflanzen befallen. Vor diesen Beeinträchtigungen müssen Kulturpflanzen geschützt werden. Basierend auf den ihr im Pflanzenschutzgesetz zugewiesenen Aufgaben ist die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) auf dem Gesamtgebiet des Schutzes der Pflanzen und des Naturhaushaltes tätig. Die BBA ist eine Bundesforschungsanstalt und selbständige Bundesoberbehörde mit Sitz in Berlin und Braunschweig. Sie gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL).

Zentrale Aufgaben der BBA liegen u. a. in Forschungsarbeiten zum Schutz der Pflanzen und der Pflanzenerzeugnisse vor parasitären und nichtparasitären Schadensfaktoren und Beeinträchtigungen. Der gesellschaftliche Auftrag umfasst aber auch gleichermaßen die Abwehr von Gefahren, die durch Pflanzenschutzverfahren für die Gesundheit von Mensch, Tier oder Naturhaushalt entstehen können, die Bewertung von Pflanzenschutzgeräten und die biologische Sicherheitsforschung. Die BBA ist mit der wissenschaftlichen Bewertung von Pflanzenschutzmitteln und der Mitwirkung bei deren Zulassung beauftragt. Die Behörde ist beteiligt bei pflanzengesundheitlichen Regelungen für Deutschland und auf EU Ebene. Verschiedene Institute der BBA nehmen Aufgaben in der Entwicklung von umweltschonenden Verfahren des Pflanzenschutzes, der Prüfung von Kulturpflanzen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schadorganismen sowie der Erforschung der Biologie und Epidemiologie von Pathogenen und Schaderregern wahr. Im Einzelnen werden Ursachen von Schäden an Pflanzen erkannt, die Lebensweise von schädlichen Organismen untersucht, Diagnoseverfahren für Pflanzenkrankheiten entwickelt und Viren, Bakterien, Phytoplasmen, Pilze und andere Schaderreger charakterisiert. Eine eingehende Darstellung der Organisation, Aufgaben und Forschungsthemen der BBA einschließlich verschie-

dener Veröffentlichungen ist im Internet einsehbar (<http://www.bba.de/>).

Institut für Pflanzenschutz im Obstbau

Das kulturpflanzenbezogene „Institut für Pflanzenschutz im Obstbau“ der BBA befaßt sich mit der Entwicklung von Bausteinen des integrierten Pflanzenschutzes und deren Zusammensetzung zu einem Konzept des integrierten Obstbaus. Die Entwicklung von biotechnischen und biologischen Bekämpfungsverfahren bildet ein Hauptaufgabengebiet und zielt auf die Schonung und Förderung der natürlichen Gegenspieler der Schadorganismen. Untersuchungen zur Erfassung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge spielen hierbei eine bedeutende Rolle. Die Charakterisierung und Diagnose von Viren, Bakterien, Phytoplasmen, Pilzen und anderen Schaderregern, die Erforschung der pflanzlichen Resistenz und Untersuchungen der Wirt-Parasit-Interaktionen stellen wichtige Arbeitsgebiete dar. Im Rahmen des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel werden zulassungsbegleitende Forschungsaufgaben wahrgenommen. Darüberhinaus erarbeitet das Institut Entscheidungshilfen für die Unterrichtung und Beratung der Bundesregierung auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes im Obstbau und für entsprechende gesetzliche Regelungen.

Am Tag der Artenvielfalt am 12. Juni 2004 wurden im Rahmen einer Exkursion auf dem Versuchsgelände der BBA in Dossenheim Schadbilder der nachfolgend aufgelisteten Pathogene vorgestellt:

Pilze

Ascomycetes - Schlauchpilze

Narren- oder Taschenkrankheit an Pflaume und Zwetsche (*Taphrina pruni*). Kräuselkrankheit an Pfirsich (*Taphrina deformans*). Echter Mehltau an Apfel (*Podosphaera leucotricha*). Apfelschorf (*Venturia inaequalis*). Monilia-Fäule an Kirsche (*Sclerotinia laxa*).

Basidiomycetes - Ständerpilze

Birnengitterrost (*Gymnosporangium sabinae*) - wirtswechselnd (Birne als Zwischenwirt und *Juniperus*

sabinae, Sadebaum als Hauptwirt). Säulenrost an Schwarzer Johannisbeere (*Cronartium ribicola*). Zwetschenrost (*Tranzschelia pruni-spinosae*).

Deuteromycetes - Niedere Pilze i. w. S.

Schrotschußkrankheit an Kirsche (*Clasterosporium carpophilum*).

Phytoplasmen

Apfeltriebsucht (apple proliferation; AP) - bedeutsame Phytoplasmose an Apfel, Quarantänepathogen. Birnenverfall (pear decline; PD) - bedeutsame Phytoplasmose an Birne, Quarantänepathogen.

Bakterien

Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) - äußerst bedeutsame Bakteriose, Quarantänepathogen. Rindenbrand des Steinobstes (*Pseudomonas mors prunorum*) - von zunehmender Bedeutung im Obstbau an Kirschen und Pflaumen.

Viren

Chlorotisches Blattfleckenvirus des Apfels (*Apple chlorotic leafspot virus*; ACLSV). Stammnarbung des Apfels (*Apple stem pitting virus*; ASPV). Stammfurchung des Apfels (*Apple stem grooving virus*; ASGV). Rauhschaligkeit des Apfels (Apple rough skin). Mosaik des Apfels (*Apple mosaic virus*; ApMV). Adernvergilbung der Birne (Pear vein yellows; Isolate des ASPV). Scharakrankheit der Pflaume, Zwetsche, Aprikose, Pfirsich (*Plum pox virus*; PPV). Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche (*Little cherry virus* -1 und -2; LChV-1; LChV-2). Blattscheckung der Kirsche (*Cherry mottle leaf virus*; CMLV). Grüne Ringscheckung der Kirsche (*Cherry green ring mottle virus*; CGRMV). Nekrotische Rostfleckung der Kirsche (*Cherry necrotic rusty mottle virus*; CNRMV). Rostfleckung der Kirsche (Cherry rusty mottle; CRM). Blattverdrehung und Epinastie an Kirsche (*Cherry twisted leaf*). Tomatenschwarzringvirus, u. a. an Pfirsich (*Tomato blackring virus*; TBRV). Nekrotische Ringfleckenkrankheit der Kirsche (*Prunus necrotic ringspot virus*; PNRSV). Chlorotische Ringfleckenkrankheit der Kirsche (*Prune dwarf virus*; PDV). Pfeffingerkrankheit an Kirsche (*Raspberry ringspot virus*; RpRSV). Blattrollkrankheit der Weinrebe (*Grapevine leafroll associated virus* -1 und -2; GLRaV-1; GLRaV-3).

Die auf der Exkursion vorgestellten Schadbilder der oben genannten Pathogene stellen nur eine kleine Auswahl der im Obstbau vorkommenden Krankheiten dar. Ihr Auftreten ist von vielfältigen Faktoren wie zum Beispiel Klima, Bodenbeschaffenheit, Vegetation, Sortenauswahl, Alters-, Pflege- und Ernährungszustand der Pflanzen abhängig. Weiterhin treten eine Vielzahl von Mikroorganismen an Obstpflanzen auf, die phytopathologisch unbedeutsam sind. Die obstbaulich wichtigen Krankheiten und deren Erreger werden der Praxis von Fachwissenschaftlern aus öffentlichen

Einrichtungen durch Publikationen in Fachzeitschriften dargestellt. Hierbei spielt auch das Internet eine zunehmende Rolle. Als weitere Informationsquellen sind auch Verbraucherbrochüren des AID (Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) e. V. und die zentrale wissenschaftliche Informationseinrichtung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) (<http://www.dainet.de/>) zu nennen. Von der Landesanstalt für Pflanzenschutz und den Regierungspräsidien des Landes Baden-Württemberg wird jährlich aktualisiert die Broschüre „Pflanzenschutz im Erwerbsobstbau“ herausgegeben. Hier werden der obstbaulichen Praxis die wichtigsten Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter sowie deren Bekämpfungsmöglichkeiten im Kern-, Stein- und Beerenobst nahegebracht.

Darstellung je einer obstbaulich bedeutsamen Pilz-, Bakterien-, Phytoplasma- und Viruserkrankung in Wort und Bild aus dem Exkursionsprogramm:

Apfelschorf (*Venturia inaequalis*): Der Apfelschorf, hervorgerufen durch den Ascomyceten *Venturia inaequalis*, ist weltweit die wichtigste Pilzkrankheit im Apfelanbau. Symptome des Apfelschorfs können an Blättern, Blattstielen, Blüten, Kelchblättern, Früchten, jungen Trieben und Knospen beobachtet werden. Die auffälligsten Symptome treten an Blättern (Abb. 1) und Früchten (Abb. 2) auf. Die Blätter zeigen zunächst fleckige Aufhellungen, die sich bald braun-schwarz verfärben. Dann erfolgt eine flächige Ausdehnung und schließlich Absterben der befallenen Partien. Früchte, Frucht- und Blütenstiele weisen erst kleine schwarze Flecken auf. Bei einem frühen Auftreten der Krankheit an der Frucht kommt es zu einer flächigen Ausdehnung der Flecken und Reißen der nicht mitwachsenden Befallsstellen. Diese stellen Eingangspforten für andere Pathogene dar. Die Krankheit überwintert an abgefallenem Laub. Im Frühjahr kommt es durch Ascosporen zur Neuinfektion und Verbreitung. Die weitere Verbreitung während der Vegetation erfolgt durch Konidiosporen. Die Infektionsbedingungen hängen insbesondere von der Blattnässe und der Temperatur ab. Eine Bekämpfung kann durch vorbeugende oder aber auch durch kurative Behandlungen mit Fungiziden erfolgen. Diese sind während der Vegetation im Erwerbsobstbau mehrfach zu wiederholen. Die Empfindlichkeit des Apfels gegenüber dem Apfelschorf ist stark sortenabhängig.

Feuerbrand (*Erwinia amylovora*): Der Erreger des Feuerbrandes, das Bakterium *Erwinia amylovora*, wurde aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt und trat 1957 erstmals in England auf. Mittlerweile gibt es in Europa nur noch wenige befallsfreie Gebiete. Die Krankheit nahm für den Erwerbsobstbau in Süddeutschland nach 1993 ein existenzbedrohendes Ausmaß an. Der Wirtspflanzenkreis beschränkt sich



Abb. 1: Apfelschorf am Blatt der Sorte „Goldparmäne“.



Abb. 2: Fruchtsymptome des Apfelschorfes.



Abb. 3: Starke Symptome des Feuerbrandes nach künstlicher Infektion an der Birnensorte „Conference“.



Abb. 4: Besentriebigkeit an Apfel.



Abb. 5: Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche an der Sorte „Lambert“, gesunde Kontrolle links.



Abb. 6: Blattsymptome der Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche an der Sorte „Canindex“, gesunde Kontrolle rechts.

auf die Rosengewächse der Unterfamilie *Pomoideae* der Rosaceae. Für Nord- und Mitteleuropa gelten als Wirtspflanzen die Kultur- und Zierformen von Apfel (*Malus*), Birne (*Pyrus*) und Quitte (*Cydonia*) sowie Feuerdorn (*Pyracantha*), Mehlbeere (*Sorbus*), Weiß- und Rotdorn (*Crataegus* sp.), Zierquitte (*Chaenomeles*) und die Zwergmispel bzw. Strauch- oder Felsenmispel (*Cotoneaster*). Das Bakterium dringt über die Blüte, natürliche Öffnungen oder Verletzungen der Pflanzen ein und vermehrt sich interzellulär. Bei anfälligen Pflanzen kann dies sehr schnell zu einem nahezu vollständigen Befall führen. Erkrankte Blüten, Triebe und Früchte welken. Sie verfärben sich zunächst braun und später an den Befallsstellen meist schwarz. Stark befallene Pflanzen sehen verbrannt und verdorrt aus (Abb. 3). Die Bakterien überdauern in erkrankten Rindenteilen. Von hier erfolgt während der Vegetationsperiode die Verbreitung durch Regentropfen, Wind sowie Insekten, wie beispielsweise Bienen, Ameisen und Blattläuse. Die Krankheit kann im Erwerbsobstbau nur effektiv durch den mit Hilfe von Computerprogrammen rechtzeitigen und gezielten Einsatz des Antibiotikums Streptomycin bekämpft werden. Wie bei der Anwendung aller Pflanzenschutzmitteln ist eine Zulassung Voraussetzung für deren Einsatz. Ansonsten kann der Feuerbrand nur mechanisch bekämpft werden. Hierzu gehört ein starker Rückschnitt (30 cm und mehr) befallener Triebe bzw. das Roden stark befallener Pflanzen. Erkranktes Material sollte verbrannt oder nach Zerkleinerung kompostiert werden. *Erwinia amylovora* ist ein bedeutsames Quarantänepathogen. Notwendige Maßnahmen zur Eindämmung der Krankheit sind in der Verordnung zur Bekämpfung der Feuerbrandkrankheit (Feuerbrandverordnung) vom 20. Dezember 1985 (BGBl. I S. 2551) geregelt. Weitergehende Informationen können der Internetvertretung der BBA entnommen werden unter: <http://www.bba.de/inst/o/eigeneseiten/Feuerbrand/feuerbrand.htm>

Apfeltriebsucht (apple proliferation; AP): Die Apfeltriebsucht wird durch das Phytoplasma *apple proliferation* hervorgerufen. Das auffallendste Merkmal

der Erkrankung sind Hexenbesen (*witches-brooms*) (Abb. 4). Sie kommen dadurch zustande, daß die Seitenknospen der jungen Triebe im Sommer vorzeitig austreiben. Weitere Symptome sind stark vergrößerte Nebenblätter, eine Rotverfärbung des Laubes im Spätsommer oder Herbst und eine Minderung der Wuchsleistung. Die Früchte erkrankter Bäume bleiben oft klein, sind ohne Geschmack und besitzen wenig Zucker und Säure. Die Ausprägung der typischen Krankheitssymptome ist stark sortenabhängig: Golden Delicious, Elstar und Jonagold sind anfällig. *Apple proliferation phytoplasma* besiedelt das Phloem und wird durch bisher nicht sicher identifizierte saugende Insekten übertragen. Das Pathogen kann mit Hilfe von PCR-Tests sicher nachgewiesen werden.

Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche (*Little cherry virus -1* und *-2*; LChV-1; LChV-2): Die Symptome der Kleinfrüchtigkeit der Süßkirsche (*little cherry*) können unabhängig voneinander durch die Closteroviren *Little cherry virus -1* bzw. *-2* (LChV-1, -2) hervorgerufen werden. Außer ihrer Zugehörigkeit zur Familie der Closteroviridae sind beide Viren nicht unmittelbar miteinander verwandt. Die auffälligsten Symptome der Viruserkrankung sind rotviolette bis bronzefarbene Blattverfärbungen und eine verzögerte Abreife der Früchte mit kleiner Fruchtgröße (Abb. 5) und schlechter Fruchtqualität. Die Blattsymptome treten zuerst im Zentrum der Blattspreite auf und breiten sich über die Zwischenräume der Adern erster Ordnung aus (Abb. 6). Sie können sich bei kühlen Temperaturen schon im Frühsommer entwickeln und werden zwischen Vollreife der Früchte und beginnender Herbstverfärbung besonders deutlich. Ein infizierter Baum bleibt im Wuchs deutlich gegenüber einer gesunden Kontrolle gehemmt. LChV-2 wird in Kanada durch die Schmierlaus (*Phenacoccus aceris*) übertragen. Der Insektenvektor für die Übertragung von LChV-1 ist noch unbekannt. Aufgrund ihrer hohen Bedeutung im Kirschanbaugebiet an der Niederelbe waren die Auswirkungen der Krankheit Gegenstand eines Artikels im Spiegel (Der Spiegel 17/2000, S. 228 -229).

Anschrift des Verfassers:

Priv.-Doz. Dr. Wilhelm Jelkmann, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Schwabenheimer Str. 101, D-69221 Dossenheim. E-Mail: Wilhelm.Jelkmann@urz.uni-heidelberg.de

<http://www.bba.de>

http://www.rzuser.uni-heidelberg.de/~v17/BBA_Dossenheim_Location.html

Botanische Kostbarkeiten in unserer Stadt – Exkursionsbericht 2004

MARION BAADE, SVEN DITTRICH, JÖRG KRANNICH, ELENA THIEL und VOLKER VIOLET

Untersucht wurden drei ehemals für Rebkulturen genutzte, durch Sandsteinmauern terrassierte Hangstücke in den Gewannen Müllenberg und Studentenberg. Die Gelände liegen am Fuße einer Bergnase, die durch den Rohrbach im Süden und den Rheintalgraben im Westen gebildet wird. Der untere Buntsandstein bildet hier Lehmböden aus. Alle drei Grundstücke sind sehr steil, weshalb man sie erst durch die Hangterrassierung landwirtschaftlich nutzbar machen konnte. Nach Nutzungsaufgabe sind sie stark verbuscht.

Die von uns begangenen Grundstücke haben recht unterschiedliche Wertigkeit für den Natur- und Artenschutz.

1. Auf dem einen herrschen Pflanzen nicht zu trockener, stickstoffreicher Gebüschsäume vor, z. B. Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata* (BIEB.) CAVARA & GRANDE), Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum* L.) und Schöllkraut (*Chelidonium majus* L.) Nach der Erstpflege, die schon einige Jahre zurück liegt, wird es nun während einiger Wochen im Jahr durch Ziegen beweidet. Drei Exemplare der seltenen Deutschen Mispel (*Mespilus germanica* L.) wachsen am oberen Grundstücksrand. In Baden-Württemberg kommt diese alte Obstart nach 1970 nur in acht Quadranten vor. (Quadranten sind die bei der Kartierung zu Grunde gelegten Landkartenausschnitte). Der für unsere Stadt älteste archäologische Nachweis der meist zusammen mit Rebkulturen zusammen gezogenen, aus Südeuropa eingebürgerten Nutzpflanze stammt aus dem späten Mittelalter (SEBALD et al. 1992). Für die armen Winzer Neuenheims, Handschuhsheims, der Altstadt und Rohrbachs stellten die Früchte, welche nach dem ersten Frost genießbar sind, während des Winters mit ihren gesunden Inhaltsstoffen eine wichtige Nahrungsergänzung dar. Noch nach dem zweiten Weltkrieg wurden sie im Gasthaus Zum Ritter in der Burgstraße auf der Theke feilgeboten (WINTER, persönl. Mitteilung).

Mit der Entbuschung des Grundstücks wurden die Mispeln mit abgeholzt. Sie verfügen jedoch über ein gutes Stockausschlagsvermögen; allerdings wird es nötig sein, sie gegen Verbiss durch die Ziegen einzuzäunen. Wegen ihrer Seltenheit ist die Art, die überdies hinsichtlich Verbreitung und Individuenzahl rückläufig ist, gefährdet. Sie sollte, hauptsächlich durch Ausweisung als Naturdenkmal, stärker geschützt werden.

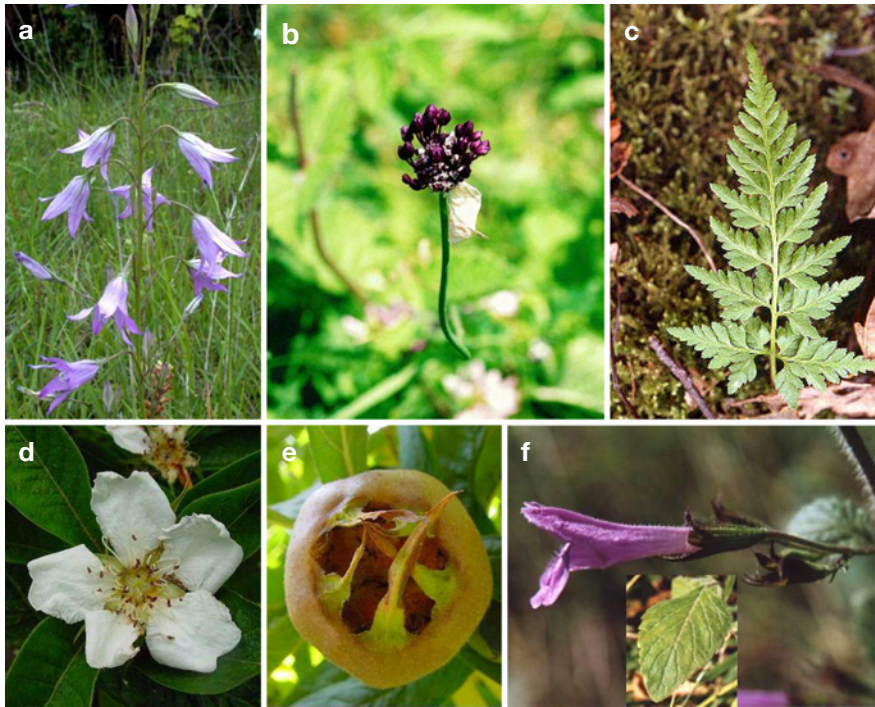
Heidelberg kommt für die Erhaltung dieser Art eine besondere Verantwortung zu (WESSELINOV, persönl. Mitteilung).

2. Die Terrassen des zweiten Grundstücks werden jährlich einmal von Hand gemäht. Wir fanden hier auch Pflanzen mehr trockener Waldsäume, z. B. die Dürrwurz (*Inula conyzae* GRIESSELICH) und den Stechenden Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit* L.). Besonders hervorzuheben sind jedoch:

a) Der Schlangen-Lauch (*Allium scorodoprasum* L.) Das stattliche Gewächs nicht zu trockener, warmer Säume mit flachen (also nicht röhrigen) Blättern hat einen seiner Verbreitungsschwerpunkte im Landschaftsraum Südliche Bergstraße, zu welchem unser Untersuchungsgebiet gerechnet werden kann. MARION BAADE gelang eine sehr plausible Deutung des deutschen Namens: Kurz vor dem Aufblühen scheinen die Pflanzen mit s-förmig geschwungenem Stängel den Betrachter drohend anzuzischen! Die Vorkommen des Schlangen – Lauchs in Baden-Württemberg sind sehr zerstreut, in anderen Bundesländern steht er auf der Roten Liste der gefährdeten Arten (SEBALD et al. 1998).

b) Die Wald-Bergminze (*Calamintha menthifolia* HOST) ist lediglich am Rande des Kraichgaus, (zwischen Karlsruhe und Bruchsal) häufiger, im Bereich Südliche Bergstraße finden wir sie nur ganz vereinzelt. Sie wächst nur auf kalkhaltigem Substrat, für unsere Stadt bedeutet dies: Auf Löß oder auf vom Menschen aufgekalkten Böden. Wegen ihrer Bindung an wenig gestörte Standorte, ihrer Seltenheit und ihren meist nur aus wenigen Pflanzen bestehenden Beständen ist die Art landesweit schonungsbedürftig (SEBALD et al. 1996) und in Heidelberg eine absolute Rarität.

c) Etwas mehr verbreitet, jedoch nicht häufig, ist die Rapunzel-Glockenblume (*Campanula rapunculus* L.). Auch sie ist im Gebiet unserer Stadt nur äußerst selten anzutreffen. Der Namensbestandteil Rapunzel weist auf Essbares, und in der Tat kann die verdickte Wurzel dieser reichblütigen, einen Meter hoch wachsenden Blume als Wildgemüse zubereitet werden (aus Naturschutzgründen ist leider davon abzusehen). Da die Rapunzel-Glockenblume wie die beiden vorgenannten Arten in gefährdeten Biotopen vorkommt (trocken-warme Saumbiotope), ist sie auf der Roten



a) Rapunzel-Glockenblume (*Campanula rapunculus*); **b)** Schlangen-Lauch (*Allium scorodoprasum*); **c)** Schwarzer Streifenfarn (*Asplenium adiantum-nigrum*); **d), e)** Deutsche Mispel (*Mespilus germanica*), **f)** Wald-Bergminze (*Calamintha menthifolia*).

Liste Baden-Württembergs von 1996 mit Gefährdungsgrad 5 eingestuft (SEBALD et al. 1996).

3. Das dritte Teilgebiet der Aufgabe, die uns am Tag der Artenvielfalt gestellt war, liegt im Gewann Studentenberg. Dieser aufgelassene Rebhang ist durch besonders viele, eindrucksvolle Mauern aus Buntsandstein gekennzeichnet, jedoch völlig verbuscht beziehungsweise bewaldet. Auch hier kommt die Rapunzel-Glockenblume noch vor, unsere wichtigste Entdeckung war jedoch ein seltener Farn, der Schwarze Streifenfarn (*Asplenium adiantum-nigrum* L.). Der Stiel seines Wedels ist tatsächlich schwarz, der Wedel selbst ist bis

20 cm lang, dreieckig im Umriss und 3-fach fiedrig eingeschnitten. Von diesem Farn gibt es wenige Vorkommen im Neckartal, die meisten Vorkommen liegen am Westrand des Schwarzwaldes, und zwar, wie auch in Heidelberg-Rohrbach, an Mauern. Die Heidelberger Vorkommen galten alle als erloschen (SEBALD et al. 1993), umso erfreulicher ist also dieser Wiederfund (der sich einer Reihe weiterer hinzugesellt). Zu starke Beschattung ist dem Farn abträglich, weshalb der Hang am Studentenberg gerodet werden muss. Dabei sollten aber dort stehende, schöne heimische Gehölze geschont werden, z. B. der Gemeine Schneeball (*Viburnum opulus* L.).

Literatur

- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (1992): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs Bd. 3: 483 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
 – (1993): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs Bd. 1: 624 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
 SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs Bd. 5: 539 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
 – (1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs Bd. 7: 595 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Anschrift der Verfasser:

Naturschutzbund Deutschland e. V, Gruppe Heidelberg, Schröderstraße 24, 69120 Heidelberg.

Sind „Pflegelose Pflanzendächer“ wirklich pflegelos?

PETER SCHNEIDER, HEIKE MÜLLER und BERNHARD GLASS

1990 wurde im Rahmen des Ökologieprogramms der Universität Heidelberg eine Form der Dachbegrünung entwickelt, die den Namen „Pflegeloses Pflanzendach“ erhielt. Im Gegensatz zu anderen Dachbepflanzungen oder Dachbegrünungen wird beim „Pflegelosen Pflanzendach“ auf zusätzliche Wasserspeicherschichten, Wasseranstauvorrichtungen und vor allem Drainageschichten verzichtet. Der Flachdachschutzbelag ist einschichtig. Bei schwächeren Regenereignissen kann der Großteil des Wassers aufgefangen und bei stärkeren Regenfällen der Abfluss verzögert werden. Die Belagsdicke sollte nie 6 cm überschreiten, das bedeutet, dass das Pflegelose Pflanzendach innerhalb einer Vegetationsperiode mehrfach vollkommen austrocknen kann. Dies wiederum hat zur Folge, dass nur Spezialisten, und zwar meist Pflanzenarten aus der Sedo-Scleranthetalia-Gesellschaft (Felsgrus- und Felsbandgesellschaften) überleben können. Zwar können kurzfristig Wildpflanzen zur Blüten- und Samenbildung kommen, sie sterben aber in der nächsten Trockenperiode ab. Die Temperaturen des Daches betragen bis zu 60 °C, so dass schon 5 - 6 Sonnentage genügen, um ein vollkommenes Austrocknen zu bewirken. Damit können alle Pflanzen, die nicht ständig neue Haarwurzeln nach Trockenheit bilden, nicht überleben. Besonders gilt dies für solche Pflanzen, welche die Dachabdichtung zerstören könnten.

So wurde in Zusammenarbeit mit dem Bauamt der Universität Heidelberg dazu übergegangen, auf ein mit Elastomen-Bitumen gut abgedichtetes Dach nur noch ein Vlies zu legen und auf diesem das Substrat aufzubringen; auf Wurzelschutzfolien kann verzichtet werden. Im Rahmen der weiterführenden Arbeiten (unterstützt durch das Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg) wurde als Substrat nur noch „recycelter Bauschutt“ benutzt (ohne Düngung oder Sandbeimischung). Auf diese Weise wurde erreicht, dass teure Substrate, wie der anfangs verwendete Lavagrus, vermieden werden können. Voraussetzungen waren, dass die Dächer sich nicht nur selbst reinigen, keinerlei Pflege brauchen und damit auch keine Nachfolgekosten entstehen. Nach zwei, fünf und sieben Jahren erfolgten Bestandsaufnahmen mit der Frage „Sind Pflegelose Pflanzendächer wirklich pflegelos?“

Pflanzen, die nur einen geringen Flächendeckungsgrad haben (z. B. *Allium sphaerocephalum*) stehen untereinander nicht in Konkurrenz. Dies ist aber bei *Iris* und *Sedum telephium* sehr stark der Fall. Die buschig-hoch wachsende Fetthenne überschattet die auch hochwach-

sende *Iris*, vor allem deren Rhizome. Keine Konkurrenz wurde bei den Rosettenpflanzen *Sempervivum* und *Jovibarba* festgestellt. Harte Konkurrenz könnte man bei den rasenbildenden Formen erwarten. Dies ist aber selten der Fall.

Sedum acre, *S. album*, *S. reflexum* und *S. sexangulare* vertragen sich auch bei Mischpflanzung recht gut. Besonders dominant allerdings sind die „teppichartigen“ *Sedum*-Sorte Floriferum und *Sedum spurium*, die an manchen Stellen das Einwandern anderer Arten verhindern.

Die folgende Liste zeigt die Pflanzen, die auch nach sieben Jahren noch als Dachpflanzen in Frage kommen und die sich in dieser Zeit auch trotz vorkommendem Konkurrenzdruck bewährt haben:

Allium sphaerocephalum, Kugel-Lauch
Iris barbata nana
Iris pumila, Zwerg-Schwertlilie
Jovibarba sobolifera, Sprossende Fransenhauswurz
Saxifraga paniculata, Trauben-Steinbrech
Sedum acre, Scharfer Mauerpfeffer
Sedum album, Weiße Fetthenne
Sedum caucasicum Sorte Robustum
Sedum hybridum, Bergsteppen-Fetthenne
Sedum reflexum, Felsen-Fetthenne
Sedum sexangulare, Milder Mauerpfeffer
Sedum Sorte Ewersii
Sedum Sorte Floriferum
Sedum Sorte Kamtschaticum
Sedum spurium in Sorten,
 Kaukasus-Fetthenne
Sedum telephium, Purpur-Fetthenne
Sempervivum arachnoideum, Spinnen-Hauswurz
Sempervivum tectorum, Echte Hauswurz

Aus dieser Pflanzenliste seien einige hervorgehoben: *Sedum telephium* ist die einzige Pflanze, die bis zu 50 cm hoch werden kann, und damit als Strukturpflanze auch Lauerjägern wie Spinnen Baumöglichkeiten bietet. Sie sollte bei keiner Bepflanzung fehlen. *Sedum telephium* blüht spät im Oktober und bietet vor allem Honigbienen reichlich Nahrung. Diese Fetthenne gedeiht selbst noch auf einer Substrathöhe von 3 cm, zieht im Winter aber die Wurzel ein und wirft das Laub ab, so dass nur noch die alten Blütenstände bis zum kommenden Sommer stehen bleiben, wenn sie nicht durch Windverwehung ausgerissen werden. Sehr gut bewährt haben sich in den letzten Jahren die Arten

Artenvielfalt in Heidelberg

Sedum spurium und *Sedum* Sorte Floriferum. *Sedum spurium* kommt in mehreren Sorten vor (Sorte Album, Tricolor und Fuldaglut). Sie führen in 3 - 4 Jahren zu einer relativ guten Deckung. Alternativ zu *Sedum* Sorte Floriferum bietet sich *Sedum hybridum* und besonders *Sedum* Sorte Kamtschaticum an. *Sedum hybridum* ist sehr anspruchslos. Sehr bewährt hat sich auch *Sedum caucasicum*, vor allem die Züchtungssorte Robustum. Sie ist besser angegangen als die Wildform. Dichter und rasiger Wuchs geschieht durch *Sedum album* und *Sedum sexangulare*. Sie können regelrecht als Boden-decker eingesetzt werden, gedeihen aber nicht, wenn sie von den vorher genannten Arten beschattet werden. *Sedum album* und *Sedum sexangulare* sollen gesellig gepflanzt werden. Die Dachwurzararten *Sempervivum arachnoideum*, *Sempervivum tectorum* und *Jovibarba sobolifera* bilden durch ihre Rosettenbildung eine interessante Abwechslung. Ihre Blühzeiten decken die Monate Juli bis September ab. Die reiche Blüte dient vielen Hymenoptera als Nahrungsquelle, selbst Reviere von Wollbienen-Männchen werden eingerichtet. Da die rosettenbildenden *Sempervivum*-Arten nicht wuchern, sollten sie gesellig gepflanzt werden, natürlich in angemessener Entfernung von den vorher genannten Pflanzen, die schneller wachsen und sie überwuchern können. Bewährt haben sich auch, selbst auf Dächern, die bis zu sechs Stockwerke hoch sind: *Allium sphaerocephalum*, *Iris pumila* und *I. barbata nana*. *Allium* hält sich nicht gut, sät sich aber jedes Jahr selbst aus und kann so spontan Lücken in der Vegetation auffüllen und dann als Futterquellen für bestäubende Insekten dienen. *Iris* kann sowohl durch Aussaat als auch durch Pflanzung mittels Rhizomstücke vermehrt werden. Auch auf Schattendächern mit einer Substrathöhe bis zu 5 cm gedeiht *Iris* sehr gut.

Um die Artenvielfalt zu erhöhen, sollte man auch *Sedum acre* und *Sedum reflexum* pflanzen. Auch wenn *S. acre* nicht als flächendeckende Art angesehen werden kann, sät es sich jedes Jahr neu aus und füllt somit Lücken. *Sedum reflexum* kann sogar an manchen Stellen den Platz von *Sedum album* und *Sedum sexangulare* als Bodendecker einnehmen. Von den Steinbrechgewächsen hat sich bis jetzt nur *Saxifraga paniculata* gehalten.

Alle Pflanzen sind winter- und frosthfest, ausdauernd, trittfest, breiten sich durch vegetative Vermehrung aus und sind bis auf *Sedum telephium* immergrün. Letztere treibt im Frühjahr neu aus.

Ein Problem auf unseren Dächern stellen Moose dar. Sehr feuchte Norddächer, die auch nach 4 - 5 Wochen ohne Regen nicht vollkommen ausgetrocknet sind, haben einen sehr starken Moosbewuchs. Dies trifft auch auf anders gelegene Dächer zu, deren Substrat bei 2 - 3 cm liegt. Gefährdet sind vor allen Dingen Dachwurz-Arten, weil die Moose an den Rosetten hochwachsen und diese ersticken. Hier hat sich der

Bauschutt als nachteilig erwiesen, denn er hat kaum Wasserspeicherkapazität. Bevor Regenwasser abgeleitet wird, steht es Pflanzen und Moosen gleichermaßen zur Verfügung. Da Moose schneller wachsen als Crasulaceen, nützen sie diesen kurzfristigen Vorteil aus. Somit ist der Moosanteil auf Bauschuttdächern oft höher als auf Dächern mit Lavagrass. Die absolute Zuwucherung durch Moose auf reinen Norddächern,



Pflegeloses Pflanzendach im ersten Jahr (oben) und vier Jahre später (Foto: P. Schneider).

die kaum sonnenbeschienen sind, wird aber durch Amseln verhindert, die das Moos auseinanderwühlen, darunter nach Insektenlarven suchen oder zum Nestbau Moosteile wegtragen, so dass sich im Frühjahr in erster Linie *Sedum album*, *S. sexangulare*; *S. spurium* und *S. Sorte Floriferum* ebenso wie *Iris* durch „Sprossung“ sehr stark vermehren können.

Von den sieben Moosarten seien nur vier genannt: Einmal das Erd-Bartmoos (*Santricha ruralis*), dann *Barbula fallax* und *Schistidium apocarpum*, das Gemeine Spaltmoos; weiter kommen *Ceratodon purpureus*, das Purpur- oder Hornzahnmoos vor. Letzteres ist ein formenreiches Allerweltsmoos, das auch durch die Emissionen von Industrieabgasen kaum beeinträchtigt wird.

Sedum Sorte Floriferum, *S. spurium* und *S. telephium* sind die besten Bekämpfer des Mooses. Sie sind allerdings Arten, die sich nicht in Rasen, wie *Sedum album* und *S. sexangulare*, formieren. Besonders stark zurückgedrängt werden *S. acre*, *S. telephium* als aus-

keimende Pflanze und vor allem die Dachwurz *Sempervivum tectorum*. Für *Sedum album*, deren Sprossachsen sich über das Moospolster erhebt, besteht keine Gefahr. Ähnliches gilt auch für *S. sexangulare*.

Fazit: Pflegelose Pflanzendächer in der vorgeschlagenen Art sind tatsächlich pflegelos und können über lange Zeiträume ohne Pflege oder Schutzmaßnahmen als ideale Dachbegrünungen angesehen werden, die bestäubenden Insekten und anderen Kleintieren Wohn-,

Nahrungs- und Jagdraum bieten. Dazu kommt eine Reduktion des Wasserabflusses und damit eine Minderbelastung der Kanalisation, die Beeinflussung des Kleinklimas und der Wärmeschutz des Daches. Nicht zuletzt ist es auch ästhetisch schöner als Kiesbelag oder graue Dachpappe. Das „Pflegelose Pflanzendach“ eignet sich nicht zur Überwinterung für bodenbewohnende oder bodeneiablegende Kleintiere, ist damit kein Ersatz für den durch die Bebauung verloren gegangenen Boden, aber eine kleine Zurückgewinnung von Natur.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Peter Schneider, Heidelberger Str. 29, 69168 Wiesloch. Heike Müller und Bernhard Glaß, Zoologisches Institut, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg.

Beitrag der Stadt Heidelberg zum Erhalt der biologischen Vielfalt

RÜDIGER BECKER und MARIA ROMERO

Eine intakte Umwelt ist die Existenzgrundlage für die heutigen und nachfolgenden Generationen. Dazu gehört die nachhaltige Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie die Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen. Die Stadt Heidelberg steht mit ihren Anstrengungen mitten im Prozess der nachhaltigen Entwicklung und führt bereits zahlreiche Maßnahmen im Naturschutzbereich durch. Ziel dieser Maßnahmen ist die Erhaltung einer biologischen Vielfalt, wie sie in gut strukturierten Kulturlandschaften mit ihren typischen Lebensräumen entstanden ist. Mit einem breitgefächerten Maßnahmenbündel soll dieses Ziel erreicht werden.

Die Stadt besitzt Grundstücke von hohem ökologischem Wert, die teilweise als Naturdenkmale geschützt sind. Langfristige Pflegeverträge mit kompetenten Partnern sichern die notwendigen Biotoppflegemaßnahmen. Die Beweidung mit Ziegen und Schafen beispielsweise liefert erfreuliche Ergebnisse. Daneben unterstützt die Stadt zoologische Artenschutzprogramme, die vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), vom Naturschutzbund Deutschland (NABU), vom Verein Heidelberger Biotopschutz oder von verschiedenen Heidelberger Schulen in Eigenregie durchgeführt werden. Die Schwerpunkte liegen im Schutz von Amphibien, Reptilien, Fledermäusen und Wildbienen.

Der Erhalt naturnaher Gewässer und deren Uferbereiche ist ein weiteres wichtiges Anliegen der Stadtverwaltung. In diesem Zusammenhang besteht das Ziel, die Durchgängigkeit von Bachläufen zu bewahren, beziehungsweise wieder herzustellen. Das bedeutet, dass Wandermöglichkeiten für gewässergebundene Arten, insbesondere bachaufwärts, gewährleistet werden sollen. Dies betrifft nicht nur Fischarten, sondern in den kleinen Gewässern vor allem Amphibien sowie Insekten und deren Larvenstadien.

Teilbereiche des Hellenbachs in Handschuhshaus sowie des Schlierbachs wurden bereits entdolt und neue Bachläufe naturnah gestaltet. Die neuen Gewässerläufe wurden erfreulicherweise sehr bald von typischen Pflanzen und Tieren besiedelt.

Auch die Ausweisung von Natur- und Landschaftsschutzgebieten sowie die Festlegung größerer Schonwaldflächen sichern und fördern die biologische Vielfalt.

Die Projekte „Biotopvernetzung“ und „Artenschutzplan Heidelberg – Erhalt der biologischen Vielfalt in der Kulturlandschaft“ sind besonders interessante Projekte der Naturschutzarbeit in Heidelberg. Sie werden im Folgenden ausführlicher vorgestellt.

Die Biotopvernetzung

Die Kulturlandschaft der Rheinebene bei Heidelberg ist heute durch das hohe technische Niveau der Landwirtschaft geprägt. Die wenigen in diesem Gebiet verbliebenen landwirtschaftlich nicht oder nur extensiv genutzten Flächen mit entsprechend hoher Artenzahl liegen weit voneinander entfernt. Die Biotopvernetzung strebt für diesen Naturraum daher den Aufbau eines Systems naturnaher oder extensiv genutzter Flächen an, um noch vorhandene verstreut liegende Biotope aus ihrer Isolation herauszuholen und miteinander zu vernetzen, sowie um Rückzugsgebiete und Ausgleichsflächen für Arten zu schaffen, die durch die intensive Bewirtschaftung verdrängt wurden.

Flächenbilanz

Die Biotopvernetzung der Stadt Heidelberg wird in den landwirtschaftlich genutzten Bereichen der Rheinebene verwirklicht. Erste Heckenpflanzungen mit dem Ziel einer Biotopvernetzung wurden bereits 1986 vorgenommen. Nach Erstellung des Vernetzungskonzepts sind ab 1991 ständig neue Vernetzungselemente hinzugekommen. Durch die gute Zusammenarbeit mit den Landwirten konnte das Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung die Flächenbilanz ständig zu Gunsten der Natur verbessern.

Bis Mitte des Jahres 2002 sind über 43 Hektar extensiv genutzte Flächen im Rahmen der Biotopvernetzung neu entstanden. Den größten Flächenanteil haben die extensiven Gras-/Krautflächen mit über 40 Hektar. Etwa einen Hektar beträgt die Fläche der extensiven

Ackernutzung (Ackerrandstreifen), fast 2 Hektar betragen die Gehölzflächen, zusätzlich gibt es noch Obstbaumpflanzungen von über 2 Kilometer Gesamtlänge.

Wirkung für den Naturschutz

Dass die Biotopvernetzung einen Effekt für den Naturschutz hat, konnte durch drei Studienabschlussarbeiten eindeutig bestätigt werden, die 1999 und 2000 an der Universität Heidelberg erstellt wurden. Die Ergebnisse belegen die Wirkung der Flächen als Ruhe- und Brutgebiete.

SCHMELTER, Anja (1999): Untersuchungen von Biotopvernetzungsflächen bei Heidelberg anhand der Käferfauna (insbesondere der Laufkäferfauna).

STRECKFUSS, Kerstin (2000): Bestandsaufnahme der Vogelfauna im Bereich des Grenzhofes (Heidelberg).

BUGERT, Yvonne (2000): Vegetationskundliche Untersuchungen auf im Rahmen der Biotopvernetzung angelegten Grünlandstreifen.

Die wissenschaftliche Betreuung dieser Arbeiten hatten Prof. Dr. Volker Storch, Prof. Dr. Heinz F. Moeller sowie Prof. Dr. Claudia Erbar übernommen.

Ausblick in die Zukunft

Es lässt sich absehen, dass sich in den nächsten Jahren die Vernetzungsfläche weiter vergrößern wird. Im südlichen Teil der Heidelberger Gemarkung laufen zur Zeit drei Flurbereinigungsverfahren. Um möglichst viele Elemente der Vernetzungskonzeption umsetzen zu können, hat sich die Stadt Heidelberg bereit erklärt, 20 Hektar städtische Fläche in die Flurbereinigung einzubringen. Diese Fläche soll innerhalb der Flurbereinigungsgebiete so verteilt werden, dass ein Grundmuster von linearen oder flächigen Gehölzpflanzungen entsteht, das dann eventuell durch benachbartes Grünland noch ergänzt werden kann.

Aber auch in den übrigen Bereichen ohne Flurbereinigungsverfahren ist es aus Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes erstrebenswert, als Vernetzungsmaßnahmen verstärkt Gehölzpflanzungen vorzunehmen. Außerdem werden die Anregungen, die das Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung durch die wissenschaftlichen Arbeiten bekommen hat, in konkrete Maßnahmen einfließen. Beispielhaft sei hierfür das Entstehen von Altgrasinseln genannt, die für viele Arten wichtige Elemente ihres Lebensraumes darstellen (z.B. für das Rebhuhn als Nistplatz).

Artenschutzplan Heidelberg – Erhalt der biologischen Vielfalt in der Kulturlandschaft

Das internationale Übereinkommen über die Biologische Vielfalt ist das weltweit umfassendste Abkommen zum Schutz der Natur und zur Sicherung der

natürlichen Lebensgrundlagen auch für kommende Generationen. Es wurde 1992 auf dem Erdgipfel in Rio de Janeiro verabschiedet. Die Konvention ist ein völkerrechtlich bindender Vertrag, der von 181 Staaten unterzeichnet wurde. Die drei wichtigsten Ziele sind der Schutz und Erhalt der Biologischen Vielfalt (Vielfalt der Arten, der Lebensräume und der Gene), die nachhaltige Nutzung der Biologischen Vielfalt und die gerechte Aufteilung der Vorteile aus dem Nutzen dieser Vielfalt. Auch Deutschland und die EU sind Vertragsparteien und sind damit verpflichtet die Ziele des Übereinkommens umzusetzen.

Die Stadt Heidelberg sieht sich auf kommunaler Ebene verpflichtet, hier Verantwortung zu übernehmen und dieses Übereinkommen im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu berücksichtigen. Daher wurde für das Stadtgebiet ein Artenschutzplan mit fünf Schwerpunktbereichen definiert, in denen bevorzugt Maßnahmen, die dem Erhalt und der Förderung der biologischen Vielfalt dienen, durchgeführt werden. Die fünf Schwerpunktbereiche zeichnen sich durch eine besondere Arten- und Biotopausstattung aus. Es ist eine hohe Dichte an geschützten Biotopen vorhanden oder es kommen zahlreiche Arten der Rote Liste vor. Außerdem sind es Gebiete mit repräsentativem Charakter für die verschiedenen Naturräume Heidelbergs und deren typischen Arten und Biotopen.

Pflege- und Fördermaßnahmen in diesen Bereichen besitzen eine hohe Effektivität in Bezug auf Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt.

Um konkrete Hinweise zu möglichen Maßnahmen liefern zu können, mussten als Grundlage bestehende wissenschaftliche Arbeiten ausgewertet und einzelne Populationen und Biotopkomplexe hinsichtlich ihrer Struktur und ihrer ökologischen Ansprüche eingehend untersucht werden, so dass praxisbezogene Naturschutzarbeit auf der Grundlage wissenschaftlich fundierter Daten möglich ist. Die während der Heidelberger Tage der Artenvielfalt gesammelten Daten werden hierfür einen guten Beitrag leisten. Darüber hinaus werden über die Initiierung von Diplom- und Staatsexamensarbeit über spezielle Artengruppen in den Schwerpunktbereichen wichtige Grundlagendaten zur Verfügung gestellt.

Die Schwerpunktbereiche des Projektes sind (siehe Abb. 1):

1. Peterstal-Nord, Bereich um den Quellenweg
2. Großraum Philosophenweg, vom Mönchbergweg bis Ober Lobenfeld
3. Gebiet westlich des Grenzhofs, ehemalige und bestehende Kiesabbaubereiche sowie ihre Umgebung
4. Auerstein und Umgebung, Heidelberg-Handschuhsheim nördlich des Hellenbachs



Abb. 1: Lage der Schwerpunktbereiche des Projektes zum Erhalt der biologischen Vielfalt in der Kulturlandschaft auf Heidelberger Gemarkung.

5. Hangbereich Rohrbach, Bereich nördlich des Steinbruchs Leimen einschließlich des ehemaligen Steinbruchs Rohrbach und seiner Umgebung

Darüber hinaus gibt es noch weitere für den Natur- und Artenschutz wichtige Gebiete, die ebenfalls im Artenschutzplan Beachtung finden:

- Die Neckarufer, insbesondere im Natur- und Landschaftsschutzgebiet Unterer Neckar,
- die Fläche der ehemaligen Deponie Feilheck (Biotopgestaltung und -management im Zusammenhang mit der Deponieabdeckung),
- die Wiesen und Wiesentäler des Odenwalds.

Weitere Bestandteile des Artenschutzplans sind Maßnahmen, die unabhängig von bestimmten Bereichen durchgeführt werden. Hierzu zählen die Freistellung und Sanierung von Trockenmauern, Maßnahmen an Gewässern (z. B. Offenlegungen, naturnahe Ufergestaltung, Herstellung der Durchwanderbarkeit von Fließgewässern), Neophytenbekämpfung, Obstbaumpflanzungen, Pflege von Hohlwegen und Lößwänden und die Förderung der Beweidung durch Schafe und Ziegen.

Der Artenschutzplan wird durch intensive Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Das Ziel ist die Bildung einer breiten Öffentlichkeit im Sinne der Lokalen Agenda, insbesondere um eine bessere Akzeptanz für die Belange des Naturschutzes zu erreichen.

Im Rahmen des Artenschutzplans wurden bislang folgende Aktivitäten durchgeführt:

- Umsetzung von Maßnahmen: In den oben genannten Gebieten, die für die biologische Vielfalt besonders

wichtig sind, werden verschiedenste Pflegemaßnahmen durchgeführt (Mähen von Wiesen und Magerrasen, Freihalten ökologisch relevanter Flächen – Entfernung von Gehölzaufwuchs, Zurückdrängen von Brombeeren, Aufsetzen und Ausbessern von Trockenmauern; Artenhilfsmaßnahmen für Orchideen, Reptilien – insbesondere Mauereidechse und Schlingnatter – Neuntöter u. v. m.).

- Die Durchführung von Veranstaltungen (Exkursionen, Basteln) für Erwachsene und Kinder im Rahmen des Programms „natur aktiv!“
- Hinweistafeln: An wichtigen Biotopen wurden Tafeln mit Informationen zu den Gebieten (ökologische Funktion, vorkommende Arten, Gefährdung, u. ä.) aufgestellt (Philosophenweg, Wolfsbrunnengeweg, Steinberg, Kohlhof).
- Gestaltung von Internetseiten: Im Rahmen der bereits bestehenden Internetseiten des Umweltamtes erfolgte eine ausführliche Darstellung des Artenschutzplanes.
- Beteiligung an Veranstaltungen wie z. B. Artenvielfaltstag, IKONE-Aktionstag Neckar
- Broschüre „Lebensräume für Tiere und Pflanzen – erkennen – pflegen – bewahren“: Eine Informationsbroschüre über die wichtigsten in Heidelberg vorkommenden Biotope mit Informationen u.a. zu ökologischer Relevanz, Gefährdungsursachen und Pflege (vergriffen).
- Plakatwettbewerb zum 2. Heidelberger Artenvielfaltstag, der am 8. Juni 2002 vom Zoologischen Institut der Universität Heidelberg organisiert wurde: Schüler/innen, Studierende und Auszubildende von 14 bis 24 Jahren waren aufgerufen Plakate zur Ankündigung des Artenvielfaltstages zu entwerfen. Der Wettbewerb startete im März 2002.

Artenvielfalt in Heidelberg

Für die Zukunft sind folgende Teilprojekte in Vorbereitung bzw. geplant:

- Fortführung der Pflegemaßnahmen, Gewinnung neuer Flächen (angestrebt wird mindestens eine neue Fläche jährlich)
- Fortführung bzw. Ausweitung des Exkursionsangebotes für Kinder und Erwachsene

Maßnahmen in den einzelnen Schwerpunktbereichen

Peterstal-Nord, Bereich um den Quellenweg

Das Gebiet liegt im Naturraum Vorderer Odenwald und umfasst ca. 15 ha. Das Gebiet wurde bereits 1992 als Naturschutzgebiet vorgeschlagen. Die Schutzwürdigkeit ergibt sich aus den vielfältigen, reichhaltigen und gut gegliederten Standorttypen für seltene und bedrohten Tier- und Pflanzenarten. Viele Standorte sind bedroht durch den Naturschutzzielen zuwiderlaufende Nutzungen, Ausbreitung der Siedlungsfläche, fehlende oder falsche Pflege u. a.

Ziele:

- Offenhaltung der Landschaft
- Besondere Berücksichtigung der nach §24a NatSchG geschützten Biotope
- Erhalt und Förderung der an die unterschiedlichen Standortbedingungen angepassten verschiedenen Vegetationsformen, insbesondere Bachufervegetation, Pfeifengrasbestände, Borstgrasrasen
- Nutzungsänderung in Richtung extensiver Beweidung

Zielarten:

Borstgras (*Nardus stricta*), Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Breitblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*), Zippammer (*Emberiza cia*)

Maßnahmen:

- Förderung der extensiven Beweidung
- Zurückdrängen der Bestände des Japanischen Staudenknöterichs, der Brombeeren, des Adlerfarns, der Zitterpappeln, Robinien und Erlen
- Ziehen von Zäunen zur Ausgrenzung empfindlicher Bereiche aus der Beweidung
- Regelmäßige Mahd von Feuchtwiesen im Herbst, von Magerrasen im Sommer und anderer unbeweideter Flächen mit Abtransport des Mähguts
- Durchführung einer Nachmahd auf beweideten Flächen zur Beseitigung von „Weideunkräutern“
- Freistellung und Sanierung von Trockenmauern

Großraum Philosophenweg, vom Mönchbergweg bis Ober Lobenfeld

Der Schwerpunktbereich hat Anteil an den beiden naturräumlichen Einheiten Bergstraße und Vorderer Odenwald. Der südexponierte Hangbereich ist durch eine klimatisch besonders günstige Situation gekennzeichnet.

Ziele:

- Offenhaltung der Landschaft, Reduzierung des Gehölzanteils, insbesondere unterhalb des Philosophenweges
- Bewahrung und Förderung wärmeliebender Floren- und Faunenelemente:
 - Schaffung und Vernetzung von Lebensräumen für wärmeliebende Tierarten, insbesondere Reptilien wie Schlingnatter und Mauereidechsen
 - Erhalt und Förderung typischer Weinbergsvegetation
 - Erhalt und Förderung des Wildbienenbestandes
- Erhalt von Trockenmauern und Steinriegeln, Reduzierung ihrer Beschattung

Zielarten:

Osterluzei (*Aristolochia clematis*), Mauereidechse (*Podarcis muralis*), Mauerbienen (*Osmia spp.*)

Maßnahmen:

- Zurückdrängen der Brombeeren, des Robinienaufwuchses und der Goldrute, möglichst mehrmals im Jahr (u. U. ausgraben der Wurzelballen)
- Fällen von Gehölzen,
- Freischneiden der Mauern von Efeu und anderem Bewuchs
- Kurzhalten der Vegetation am Mauerfuß und auf der Mauerkrone
- nach Reduzierung der Wüchsigkeit der Brombeeren regelmäßige Mahd der Flächen
- Freistellen von Steinriegeln, Neuanlagen von Steinriegeln
- Anlegen von Eiablageplätzen für Reptilien
- In den Weinbergen auf Teilflächen Verlegung des üblichen Mähzeitpunkts, bzw. Änderung der Mähhäufigkeit zugunsten spezieller Arten mit Abtransport des Mähguts
- Sanierung von Trockenmauern
- Beweidung ausgewählter Flächen mit Ziegen
- Neuanlage und Ersatz von Nisthilfen für Wildbienen am Schlangenweg
- Gartennutzer für die Belange der wärmeliebenden Pflanzen und Tiere sensibilisieren, insbesondere Aufklärung über die ungiftige Schlingnatter

Auerstein und Umgebung

Das Gebiet liegt im Naturraum „Bergstraße“, nördlich von Heidelberg/Handschuhsheim. Der Auerstein selbst ist eine einzelstehende Erhebung aus Porphyrgestein, die teilweise früher als Steinbruch genutzt wurde. Er ist von einem süd-südwestexponierten wärmeliebenden, lichten Eichenmischwald bedeckt. Reste von Trockenrasen und Zwergstrauchheiden sind vorhanden. Derartige Vegetationsverhältnisse waren früher in der Umgebung häufiger anzutreffen, sie mussten jedoch Weinbergen und Obstgärten weichen. Heute werden viele Grundstücke in der Umgebung nicht mehr genutzt, die Brombeere breitet sich teilweise großflächig aus.

Ziele:

- Beibehaltung und Wiederaufnahme extensiver Nutzungsformen, in Weinbergen, Obstgärten etc.
- Besondere Berücksichtigung der nach §24a NatSchG geschützten Biotope
- Erhalt des wärmeliebenden Eichenmischwaldes,
- Erhalt und Förderung des Trockenrasens und der Zwergstrauchheide
- Erhalt der Trockenheit liebenden Flora und Fauna

Zielarten:

Traubige Graslilie (*Anthericum liliago*), Schwarzer Strichfarn (*Asplenium adiantum-nigrum*), Arten des Magerrasens

Maßnahmen:

- Auslichten der Gehölze auf dem Trockenrasenbiotop
- regelmäßige Mahd
- Heckenpflege, Auf-den-Stock-setzen, insbesondere entlang der Pfade und Hohlwege
- Pflanzung von Obstbaumhochstämmen in den Gärten
- Zurückdrängen der Brombeeren
- Freistellen und Sanieren von Trockenmauern und Steinriegeln

Gebiet westlich des Grenzhofs

Das Gebiet liegt im Naturraum „Neckar-Rheinebene“. Es umfasst Teile des Grenzhöfer Waldes und die dem Wald nach Osten vorgelagerten Flächen. Neben dem Wald und den landwirtschaftlichen Flächen sind die ehemaligen oder aktuell noch bestehenden Sand- und Kiesgruben ganz wesentliche Bestandteile des Schwerpunktbereichs.

Ziele:

- Eine möglichst konfliktfreie Koexistenz von landwirtschaftlichen Nutzungsansprüchen und Naturschutzbelangen
- Wiederherstellung und Erhalt lichter Standortverhältnisse
- Erhaltung von Sukzessionsstandorten insbesondere im Bereich der Kiesgruben
- Dichtes Netz von Biotopvernetzungselementen in den Agrarflächen

Zielarten:

Gewöhnliche Ochsenzunge (*Anchusa officinalis*), Hügel-Vergissmeinnicht (*Myosotis ramosissima*), Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), Pirol (*Oriolus oriolus*).

Maßnahmen:

- Regelmäßige Herstellung vegetationsfreier oder -armer Standorte in ausreichender Flächengröße auf ehemaligen Kiesabbauflächen
- Möglichst extensive Ackernutzung
- Umwandlung von Acker- in Grünland

- Aufbau von Steinriegeln als Nistplatz für den Steinschmätzer
- Pflanzung und Pflege von Hecken und Feldgehölzen
- Erhalt oder Neuanlage senkrechter Kies- oder Erdwände als Nistplatz für Uferschwalben
- Im Waldbereich Reduzierung der Goldrute zur Schaffung von lichten Stellen als potentielle Orchideenstandorte

Hangbereich Rohrbach

Das Gebiet umfasst die Fläche des ehemaligen Steinbruchs Rohrbach sowie die nähere Umgebung, insbesondere die Flächen im Süden bis zum Steinbruch Leimen, im Osten bis zum Siedlungsrand und westlich das Gewann Münchberg. Kernstück des Bereichs ist die Rekultivierungsfläche, die dem Naturschutz zur Verfügung steht.

Ziele:

- Ein dichtes Nebeneinander unterschiedlicher, möglichst naturnaher oder extensiver Nutzungsformen, Naturschutz durch Nutzung
- Erhalt der abwechslungsreichen, traditionellen Kulturlandschaft
- Erweiterung des Lebensraums für Tier- und Pflanzenarten, die im Steinbruch Leimen vorkommen,
- Besondere Berücksichtigung der nach §24a NatSchG geschützten Biotope
- Förderung Trockenheit liebender Arten
- Erhalt des Obstbaumbestands
- Erhalt und Förderung naturverträglicher Weinbaumethoden und extensiver Gartennutzung
- Erhalt und Förderung charakteristischer kalkliebender Vegetation
- Förderung des Amphibien- und Reptilienbestandes.

Zielarten:

Goldammer (*Emberiza citrinella*), Zauneidechse (*Lacerta agilis*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*).

Maßnahmen:

- Erhalt und Schaffung gehölzfreier sonnenexponierter Sukzessionsstandorte auf der Rekultivierungsfläche und im Hohlweg
- Nachpflanzung von Obstbäumen
- Zurückdrängen von Brombeerbeständen
- Gehölzpflege, regelmäßiges Auf-den-Stock-Setzen der Hecken

Ansprechpartner

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Amtes für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung erteilen jederzeit weitere Auskünfte und nehmen gerne Anregungen entgegen. Darüber hinaus gibt es stets interessante Themen für Diplom- und Staatsexamensarbeiten. Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung, Kornmarkt 1, 69117 Heidelberg. Tel.: (0 62 21) 58 18 000 oder 58 18 170 E-Mail: Umweltamt.Heidelberg@Heidelberg.de

Artenvielfalt in Heidelberg

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. Rüdiger Becker und Dipl.-Biol. Maria Romero, Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung, Prinz Carl, Kornmarkt 1, 69117 Heidelberg.

Naturvielfalt entdecken mit dem Ökomobil der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe - Tipps für naturkundliche Ausflüge

REINHOLD TREIBER

Natur hautnah erleben, kennenlernen und schützen, lautet das Motto des Karlsruher Ökomobils, eines mit Stereomikroskopen, Büchern und Solaranlage ausgerüsteten Naturschutz-Lastwagens. Wichtiges Thema jeder der jährlich über 150 Ökomobil-Veranstaltungen ist die Artenvielfalt. Die Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege ist auch für die fachliche Betreuung der Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe und für die Pflege und Erhaltung wertvoller Lebensräume und bedrohter Arten zuständig.

Im Folgenden werden als mögliche Ausflugsziele zwei Heidelberger Lebensräume vorgestellt, in denen eine vielfältige Natur entdeckt werden kann. Verschiedenste Lebensräume wurden während des Tags der Artenvielfalt durch öffentliche Exkursionen erkundet. Um die Teilnehmer unterschiedlichen Alters bei Veranstaltungen zu erreichen und alle Sinne anzusprechen, wurden einige Tipps für naturkundliche Wanderungen zusammengefasst und sollen Exkursionsleitern und -leiterinnen dienen, ihre Möglichkeiten noch besser einzusetzen und Ausflüge in die Natur zu einem alle Sinne ansprechenden, positiven Erlebnis werden zu lassen.

Naturerlebnis in Heidelberg

Das Ökomobil stellt Ihnen zwei schöne Lebensräume im Stadtbereich von Heidelberg vor, die zur Naturbeobachtung einladen und am 3. Juni zum Tag der Artenvielfalt 2000 besucht wurden:

Naturerlebnis am Neckar

Wo? Nordufer des Neckars an der Alten Brücke gegenüber der Heidelberger Altstadt.

Mitten in Heidelberg läßt sich an der Alten Brücke ein besonderes Stück Natur entdecken. Der Neckar trifft hier auf die alten Mauerwerke des Nordufers. Einen besonderen Kleinlebensraum bieten die Mauerritzen: Während es bei intensivem Sonnenschein auf der Oberfläche der Mauersteine aus rotem Buntsandstein 60 bis 70 °C heiß werden kann, ist es in den Spalten und Zwischenräumen kühl und luftfeucht. Speziell an diese Lebensbedingungen angepaßte Farne wie die Mauerraute und der Schwarzstielige Streifenfarn sind hier zu finden. Um sich entwickeln zu können, benö-

tigen sie als moosähnliche Jungpflanzen ein taufeuchtes Mikroklima. Die lederharten Blätter der erwachsenen Pflanzen sind dagegen gut gegen Austrocknung geschützt und können aus den Spalten heraus auf die Maueroberfläche ragen. Zusammen mit den Farnen und dem die Mauern überwachsenden Efeu leben Gehäuse-schnecken wie die Gemeine Haarschnecke. Ihre leeren Häuschen lassen sich am Mauerfuß entdecken. Bei aufmerksamer Betrachtung läßt sich an den unteren Mauern am Neckar eine in Baden-Württemberg besonders seltene Pflanze in großen Mengen finden - das Mauer-Glaskraut. Es wird vermutet, daß seine Samen mit den Römern zu uns kamen.

Das sandige Neckarufer ist unverbaut und flach, die Ufervegetation ist schön entwickelt. Unter den Schwarzerlen und Silberweiden lassen sich Schilf, Rohrglanzgras, Gelbe Schwertlilie, Meerbinse, Roßminze und Mädesüß entdecken. Im Wasser sind die großen grünen Blätter der Gelben Teichrose zu sehen, das Kamm-Laichkraut und Glänzende Laichkraut bewegen sich als Unterwasserpflanzen langsam im Wellenschlag des Neckars. Der Flußabschnitt ist Lebensraum von mindestens sechs verschiedenen Muschelarten, deren leere Schalen in Muschelbänken zusammengetragen werden: Napfförmig rund die Körbchenmuschel, eckig die Dreikant-Muschel, besonders groß und flach die Große Teichmuschel, langgestreckt die Maler-Muschel und kaum größer als ein Stecknadelkopf die Erbsen-Muschel. Als Seltenheit kann auch die Flußdeckelschnecke gefunden werden, deren großes, gewundenes Gehäuse in den Muschelbänken leicht auffällt. Die Wasserqualität des Neckars hat sich gegenüber den 70er Jahren deutlich verbessert und so können auch Libellenarten wie die Gebänderte Prachtlibelle wieder beobachtet werden. Am Tag der Artenvielfalt erstmals für den Neckarabschnitt nachgewiesen wurde die Gemeine Keiljungfer, die zu den Flußjungfern zählt und in Baden-Württemberg als gefährdet gilt.

Natur-Tipps:

- Suchen Sie an den Mauern und am Neckarufer nach Schnecken- und Muschelschalen und vergleichen Sie die Gehäuse. Vielleicht entdecken Sie die behaarten Häuschen der Haarschnecke!
- Suchen Sie Pflanzen von Roßminze und Mädesüß am Neckarufer und zerreiben Sie die Blätter! Der Duft ist bei beiden sehr intensiv und ein Erlebnis



Abb. 1: Am Sandufer des Neckars lassen sich viele Muschelschalen entdecken.

- für die Nase!
• Beobachten Sie Libellen am Ufer! Auffällig ist das Revierverhalten der Prachtlibellen.

Naturerlebnis am Siebenmühlenbach

Wo? Wanderparkplatz Siebenmühlental in Handschuhsheim.

Kühl und klar fließt der Siebenmühlenbach aus den Buntsandsteinhöhen hinter Heidelberg in die Rheinebene. Während die Hänge von ausgedehnten Buchenwäldern bedeckt sind, ist am Bachlauf eine andere Baumart vorherrschend: die Schwarzerle. Sie steht mit den Wurzeln gern direkt im Wasser. Wer ihre haselartigen Blätter mit eingebuchtetem Ende aufmerksam betrachtet, kann schon bald den schwarzgrün glänzenden Erlen-Blattkäfer entdecken, der sich ausschließlich vom Grün dieses Baumes ernährt.

Bei dem Blick auf den Siebenmühlenbach stellt sich die Frage, wie durch die geringen Wassermengen in der Vergangenheit schwere Mühlräder angetrieben wurden. Die Lösung bietet eine flache Mulde mit Damm, die ehemals als Mühlteich diente. Sollte gemahlen werden, wurde das angestaute Wasser abgelassen und trieb das Mahlwerk an. Heute ist der frühere Teichboden bedeckt mit hochwüchsigen Stauden, unter denen sich

einige Heil- und Duftpflanzen befinden: Neben dem Arznei-Baldrian blüht hier Mädesüß und auch die Knoblauch-Rauke, deren Duft sich beim Zerreiben der Blätter entfaltet und ihr den Namen gab.

Eine eigene Welt tut sich auf, wenn Steine aus dem Bach gehoben und von unten betrachtet werden. Im Siebenmühlenbach finden sich dort Flohkrebse, Dreieckskopf-Strudelwürmer, Eintags- und Steinfliegenlarven. Am Tage verkriechen sich die Tiere unter Bachgerölle, um von Fressfeinden wie der Mühlgroppe oder Salamanderlarven nicht entdeckt zu werden. Nachts sind sie dagegen aktiv und kommen auf die Steinoberfläche. Sie ernähren sich dann von Algen und Sedimenten. Zwischen Sand und feinem Schlamm lauert an ruhigeren Stellen im Bach die Larve der Zweigestreiften Quelljungfer. Mit ihren großen Beißwerkzeugen schafft sie es, selbst harte, aus Steinen gebaute Köcher zu knacken, um den weichen Körper der Köcherfliegenlarven zu fressen. Die Larve lebt bis zu fünf Jahre im Bach, bevor die prächtig gelb-schwarz gezeichnete Großlibelle schlüpft.

Natur-Tipps:

- Schätzen Sie das Alter der Schwarzerlen, die auf dem Grund des abgelassenen Mühlteichs wachsen! Es verrät ihnen den Zeitpunkt, ab dem die

- Mühle und der Teich aufgegeben wurden.
- Heben sie verschiedene Steine aus dem Bachbett und betrachten Sie die darunter lebenden Tiere! Wenn Sie Larven mit drei fadenartigen Hinterleibsanhängen finden, handelt es sich um Eintagsfliegen.

Elemente einer Naturerlebnis-Wanderung - Natur Menschen näher bringen

Ziele und Motivation für Naturerlebnis-Wanderungen

Ziel naturkundlicher Wanderungen ist es, das Bewußtsein für unsere Mitwelt und unseren eigenen Lebensraum zu schärfen und Freunde für die Natur zu finden. Wer die Zusammenhänge in der Natur erkannt und selbst erlebt hat, wird sich in seinem Wirkungskreis für ihre Erhaltung und damit für eine lebenswerte Zukunft einsetzen. Wir haben uns auf den Weg gemacht, um Natur im wörtlichen Sinne zu be-greifen, Zusammenhänge kennenzulernen und sind offen für neue Eindrücke und Begegnungen. Die Sinne werden frei für das, was uns die Natur bietet: Grillenzirpen, Holunderduft oder der Blick auf eine Ameisenspur.

Die Möglichkeiten, Natur zu entdecken, sind vielfältig - im Rahmen von naturkundlichen Wanderungen, Fachführungen mit einem besonderen Ziel oder Thema, beim Anbringen oder der Kontrolle von Nistkästen, Natur-Rallyes mit Jugendlichen oder Veranstaltungen mit Kindern im Rahmen des Ferienprogramms. Wir lernen Tiere, Pflanzen, Lebensräume und Landschaften näher kennen und erleben sie auf unterschiedlichste Weise. Dem Leiter der Veranstaltung kommt dabei die Rolle als Vermittler und Ansprechpartner zu. Er begleitet die Gruppe und steht den Teilnehmern mit seinen Kenntnissen zur Seite. Die Vielfalt der heimischen Tier- und Pflanzenwelt ist jedoch so groß, daß nicht alles und jedes bekannt sein muß. Zu hohen Erwartungen kann schon zu Beginn der Veranstaltung widersprochen werden. Die Wanderung soll den Teilnehmern und dem Leiter gleichermaßen Spaß machen. Gute Laune und unternehmungslustige Neugierde wirken ansteckend. Nach guter Vorbereitung kann die Veranstaltung beginnen!

Den Anfang bewußt gestalten

Am vereinbarten Treffpunkt kommen die Teilnehmer nach und nach zusammen. Die Veranstaltung beginnt schon, bevor die ersten Schritte gegangen sind: Wenn der Leiter bereits früher da ist, hat er Zeit, sich mit einzelnen zu unterhalten und erfährt beiläufig einiges über die Teilnehmer. Die freundliche Begrüßung Aller bringt eine gute Stimmung in den Kreis. Eine kurze Vorstellungsrunde und vorgetragene Gründe der Teilnehmer für das Interesse an der Veranstaltung kann ein Anknüpfungspunkt für Kontakte und Gespräche untereinander sein. Die Einführungsrunde kann direkt am

Treffpunkt oder besser abseits von lauten Straßen und asphaltierten Plätzen nach einer kurzen Wegstrecke stattfinden. Die Atmosphäre ist dann bereits gelockelter und das Gefühl, „in der Natur“ zu sein, ist stärker. Wenn sich viele der Teilnehmer schon kennen, kann der Leiter zu Beginn auch den Kontakt zu neu Hinzugekommenen suchen und sie anderen mit ähnlichen Interessen vorstellen. Im Laufe der Veranstaltungen können sich so Bekanntschaften entwickeln, durch die Neue schnell in die Gruppe integriert werden.

Während der anfänglichen Kontakte mit der Gruppe ist es für den Leiter der Veranstaltung sehr wichtig, sich auf den Erfahrungshorizont der Teilnehmer einzustellen. Welche Erwartungen und Vorkenntnisse sind da, wie ist die Stimmung? Der weitere Verlauf der Wanderung ist davon maßgeblich abhängig: Das „Niveau“ bei Fachführungen ebenso wie die Einschätzung der Konzentrationsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen bei Natur-Entdeckungstouren. Bevor es richtig losgeht, ist es an der Zeit, daß Sie als Leiter kurz das Wort ergreifen, um sich selbst, den Träger der Veranstaltung, die Ziele und die Gliederung der Wanderung kurz vorzustellen. Der Ablauf sollte für jeden klar, absehbar und überschaubar sein. Ein Blick auf die ausgebreitete Karte kann bei längeren Wegen informativ sein. Jetzt ist es auch angebracht, auf das Leitthema und Anliegen der Wanderung aufmerksam zu machen und vielleicht sogar eine kleine Aufgabe auf den Weg mitzugeben, z. B. soll jeder „etwas aus den besuchten Lebensräumen mitnehmen, das nicht verwelkt.“ Es ist schön, wenn am Schluß jeder sein Gesammeltes zeigen und als Andenken an Erlebtes mit nach Hause nehmen kann! Es läßt sich auch ein Ziel damit verbinden: So können Sie beispielsweise die große Gruppe in drei kleinere unterteilen, von denen die eine etwas vom Boden, die nächste etwas von Hecken und die dritte etwas von Bäumen sammeln soll. Überlegen Sie bei den „Aufgaben“, an welchen Lebensräumen sie vorbeikommen und welche mitgenommenen Dinge vielleicht zusammengesetzt ein Abbild ihrer erwanderten Landschaft ergeben könnten!

Am Anfang können Sie auch gleich Überraschungseffekte einbauen, welche die Aufmerksamkeit der Gruppe für sonst unbemerkte Dinge erhöht. Weisen Sie kurz auf die kleinen Pflanzen hin, auf denen die Teilnehmer gerade stehen: Zwischen Pflasterfugen wachsen Silberbirnmoos, Liebesgras und Mastkraut, auf geschotterten Wegen ist die gut duftende Strahllose Kamille verbreitet. Eine Geruchsprobe kann die Sinne für die Reize der Natur an unerwartetem Platz öffnen!

Während der Naturerlebnis-Wanderung

Gehstrecken und Haltepunkte

Jeder naturkundliche Ausflug steht unter zwei Gesichtspunkten - einmal dem Zurücklegen einer gewissen

Strecke, andererseits auch dem gemeinsamen Erleben und Kennenlernen der Natur bis hin zu kleinsten Dingen am Wegrand. Die Veranstaltung ist ein lockerer Wechsel zwischen freiem Weitergehen und häufigerem Innehalten und Stehenbleiben. Das Gehen sollte mehr Zeit in Anspruch nehmen als das Stehen. Besonders am Anfang ist eine Gehphase wichtig, denn die Teilnehmer haben oft nach der Anreise länger am Treffpunkt gewartet und wollen nun los. Die Strecke zum Warmwerden ist morgens besonders wichtig.

Auch ein naturkundlich noch so begeisterter Leiter sollte der Versuchung widerstehen, zu jedem Pflänzchen und Plätzchen etwas zu sagen! Die Dauer und Anzahl der Stationen hängt vom Interesse der Teilnehmer und dem Charakter der Veranstaltung ab. Empfehlenswert sind bei einer halbtägigen Tour mit Mittagspause maximal zehn kleinere Haltepunkte (Dauer 5 - 15 min.). Wenn die Wanderung über die Mittagszeit hinausgeht, ist ein großer Halt (etwa 1/2 Std.) mit Rast an einem günstigen Platz einzuplanen. Bei Veranstaltungen für Kinder und Jugendliche muß der Rastplatz groß genug und noch übersichtlich sein. Eine Waldhütte mit Vorplatz oder eine gemähte Wiese am Bachufer sind ideal. Laute Straßen in Hörweite stören die Erholung und das Naturerlebnis. Die Pausen sollten den Teilnehmern Zeit zu eigenen Aktivitäten geben und nicht vom Leiter mit Belehrungen ausgefüllt sein. Viel wichtiger ist es, sich in der freien Zeit besonders interessierten Mitwanderern zu widmen und individuell Fragen zu beantworten, Anregungen zu geben, mitgebrachte Bücher auszupacken und sich als Teil der Gruppe zu fühlen und Ruhe zu gönnen.

Werden andere Personen wie Förster, Jäger, Schäfer, Bauern oder Winzer mit in die Veranstaltung einbezogen, sollte der Wanderleiter mit diesen vorher genau absprechen, wieviel Zeit für diesen Programmpunkt vorgesehen ist und wann welcher Themenbereich vorgestellt wird. Kenntnisreiche, aber zu lange redende Menschen sind nicht in den Zeitablauf der Wanderung integrierbar. Durch ein Treffen oder Telefonat vor der Wanderung läßt sich dies schnell herausfinden.

Der Kontakt zur Gruppe

Der Leiter einer Exkursion oder Fachführung vermittelt Wissen, fördert die Wahrnehmung für versteckte Dinge, macht Zusammenhänge in der Natur begreifbar und animiert dazu, alle Sinne für neue Eindrücke zu öffnen. Seine gute Laune und sein Interesse kann für die Teilnehmer der Wanderung ansteckend wirken. Im Rahmen von naturschutzorientierten Wanderungen kann auch die Absicht verfolgt werden, andere davon zu überzeugen, daß beispielsweise diese Obstwiese nicht bebaut werden sollte.

Der Leiter baut seine Position im Verlauf der Veranstaltung auf und kann durch seine freundliche Offenheit und Sachkenntnis die Akzeptanz der Teilnehmer

gewinnen. Er ist sensibel für die Stimmung in der Gruppe. Auch ein schon häufig begangener Weg kann überraschend neue Eindrücke und unerwartete Erlebnisse bieten. Die Exkursion kann nicht nur für die Gruppe, sondern oft auch für den Leiter den Reiz von neuen Entdeckungen haben. Zufällige Situationen wie eine gerade schlüpfende Libelle am Teichrand können aufgegriffen werden und vermitteln ein Gefühl der Einmaligkeit dieses Tages.

Oft wird in der Gruppe auch das Interesse für bestimmte Themen geäußert, so beispielsweise der Heilwirkung von Pflanzen oder der Verwendung von Wildkräutern in der Küche. Wenn möglich, kann der Leiter diese Anregungen flexibel aufnehmen und in den Verlauf der Veranstaltung einfließen lassen. Falls es sich um spezielle Dinge handelt, die nur Einzelne interessieren, sollte das Gespräch auf die Pause verschoben werden, um die übrigen Teilnehmer nicht zu langweilen.

Der Leiter begleitet die Gruppe in die Natur und steht ihr mit seiner Naturkenntnis und Kompetenz zur Seite. Eine einseitige Belehrung zur Hebung der eigenen Bedeutung ist nicht das Ziel! Manchmal gibt es auch unter den Teilnehmern Leute, denen das Zuhören schwerfällt. Am liebsten reden sie selbst, und das ausdauernd. Hier hat der Wanderleiter die Aufgabe, sie geschickt in die Gruppe einzugliedern. Werden bestimmte Themen angeschnitten, kann der Leiter sie auffordern, ihr spezielles Wissen als kurzes Statement einzubringen. Manchmal ist es notwendig, einen Teilnehmer zu bitten, sich im Interesse des Gesamtablaufs zurückzuhalten.

Informationen zu geben ist Aufgabe des Wanderleiters, aber keiner sollte meinen, sein ganzes Wissen während der Wanderung loswerden zu müssen. Umgekehrt darf er durchaus zugeben, nicht alles beantworten zu können. Mitgebrachte Bücher helfen in den Pausen, gemeinsam mit den Teilnehmern offene Fragen zu klären.

Führen und wachsen lassen -

je nach Publikum wird der gewählte Stil für die Veranstaltung mehr eine naturkundliche Führung im klassischen Sinne oder eine Entdeckungswanderung sein. Selbst Entdecktes hinterläßt einen viel bleibenderen Eindruck und ist ein schöneres Erlebnis als die ausschließliche Präsentation von Natur wie beim Museumsbesuch. Welchen Stil Sie wählen, hängt von dem fachlichen Rahmen der Veranstaltung, der jeweiligen Situation und Aufgeschlossenheit der Teilnehmer für das Thema ab. Erwachsene verstehen eine naturkundlichen Wanderung häufig als eine fachliche Führung, ohne sich stärker einzubringen. Manche sind verwundert, ärgerlich oder ängstlich, wenn sie selbst aktiv werden sollen. Gelingt es, die Neugierde zu wecken, werden Pflanzen und Tiere zum Gegenüber

und der Leiter beantwortet Fragen, die sich aus den neuen Entdeckungen am Wegesrand ergeben. Im Dreieck von Leiter/Teilnehmer/Natur steht nun an der Spitze - die Natur.

Haben Sie Mut, den Stil zu wechseln! Mit der Zeit entwickeln Sie ein Gefühl dafür, wann und wie Sie die Teilnehmer aus der Reserve locken können. Ein schöner Erfolg ist es, wenn Sie einer Gruppe zeigen, wie eine Feldgrille mit einem Grashalm aus ihrem Erdloch geholt werden kann und „gestandene Männer“ später in der Pause am trockenen Hang kauern und mit Grashalmen nach Grillen suchen. Lassen Sie dafür Freiraum und hasten Sie nicht von einer „Vorführung“ zur nächsten. Die dafür verwendete Zeit ist für die Teilnehmer wertvoller als viel Information - die Veranstaltung wächst!

Pflanzen und Tiere vorstellen

Will der Leiter eine Pflanze, ein Tier oder einen Lebensraum am Wegesrand vorstellen, sollte er erst damit beginnen, wenn auch die letzten Teilnehmer der Wanderung angekommen sind. Mit den Schnelleren kann er noch einige Dinge suchen, die gezeigt werden sollen, beginnt seine eigentliche Rede aber erst vor der vollständig versammelten Gruppe. Günstig ist, wenn der Leiter alle gut sehen kann, denn der Blickkontakt unterstützt die Verständigung. Hilfreich ist es, wenn er sich dazu einen etwas höheren Platz aussucht.

Der Leiter muß sich überlegen, in welcher Form er sein Objekt in der Natur präsentieren kann. Kann es an seinem Platz betrachtet oder in einem oder mehreren Exemplaren herumgereicht werden? Handelt es sich um eine seltene Einzelpflanze, gefährdete Art oder geschützte Orchidee, wird sie an ihrem Wuchsort angeschaut. Dabei kann ein Halbkreis gebildet werden. Der Veranstaltungsleiter nimmt sie in den Mittelpunkt und kann so, hinter der Pflanze stehend, die Teilnehmer gut sehen und in ihre Richtung sprechen. Er sollte laut und verständlich reden und kann z. B. durch etwas leiseres Sprechen an spannenden Punkten Dynamik hineinbringen. Wenn der Platz für die Gruppe nicht ausreicht und sich das Gezeigte an einem schmalen Weg befindet, kann der Leiter auch dort stehen bleiben und die Gruppe langsam vorbeigehen lassen. Er weist dann immer wieder auf das Besondere am Wegesrand hin und ermöglicht allen den direkten Blick. Besser ist es, wenn alle Teilnehmer das Besprochene selbst in der Hand halten können oder zugereicht bekommen. Geht es beispielsweise um Moose, die Kalktuff bilden, sollte jeder Teilnehmer ein kleines Moosstück in seine Hand bekommen. Im Vordergrund der naturkundlichen Wanderung steht das Be-Greifen und direkte Erleben! Viele Pflanzenbestände vertragen einen solchen Eingriff. Auch durch die Körpersprache kann eine Verbindung zwischen den Teilnehmern und dem Gezeigten hergestellt werden. Mit den Händen darauf deuten, es hochhalten, sich zu den Teilnehmern hinbeugen

und zusammen betrachten, bei Kindern auch hinhocken und damit auf gleiche Höhe gehen. Halten Sie das Gezeigte so, daß es alle von der Höhe her sehen können!

Gesammelte Dinge können auf einfarbigen Tüchern ausgelegt werden. Es wird so der nötige Kontrast zur umgebenden Natur geschaffen. Die unterschiedliche Artenvielfalt von Mährasen und Wiese wird sofort klar, wenn die Teilnehmer getrennt in zwei Gruppen jeweils von verschiedenen Pflanzen stammende Blätter von den Flächen sammeln und auf zwei Tüchern auslegen. Nach dem Sortieren kann die Artenzahl grob festgestellt werden. Nach Streiffängen mit dem Insektennetz durch die Vegetation kann der Netzinhalt ebenfalls auf Tücher ausgeschüttelt werden - Unterschiede in der Besiedlungsdichte und Dominanz einzelner Tiergruppen (z. B. hier mehr Zikaden, dort mehr Spinnen) werden deutlich und sind für alle sichtbar.

Weniger ist mehr: Sollen die Teilnehmer nicht nur viele neue Namen bei der Wanderung gehört haben, sondern die Tiere und Pflanzen später auch wiedererkennen und benennen können, ist das Maximum mit 10 - 25 neuen Arten erreicht. Wenn es sich gerade von der Blühphase her anbietet, können Sie auch als roten Faden der Veranstaltung immer wieder unterschiedliche Pflanzen eines Blütentyps oder einer Gattung zeigen. Gut eignen sich dafür zum Beispiel Glockenblumen, Storchschnäbel oder Schmetterlingsblütler. Viel wichtiger als die Aufzählung noch nicht genannter Arten ist das Wiederholen und Wiedererkennen während der Wanderung. Das Erlebnis, etwas „neu“ zu sehen, ist für den Einzelnen oft ganz erstaunlich. Vorher noch nie bewußt wahrgenommene Pflanzen oder Tiere sind plötzlich überall. Eine bisher unbekannte Lebenswelt tut sich auf, der Blick schärft sich und die Natur in ihrem Reichtum rückt ins Bewußtsein der Teilnehmer.

Der Abschluß eines Ausfluges in die Natur

Der Schlußteil eines Naturausfluges ist der letzte Eindruck, den die Teilnehmer auf den Heimweg mitnehmen. Es ist schade, wenn die Gruppe sich allmählich auflöst und in unterschiedliche Richtungen nach Hause geht. In gewisser Weise ist das Ende einer Veranstaltung auch ein Abschied von dem begangenen Stück Natur und von anderen Menschen, mit denen Sie als Gemeinschaft unterwegs waren oder die Sie neu kennengelernt haben.

Schön ist es, wenn am Ende jeder etwas in der Hand hält, das an Gesehenes und Entdecktes erinnert. Sie haben die Gruppe zu Beginn oder im Laufe der Wanderung gebeten, Dinge aus der Natur zu sammeln. Bei Herbstausflügen können dies bunt gefärbte Blätter sein, an großen Flüssen wie dem Neckar Muschelschalen und von Bachtälern besondere Steine.

Der Schluß kann auf unterschiedliche Weise gestaltet werden: Ein klarer und schneller Abschluß ist meistens das beste. Sie können sich für die Geduld und Aufmerksamkeit bedanken und ihre Freude am gemeinsam Erlebten ausdrücken. Für Anregungen, Kritik und Fragen können sie nach der Veranstaltung zur Verfügung stehen und bleiben noch ein wenig da. Bei fachlichen Veranstaltungen und aufwändiger organisierten Seminaren kann eine Schlußrunde dem Leiter die Möglichkeit bieten, zu erfahren, ob anfänglich geäußerte Erwartungen erfüllt wurden, welche neuen Erfahrungen jeder mit nach Hause nimmt und ob es Anregungen oder Kritik am Verlauf der Veranstaltung gibt. Der Schluß sollte nicht länger als zehn bis fünfzehn Minuten dauern.

Abschied und Schluß kann auch Besinnung bedeuten. Vielleicht ist die Stimmung so, daß jeder Teilnehmer einen Satz als Gedanke an Erlebtes sprechen möchte. Eine Geschichte kann als Abschluß vorgelesen werden, so zum Beispiel Teile aus dem „Kleinen Prinz“ von Saint-Exupéry. Dichter haben die Stimmung in der Natur beschrieben, die uns manchmal überkommt beim Anblick eines Blattes, einer herbstlichen Morgenlandschaft oder wenn wir unter einem Baum in der Mittagshitze ruhen:

Ein grünes Blatt von Theodor Storm

*Ein Blatt aus sommerlichen Tagen,
ich nahm es so im Wandern mit,
auf daß es einst mir möge sagen,
wie laut die Nachtigall geschlagen,
wie grün der Wald,
den ich durchschritt.*

Mittag von Theodor Fontane

*Am Waldessaume träumt die Föhre,
am Himmel weiße Wölkchen nur;
es ist so still, daß ich sie höre,
die tiefe Stille der Natur.*

*Rings Sonnenschein auf Wies und Wegen,
die Wipfel stumm, kein Lüftchen wach,
und doch, es klingt, als ström ein Regen
leis tönend auf das Blätterdach.*

Septembermorgen von Eduard Mörike

*Im Nebel ruhet noch die Welt,
noch träumen Wald und Wiesen:
Bald siehst Du, wie der Schleier fällt,
den blauen Himmel unverstellt,
herbstkräftig die gedämpfte Welt
in warmem Golde fließen.*

Für Kinder kann ein Quiz spannender Abschluß der „Entdeckungstour für Naturdetektive“ sein. Richtige

Antworten werden mit kleinen Preisen belohnt. Gleichzeitig ist es auch noch eine gute Wiederholung des Gesehenen. Sie können entweder Fragen stellen, bei denen die Kinder dann möglichst schnell die richtige Antwort heraussuchen. Eine andere Möglichkeit ist, daß Sie bestimmte Dinge wie z. B. „Störche fressen Mäuse“ behaupten. Die Kinder, die es richtig wußten (ja/nein), bleiben im Spiel. Die Ausgeschiedenen bekommen einen Trostpreis, während beispielsweise die ersten drei etwas Besonderes (z. B. ein Büchlein oder ein Naturposter) bekommen. Für Erwachsene können Sie im Verlauf der Exkursion in einer Plastiktasche mit feuchtem Tuch etwa fünfzehn Pflanzen sammeln und diese zur Wiederholung am Schluß der Wanderung nochmals auslegen und die Namen gemeinsam kurz durchgehen. Wenn Sie während der Wanderung Pflanzen- und Tierbestimmungsbücher benutzen, werden Sie sicher darauf angesprochen. Es ist deshalb empfehlenswert, für besonders interessierte Teilnehmer eine kurze Bücherliste mit geeigneter Literatur bereits vorbereitet in der Tasche zu haben. Günstig ist auch, wenn Sie den ungefähren Preis kennen. Sie können so einen wichtigen Anstoß für die selbständige naturkundliche Arbeit geben.

Bei naturschutzorientierten Wanderungen ist es wichtig, die Teilnehmer im Schlußwort zu ermutigen, etwas daheim für die Natur zu tun. Erinnern sie an den Wirkungsbereich im eigenen Garten, in dem jeder zum Beispiel nur Blumenerde ohne Hochmoortorf verwenden oder etwas für Wildbienen in Form von Nisthölzern tun könnte! Machen Sie auf Einsatztermine der örtlichen Naturschutzgruppen aufmerksam, wo ihre tatkräftige Mithilfe bei einer Bachpatenschaftsaktion, der Entbuschung einer Orchideenwiese oder der Ausbesserung von alten Trockenmauern willkommen ist.

Demjenigen Leiter, dem seine eigene Wanderung im Nachhinein nicht gefallen hat, soll an dieser Stelle Mut gemacht werden. Die Teilnehmer können auch eine im eigenen Gefühl nicht so gelungene Veranstaltung sehr spannend und anregend erlebt haben. Einzelne Erlebnisse sind viel wichtiger und bleibender, als eine durch und durch perfekte Wanderung!

Naturerlebnis-Rucksack packen

Das Naturerlebnis wird unterstützt durch bestimmte Hilfsmittel, die in einem Naturerlebnis-Rucksack je nach Veranstaltung zusammengepackt sind. Sie ermöglichen erst manche Beobachtung, fördern Kontraste und schärfen die Sinne. Für eine Gruppe von 30 - 35 Teilnehmern kann je nach besuchtem Lebensraum und Zielgruppe der Veranstaltung folgendes mitgenommen werden:

- 1 **Messer**, beispielsweise zum Abschneiden von Zweigen und Pflanzen oder Ausstechen eines Stück Bodens zur Betrachtung des Wurzelbereichs und Humushorizonts.
- 30 **einfarbige Tücher**, auf denen etwas ausge-

breitet oder gesammelt werden kann. Sie sorgen für Kontraste und Aufmerksamkeit oder können als Augenbinden für Naturerlebnis-Spiele oder zur Abgrenzung von Spielfeldern benutzt werden. Behelfsweise können auch Kleidungsstücke und Schals eingesetzt werden.

- 2 - 3 **Plastiktüten**, um etwas mitzunehmen und später am Rastplatz genauer anzuschauen. Für die Aufbewahrung von frischen Pflanzen empfiehlt sich die Einlage eines nassen Taschentuchs.
- 15 **durchsichtige Behälter** für die kurzzeitige Aufbewahrung von Tieren, die zum Betrachten herumgegeben werden sollen. Ideal sind Taufliegen-Zuchtbehälter mit Schaumstoff-Stopfen
- 6 **weiße Plastikbehälter** oder kleine Schüsseln, 6 kleinere Metall-Küchensiebe und 12 **feine Haarpinsel** sind für Gewässeruntersuchungen nützlich. Die unter Steinen sitzenden Tiere können mit dem Pinsel unversehrt in die Behälter gebracht werden und sind dort in Ruhe zu betrachten.
- 6 - 10 **Becherlupen** zum Betrachten von kleinen Tieren. Die Tiere können so für jeden gut sichtbar herumgereicht werden. Nach dem Betrachten werden sie wieder frei gelassen. Becherlupen sind in Spielwarenhandlungen zu bekommen.
- 6 - 10 **handliche Ferngläser** für Vogelwanderungen, falls vorhanden für Wasservogelbeobachtungen auch ein Spektiv.
- 1 **Schmetterlingsnetz** bei speziell insektenkundli-

chen Wanderungen zum Thema „Schmetterlinge“, „Heuschrecken“ oder „Wildbienen“ oder zum Abstreifen von Pflanzen.

- 1 **farbiges Band** zur Abgrenzung eines genauer betrachteten Bereichs und ein Knäuel rote Wolle für das Wald-Spiel „Kleine Welt für sich“.
- 1 **Wasserzerstäuber**, um trockene Moose an Felsen und auf Baumrinde zu benetzen, Kräuter-Eßproben abzusuchen oder erschöpften Kindern an heißen Sommertagen eine ganz besondere Erfrischung anzubieten.
- 1 **einfarbiger Regenschirm**, auf dem sich mit einem Stock von Zweigen abgeklopfte Kleintiere sammeln. Vorher nicht auffällige Bewohner der Büsche und Bäume werden so sichtbar.
- 1 **Seil** in 0,25 cm Stärke und 25 m Länge zur Anlage einer Fühlstrecke, um darauf barfuß mit verbundenen Augen zu laufen oder als Kletterhilfe, um das „Abenteuer Natur“ für Jugendliche zu steigern.
- **Empfehlenswerte Bücher** zum Motto der Wanderung. Bestimmungsbücher dienen zum Nachschlagen, nicht gesehene Tiere oder Pflanzen können im Bild gezeigt werden.

Gruppen, die regelmäßig naturkundliche Wanderungen durchführen, können für diesen Zweck oft gebrauchte Dinge wie Lupen, Ferngläser, Bestimmungsbücher, Fangbehälter und Tücher anschaffen.

Anschrift des Verfassers:

Reinhold Treiber, Im Westengarten 12, 79241 Ihringen.

Frau Dr. Elsa Nickel, Leiterin der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe, möchte ich für ihr tatkräftiges Engagement am Tag der Artenvielfalt in Heidelberg und ihre Anregungen zur vorliegenden Arbeit herzlich danken.

Der Philosophenweg und das Mausbachtal

SABINE PFAFF und ULRICH REHBERG

Beschreibung des Gebietes Philosophenweg - Mausbachtal

Geologische Bedingungen

Die Beschreibung wurde, soweit nicht anders angegeben, aus der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg (1966) entnommen. Der Philosophenweg und die Hänge um das Mausbachtal liegen nördlich des Neckartals im Gebiet des Buntsandstein-Odenwaldes (LfU 1992). Die Schichten des Buntsandsteins wurden im Mesozoikum auf dem kristallinen, granitischen Ausgangsgestein (Grundgebirge) aufgelagert. Während der Erdgeschichte wurden die Odenwald-Bruchschollen insgesamt angehoben, wobei der Westrand am stärksten angehoben wurde. In der darauf folgenden Zeit wurden die Gesteinsschichten aus dem Mesozoikum wieder abgetragen. Am Westrand des Odenwaldes ist die Abtragung z. T. sogar bis zum kristallinen Grundgebirge (Vorderer Odenwald, kleine Bereiche im westlichen Neckartaltrichter) vorangeschritten (Staatliche Archivverwaltung Baden-Württemberg 1966, LESER 1984).

Der Buntsandstein zeichnet sich gegenüber dem Kristallingestein durch einen höheren Spaltenreichtum und einer daraus folgenden höheren Wasserdurchlässigkeit aus. Daraus folgt direkt ein weitmaschigeres Entwässerungsnetz des Buntsandstein-Odenwaldes. Gleichzeitig tritt so die Stufe zwischen dem undurchlässigeren Kristallin und dem Buntsandstein stärker zutage: Das an der Stufe an vielen Quellen austretende Sickerwasser spült die weichen Zwischenstufen des Rotliegenden und Unteren Buntsandsteins aus und versteilt somit immer wieder von unten her die darüberliegende Stufe.

Durch die langsamere Verwitterung des Kristallins sind die Talweitungen des sonst engen Neckartals entstanden. Die schichtstufenartige Zurückverwitterung des Sandsteins kann man z. B. am Wolfsbrunnenweg bis vor zum Heidelberger Schloss und am Stiftsbukel bis Ziegelhausen sehen. Das kristalline Grundgebirge, das im Heidelberger Bereich auf beiden Seiten des Flusses bis in etwa 200 m ü. NN ansteht, bildet die Denudationsterrassen und ist durch bewegtere Hänge gekennzeichnet.

Die Böden

Die Böden sind häufig flachgründige Gebirgsböden in sandig-lehmiger Verwitterungsdecke auf Granit bzw. dem Sandstein. LESER (1984) gibt an, dass an Hängen

und Hochflächen Braunerden vorherrschen, die auf lehmig-schluffigem Sand bis Lehm entstanden sind. Diese sind häufig podsolig, d. h. an der Oberfläche gebleicht und versauert. Des weiteren kommen auf Erosionsstandorten Ranker (= Rohboden) und auf hygromorphen Böden Pseudogley-Braunerden (= von Stauwasser beeinflusste Böden) vor. Im unteren Bereich der Hänge lagerte sich an vielen Stellen der eiszeitliche Gehängeschutt ab.

Das Neckartal mit seinen alten Schlingen und Talweitungen ist meist mit Löss, zumindest mit Schwemmlöss ausgekleidet, auf denen sich Braune Waldböden (Parabraunerden) ausbildeten. Bei günstiger Lage zur Sonne (v. a. bei Heidelberg) herrschen für die Vegetation ähnliche Verhältnisse wie an der Bergstrasse.

Das Klima

Die nördlichen Hänge um Heidelberg (südexponierte Lage) sind aus besonderen mikroklimatischen Gründen mit dem Bergstrassenklima vergleichbar. Sie zeichnen sich durch Seltenheit des Frostes und allgemeiner Ausgeglichenheit aus. Durch die klimatische Gunstlage ist die Heidelberger Umgebung reich an exotischen Bäumen und Sträuchern, die an zahlreichen besonders geschützten Stellen auch im Freien überwintern können. ZIENERT (1981) zitiert dazu Dr. Tischer, der dies schon in den 50er Jahren nachwies.

Die Nutzung

Im oberen und mittleren Hangbereich ist Wald fast die einzige Nutzungsmöglichkeit. Der untere Hangbereich mit dem eiszeitlichen Gehängeschutt wird stellenweise auch für Ackerbau genutzt. Im Ziegelhäuser Tal herrschen auf dem Gebiet des Unteren Buntsandsteins in den unbebauten Zonen der Hänge wie im Talgrund obstbaumbestandene Wiesen und Weiden vor (Staatliche Archivverwaltung Baden-Württemberg 1966).

Besonders erwähnenswerte Standorte

Der Philosophenweg

Der sehr bekannte Philosophenweg ist durch seine südexponierte und frostgeschützte Lage besonders bedeutsam. Durch die Schräglage des Geländes bis 45 °C und den Erwärmungseffekt der Fallwinde des Hanges am Heiligenberg sind die klimatischen Bedingungen hier noch günstiger als im Stadtgebiet. TISCHER (1994) schätzt die Durchschnittstemperatur auf etwa 1,5 °C

höher als im Stadtgebiet und somit auf 11,5 - 12 °C. Schon zur Zeit der Römer wurde hier Wein angebaut, und der Hang mit Trockenmauern terrassiert. Heute wird das Gebiet fast nur noch durch Freizeitgärten genutzt; ungenutzte Bereiche verbuschen oder sind sogar schon wiederbewaldet. Aufgrund der frostgeschützten Lage können in den Gärten z. T. mediterrane Zwergpalmen im Freien überwintern (ZIENERT 1981). Im Bereich der heutigen Eichendorff-Anlage wurde im 18. Jahrhundert ein Steinbruch betrieben. In den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde dieser Bereich zu einer parkähnlichen Anlage umgestaltet, der auch heutzutage durch seine zahlreichen Exoten-Bäume sehenswert ist.

Erwähnenswert sind desweiteren die Trockenmauern mit bedeutenden Vorkommen von verschiedenen Mauerefarn-Arten (*Asplenium*) und der Mauereidechse (*Podarcis muralis*).

Weinberge am Hinteren Philosophenweg

Erwähnenswert sind die Weinberge im hinteren Bereich des Philosophenweges östlich des Hirschgrabens. Auf diesem südlich exponierten und relativ warmen und trockenen Standort kommen typische „Weinbergspflanzen“ wie die Osterluzei *Aristolochia clematis* und die Weinbergshyazinthe *Muscari neglectum* vor. Erfreulich ist der Wiederfund der Purpur-Sommerwurz *Orobanche purpurea* am Artenvielfaltstag, Diese Pflanze schmarotzt auf der Schafgarbe *Achillea millefolium*.

Auf Grund einer Zusammenarbeit der Stadt Heidelberg mit dem Winzer werden hier die Belange des Arten- und Biotopschutzes besonders berücksichtigt. Beispielsweise wurden Trockenmauern und Lesesteinriegel neu angelegt. Gleichzeitig durchgeführte Massnahmen ermöglichen eine rentable Bewirtschaftung des vorzüglichen Rebensaftes. Dies ist notwendig, da nur durch die Offenhaltung und weitere Nutzung der Flächen als Weinberg der Lebensraum für wärmeliebende Arten erhalten werden kann (R. BECKER, mdl. Mitt.).

Der Haarlass

Ein weiteres bedeutsames Gebiet ist der Haarlass mit dem Naturschutzgebiet Russenstein, einem Granitfelsaufschluss. Im Bereich des Guckkastenweges gibt es mehrere feuchte Klingen mit interessanten Quellfluren; die Hänge sind mit einem besonders artenreichen thermophilen und trockenen Edellaubholzmischwald bestockt. Besondere Pflanzen sind hier z. B. die Haselwurz *Asarum europaeum*, die Elsbeere *Sorbus torminalis* und der Blasenfarn *Cystopteris fragilis*. Hier haben auch der aus den Gärten bekannte Liguster *Ligustrum vulgare* und die Stechpalme *Ilex aquifolium* ihren natürlichen Wuchsort. Am Hinteren Philosophenweg wurde am Artenvielfaltstag der Huflattich-Wickler *Epiblema farfarae* nachgewiesen, der nach GRAAF BENTINCK & DIAKONOFF (1968) eine seltene Besonder-

heit darstellt. Insgesamt wurden neun Schmetterlingsarten nachgewiesen.

Die Mausbachwiese

Seit 1938 ist die Mausbachwiese im oberen Mausbachtal als flächenhaftes Naturdenkmal (FND) ausgewiesen. Die Unterschutzstellung geschah vor allem wegen des Vorkommens seltener Feuchtgebietspflanzen, u. a. Königsfarn *Osmunda regalis*, Rundblättriger Sonnentau *Drosera rotundifolia* und einigen Orchideenarten (Stadt Heidelberg 1991). Allerdings sind heute die Feuchtgebietspflanzen durch die Veränderung der Wasserverhältnisse (Trinkwassernutzung der Mausbachquelle seit 1932), aber auch durch die unregelmässige und unsachgemässe Pflege vor 1988 zum grossen Teil verschwunden (Stadt Heidelberg 1991 und 1987 unveröffentl.). Seit 1932 ist die Wiesenfläche ausserdem stark zu Gunsten des Waldes verkleinert worden. Aus diesen Gründen sind die Vorkommen einiger schützenswerter Feuchtgebietspflanzen wie dem Rundblättrigen Sonnentau und dem Königsfarn erloschen.

Trotzdem ist die Wiese auch heute noch ein wertvoller und schützenswerter Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Beispielsweise wächst hier der Straussenfarn *Matteucia struthiopteris*, eine Rote-Liste-Art, im Übergang zum Bruchwald (REHBERG 1998). Diese Art wächst in Heidelberg an ihrer westlichen Verbreitungsgrenze (SEBALD et al. 1990). Herausragende Bedeutung hat die Mausbachwiese auf Grund der mageren und bodensauren Bedingungen des Bodens. Zahlreiche Magerkeitsanzeiger wie das Felsen-Labkraut *Galium harcynicum*, der Echte Ehrenpreis *Veronica officinalis*, der Dreizahn *Danthonia decumbens* und die Pillesegge *Carex pilulifera* zeigen diese Bedingungen an (REHBERG 1998). Die genannten Arten sind Charakterarten des nach § 24a des Naturschutzgesetzes Baden-Württemberg geschützten Biotoptyps Magerrasen (EMONDS 1995). Besonders schön sieht die Wiese während der Blüte der Schwarzen Flockenblume *Centaurea nigra* ssp. *nemoralis* im Juli aus.

Am Artenvielfaltstag wurde hier neben acht anderen Schmetterlingen die Johanniskrauteule *Chloantha hyperici* gefunden, eine südliche Art, die nur in einigen südlichen und mittleren warmen Gebieten vorkommt (KOCH 1984), die in Baden-Württemberg bis Ende der 60er kaum bekannt war, sich jedoch seit den 80er Jahren in Ausbreitung befindet (STEINER 1997). Seit 1988 wird die Mausbachwiese im Auftrag der Stadt Heidelberg vom Stift Neuburg jährlich mehrmals gemäht (R. BECKER, mdl. Mitt.). Damit wurde erfolgreich der sich stark ausbreitende und alles bedeckende Adlerfarn *Pteridium aquilinum* zurückgedrängt und die Verbuschung der Wiese verhindert (REHBERG 1998 u. 1999).

Der Bruchwald zum Bach hin ist nach § 24a des Naturschutzgesetzes Baden-Württemberg geschützt

als Bacheschenwald und Schwarzerlenbruch. (Quelle: § 24a-Kartierung ND „Mausbachwiese“, Ziegelhausen. Biotop-Nr.: 6518.4115.92). Es findet keine Bewirtschaftung statt.

Die Stiftswiesen

Interessant sind einige Bereiche der Stiftswiesen des Stiftes Neuburg. Hier gibt es ebenfalls granitische Felsaufschlüsse, an denen z. B. die Pechnelke, *Lychnis viscaria* wächst. Die z. T. schon Jahrzehnte alten Weiden sind südexponierte Fett- und Magerweiden auf

z. T. magerem und bodensaurem Untergrund. Leider sind hier wie auch im Bereich der Engelswiese frühere Enzian-Vorkommen erloschen. Hier herrschen ideale Bedingungen für eine höchst artenreiche Insekten- und Vogelfauna. Insgesamt konnten hier am Artenvielfaltstag 18 Schmetterlingsarten festgestellt werden: so zum Beispiel der Violette Waldbläuling *Polyommatus semiargus* (EBERT & RENNWALD 1991b), die Liguster-eule *Craniophora ligustri* der Flockenblumenspanner, *Eupithecia centaureata* und das Silberblatt *Campaea margaritata*. Das Vorkommen der letzten Art wird bei KOCH (1984) mit selten bis vereinzelt beschrieben.

Literatur

- GRAAF BENTINCK, G. A. & DIAKONOFF A. (1968): De Nederlandse Bladrollers (Tortricidae). Mon. Ned. Ent. Ver. 3: 1 - 201, 99 Platen.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.) (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Bd. 2: Tagfalter II. Satyridae, Libytheidae, Lycaenidae, Hesperidae. 535 S., Eugen Ulmer, Stuttgart
- EMONDS, G. (Hrsg.) (1995): Artenschutzrecht. Textsammlung, Bd. 2: Naturschutzgesetz von Baden-Württemberg: Anlage zu §24a, Abs. 1. C. F. Müller Verlag.
- KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge. 1. einbändige Aufl., J. Neumann-Neudamm, 792 S., Melsungen.
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) (Hrsg.), THEIS, M. (Bearb.) (1992): Potentielle natürliche Vegetation und Naturräumliche Einheiten als Orientierungsrahmen für ökologisch-planerische Aufgabenstellungen in Baden Württemberg. Reihe Untersuchungen zur Landschaftsplanung Bd. 21. Karlsruhe.
- LESER, H. (1984): Geographisch-landeskundliche Erläuterungen der Topographischen Karte 1 : 100 000 des Raumordnungsverbandes Rhein-Neckar. Zentralausschuss für deutsche Landeskunde, Selbstverlag, Trier.
- REHBERG, U. (1999): Effizienzkontrolle von Grünlandpflegeprogrammen in der Heidelberger Umgebung. In: KARASCH, H., GAMERITH, W., SCHWAN, T., SACHS K. & KRAUSE, U. (Hrsg.): Ozeane und Küsten - Natürliche Entwicklung, Nutzungspotentiale, Gefahren. Heidelberger Geographische Gesellschaft. HGG-Journal 14: 191 - 204, Heidelberg.
- REHBERG, U. (1998): Effekte der Landschaftspflege für den Naturschutz - Die Effekte verschiedener Wiesen-Pflegemethoden und der Umgang mit der ökologischen Datengrundlage in der Praxis. Diplom-Arbeit. Botanisches Institut, Fakultät für Biologie der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- SEBALD, O., SEYBOLD S. & PHILIPPI G. (1990 - 1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 6: 158 S., Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- Staatliche Archivverwaltung Baden-Württemberg (Hrsg.) (1966): Die Stadt- und Landkreise Heidelberg und Mannheim. Amtliche Kreisbeschreibung. Bd. 1 u. 2.
- Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz (unveröff.): Materialien Mausbachwiese: Artenliste 1987,
- Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz (Hrsg.) (1991): Stadt-Biotopkartierung 1991. Stadt Heidelberg.
- STEINER, A. (1997): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 6, Nachtfalter IV: Eulen (Noctuidae). 2. Teil, 622 S., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- TISCHER (1994): Der Heidelberger Philosophenweg. Badische Heimat 74(2): 273 - 242.
- ZIENERT, A. (1981): Geographische Einführung für Heidelberg und Umgebung. Carl Winter Universitätsverlag. Heidelberg.

Kartenmaterial:

- Topographische Karte 1 : 25 000. Kartenblatt 6518 Heidelberg Nord und 6618 Heidelberg Süd. Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (1996).
- Grossherzogl. Geolog. Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Geolog. Spezialkarte des Grossherzogtums Baden. Blatt 23 Heidelberg. 6518. Geolog. Landesamt Baden-Württemberg 1994 (unveränd. Nachdruck).

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Sabine Pfaff, Tierökologie und Spezielle Zoologie, Interdisziplinäres Forschungszentrum (IFZ), Hein-

Artenvielfalt in Heidelberg

rich-Buff-Ring, 35392 Gießen. Dipl.-Biol. Ulrich Rehberg, Europäische Akademie GmbH, Wilhelmstr. 56, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler.

Danken möchten wir in diesem Rahmen Franz Auer, Markus Sonnberger, Dr. Friedrich Schölch sowie Maria Romero und Rüdiger Becker vom Umweltamt Heidelberg, die entscheidend zu den Vorbereitungen und zur Artenerhebung beigetragen haben, sowie dem Weingut Adam Müller für die freundliche Unterstützung.

Untersuchungen zur Artenvielfalt in Heidelberg

THOMAS FLOR

In den Jahren 1993 bis 1998 wurde in Heidelberg die Vegetation von 649 Flächen mit einem Größenumfang von etwa 115 Hektar kartiert. Die Kartierung - ein kooperatives Forschungsprojekt zwischen dem Geographischen Institut, der Fakultät für Biologie und der Stadt Heidelberg - umfaßte ein breites Spektrum verschiedener Flächennutzungen und kann daher als repräsentativ gelten. Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 1159 Arten gefunden, ohne Zierarten reduziert sich ihre Zahl allerdings auf 848. Der relativ hohe Anteil der Zierpflanzen von 26,52 % ist auf entsprechende Anpflanzungen in Gärten und öffentlichen Grünanlagen zurückzuführen. Der Anteil der Neophyten (nach 1500 eingewanderte aber eingebürgerte Arten) von 9,8 % (114) ist dagegen eher gering und läßt sich auf die spezifische Stadtstruktur Heidelbergs als Dienstleistungs-, Verwaltungs- und Universitätszentrum zurückführen. In industriell geprägten Städten, wie etwa Mannheim, dürfte ihre Zahl wesentlich höher liegen. Ausdauernde Wildkräuter und Gräser (44,8 %) sowie Einjährige (23,6 %) sind mit zusammen 68 % allerdings charakteristisch für die urbane Vegetation, da hier das gesamte Spektrum der Ruderalarten vertreten ist. Im Folgenden werden der Einfachheit und Übersichtlichkeit halber die Ergebnisse einzelner Biotoptypen kurz zusammengefaßt.

Brachflächen

Die Untersuchung bestätigt das Bild der Brachflächen als „Artenreservoir des urbanen Raums“. Auf 98 Brachen mit zusammen 37 Hektar wurden 463 Arten bestimmt. Die Pflanzengesellschaften reichen von Therophytengesellschaften, ruderalen Halbtrockenrasen, ruderalen Wiesen über ausdauernde Ruderalfluren bis hin zu Gebüsch und Vorwäldern. Im Durchschnitt treten zwischen 25 - 40 Arten auf. Die Artenvielfalt hängt aber deutlich von der Flächennutzung ab. So sind Acker-, Obst-, und Grünlandbrachen der Landwirtschaftsareale gegenüber den Bahn- und Gewerbebrachen der Stadt in der Regel wesentlich artenärmer. Spitzenreiter der Biodiversität und daher ökologische Vorrangflächen sind Bahnareale in Wieblingen und Bergheim (120 Arten), Kiesgrubenflächen in Grenzhof (142 Arten) und die Uferareale des Altneckars.

Säume, Böschungen, Dämme

Diese Biotope sind lineare Habitat- und Raumstrukturen der Stadtlandschaft. Da sie flächenmäßig nicht

gerade spektakulär in Erscheinung treten, ist ein ausgeprägter Artenreichtum eigentlich nicht zu erwarten. Dennoch ist mit 338 Arten die Vielfalt erstaunlich hoch. Auch hier lassen sich aber deutliche Unterschiede zwischen den Säumen landwirtschaftlicher Nutzungen und den Verkehrsflächen nachweisen. Acker- und Grünlandsäume bleiben mit durchschnittlich 20 Pflanzen verarmt, während Verkehrsflächen mit 20 - 40 Arten (Spitzenreiter 70 Arten) von einer beachtlichen Reichhaltigkeit zeugen.

Kleinökotope

Verkehrinseln sind mit 136 Pflanzenarten insgesamt die artenreichsten Biotope dieser Kategorie. Häufig sind Arten der Wiesen und Trockenrasen vertreten, die teilweise ausgesät wurden (*Centaurea cyanus*, *Lotus corniculatus*, *Centaurea jacea*, *Echium vulgare*, *Calaminthos acinos*, *Thymus serpyllum*, *Berteroa incana*).

Auf über der Hälfte aller untersuchten Baumscheiben fehlt eine spontane Flora. Oft sind Bodendecker als Unterwuchs angepflanzt. Die spontanen Arten gehören meist zu den Trittgemeinschaften oder zu den nitrophilen, einjährigen Wildkräutern (*Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Hordeum murinum*). Die häufigsten Baumarten sind *Tilia platyphyllos*, *Aesculus hippocastanum*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Sorbus aucuparia* und *Platanus x hybrida*.

Mauern stellen mit stenöken Hemikryptophyten wie *Cymbalaria muralis*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*, *Campanula cespitosa* oder *Corydalis solida* seltene und stickstoffarme Biotope - vor allem in der Altstadt von Heidelberg. Am nitrophilen Mauerfuß kommt neben der erwarteten Ruderalvegetation auch das seltenere Glaskraut (*Parietaria ramiflora*) vor.

Obstbestände

Charakteristisch für Obstbestände sind Glatthaferwiesen (insgesamt 176 Arten), die geschlossene Gesellschaften mit geringem Therophyten- und Neophytenbestand ausbilden. Die häufigsten Obstbaumarten sind *Malus domestica* (Apfel), *Prunus domestica* (Pflaume) und *Prunus avium* (Süßkirsche). Eine Überalterung des Obstbestandes ist festzustellen. Die Glatthaferwiesen sind mesophil und meist mit nitrophiler Tendenz. In extremen Fällen kommen ruderal Stick-

Artenvielfalt in Heidelberg

stoffzeiger wie *Urtica dioica* und *Rumex obtusifolius* mit hoher Abundanz vor. Grundsätzlich kann ein Zusammenhang zwischen Stickstoffzahl und Artenzahl nachgewiesen werden: mit zunehmender Eutrophierung geht die Artenzahl zurück. 50 % der Wiesen bleiben ohne regelmäßige Mahd, zumindest aber ohne Abfuhr des Schnittgutes, bei 60 % fehlen Schnittmaßnahmen an Obstgehölzen und 30 % aller Nachpflanzungen bleiben ohne Schutz. Insgesamt müssen 60 - 70 % der untersuchten Obstwiesen als ungepflegt bezeichnet werden.

Grünland

Auch das übrige Grünland wird hauptsächlich von mesophilen Glatthaferwiesen beherrscht. Selten sind Arten der trockeneren und extensiveren Wiesen wie *Pimpinella major*, *Veronica serpyllifolia*, *Alchemilla vulgaris*, *Knautia arvensis*, *Chrysanthemum vulgare*, *Lychnis flos-cuculi* oder *Tragopodon pratensis*. Nur 15 % der Heidelberger Wirtschaftswiesen sind artenreicher, trockener, stickstoffärmer und damit von hohem ökologischen Wert.

Äcker

Die Äcker Heidelbergs sind intensiv bewirtschaftet, besitzen dementsprechend mit weniger als 15 Ackerwildkräutern im Durchschnitt ein nur sehr rudimentäres Artenspektrum, welches außerdem durch das Vorkommen vieler Therophyten (30 %) gekennzeichnet ist. Unter den hochfrequenten Arten sind viele herbizidresistente Problemunkräuter wie *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Agropyron repens*, *Cirsium arvense* und *Avena fatua*. Unterschiede zwischen Hackfrucht und Getreideäckern gibt es in der Zusammensetzung der Spontanflora nicht mehr.

Grünanlagen

In 39 untersuchten Grünflächen wurden insgesamt 509 Pflanzenarten auf ca. 22,6 Hektar bestimmt. Dabei charakterisiert die Nutzung und Funktionszuweisung der Grünflächen entscheidend die Artenvielfalt. Reine

Zierflächen schneiden dementsprechend schlecht ab, während Parkanlagen deutlich artenreicher sind. Ökologische Problemfelder schaffen die vielen Zierarten (27 % der Gesamtarten), die allein zu repräsentativen oder ästhetischen Zwecken gepflanzt werden, Boden-decker als Ersatz natürlicher Säume von Gehölzen, Scherrasen mit zu hoher Pflegeintensität und die oft starke Lärm- und Verkehrsemissionsbelastung vieler Flächen.

Privatgärten

Die Untersuchung konzentrierte sich auf Pfaffengrund (Einzel- und Reihenhäuser), Handschuhheim (Freizeitgärten in Hanglage) und Heidelberg Neuenheim (Villengärten). Die Villengärten sind mit 644 Pflanzenarten sehr artenreich, aber auch größer als die viel kleineren Einfamilienhausgärten (365 Arten) und die Hanggärten (290 Arten). Dennoch schneiden letztere in ökologischer Hinsicht weit besser ab, da Obstwiesen und Trockenmauern eine sehr hohe Rangposition einnehmen, während die reinen Repräsentations- oder Freizeitflächen der beiden anderen Gartentypen in der Regel niedrig einzustufen sind.

Ein räumlicher Vergleich der Artenzahlen macht schließlich deutlich, daß sich die artenreichsten und wertvollsten Flächen im Außenbereich auf wenige Kiesgruben, Aufschüttungen, Brachen und Böschungen konzentrieren. Der übrige Teil der landwirtschaftlichen Nutzflächen ist dagegen überwiegend artenarm. In den stadtnäheren und innerstädtischen Arealen ist eine hohe Artenvielfalt an Bahn- und Gewerbebrachen, einige öffentliche Grünflächen, Baulücken und die Uferbereiche gebunden. Dies ist besonders hinsichtlich einer Biotopvernetzung von großer Bedeutung. Denn lineare Korridore, wie sie Bahn- und Uferflächen bilden, sind wesentliche Elemente eines Biotopverbundes, die auch verstreut im Siedlungsraum liegende Flächen über Trittsteine miteinander verknüpfen können. Gerade Ökotope des Stadtkörpers lassen sich so durch eine naturnahe Gestaltung, der Erhaltung von Ökotoptyp- und Standortdiversität, durch Klein- und Kleinstökotope sowie artenreicher Ökotope (Säume, Gehölze, Hecken) und Übergangszonen (vom Wald zur Siedlung) an eine Biotopvernetzung anbinden.

Literatur

- CASPARI, R. (1998): Zustandsanalyse und ökologische Bewertung von Villengärten. Diplomarbeit, Geogr. Inst. Heidelberg.
- DITTRICH, D. (1995): Botanische Untersuchungen zur ökologischen Bewertung von landwirtschaftlich genutzten Flächen. Fallstudie Heidelberg-Pfaffengrund und Heidelberg-Kirchheim. Diplomarbeit, Fak. f. Biol. Heidelberg.
- FLOR, T. (1999): Die floristische Bioindikation und ökologische Bewertung urbaner Flächennutzungen in Heidelberg. Diss., Geogr. Inst. Heidelberg; Ibidem V., Stuttgart.
- GÖTZ, C. (1994): Stadtgärten und ihre Bewertung im Hinblick auf eine ökologische Stadtsanierung an ausgewähl-

- ten Fallstudien in Heidelberg-Pfaffengrund. Diplomarbeit, Geogr. Inst. Heidelberg.
- HELFERT, S. (1996): Öffentliche Grünanlagen in Heidelberg. Zustandsanalyse sowie Möglichkeiten und Grenzen einer Aufwertung. Diplomarbeit, Fak. f. Biol. Heidelberg.
- HOLLERT-UEBERLE, M. (1997): Krankenhäuser und Altenheime in Heidelberg: eine stadtökologische Untersuchung und Bewertung von 17 verschiedenen Außenanlagen. Magisterarbeit, Geogr. Inst. Heidelberg.
- KARRASCH, H. & HUPFER, P. (1995): Stadtklima. Stadt Heidelberg - Amt für Umweltschutz (Hrsg.).
- KRÖNERT, K. (1995): Floristisch-Ökologische Untersuchung und Bewertung von Flächennutzungen in Heidelberg - unter besonderer Berücksichtigung von Parks und Grünflächen. Fallstudie Rohrbach. Diplomarbeit, Geogr. Inst. Heidelberg.
- RIEß, U. (1998): Ökologische Bewertung von Freizeitnutzungen am Westhang des Heiligenberges in Heidelberg. Staatsexamensarbeit, Geogr. Inst. Heidelberg.
- SCHIPPL, J. (1995): Ökologische Bewertung des Flächenverbrauchs in Heidelberg und in seinem Umland, dargestellt an den Beispielen Gaiberg und Kirchheim. Diplomarbeit, Geogr. Inst. Heidelberg.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Thomas Flor, Griethweg 11, 69198 Schriesheim.

Das Zoologische Museum

SIEGFRIED SPARING

Das Zoologische Museum der Universität Heidelberg ist ein Teil des Zoologischen Instituts. 1819 legte Prof. Tiedemann den Grundstock für eine Zoologische Sammlung, die von seinen Nachfolgern Bronn, Pagenstecher, Bütschli und Herbst ausgebaut wurde. Die durch Kriegswirren beschädigten Sammlungen wurden ab 1959 von ihrem ersten Kustos Prof. Dr. M. Lüdicke restauriert und erweitert. Seit 1976 leitet Prof. Dr. H. F. Moeller das Zoologische Museum.

Heute umfasst das Museum neben einer Schausammlung von etwa 450 Quadratmetern Fläche mehrere Magazinräume für wissenschaftliches Material (Schädel und Skelette, Conchylien, Insekten, Vogeleier, historische Präparate) sowie Arbeitsräume und ein Präparatorium. In 27 Vitrinen mit insgesamt 180 lfm Schaufläche werden für den Besucher ausgewählte zoologische Themen anschaulich dargestellt. Als besondere „Edelsteine“ besitzt das Museum Präparate von ausgestorbenen Tieren wie Beutelwolf, Wandertaube, Lappenhopf (Huia), den Abguß eines Schädels der Stellerschen Seekuh, sowie eine Rekonstruktion einer Dronte. Von weiteren extrem bedrohten Tierarten seien Exponate von Brückenechse, Eulenpapagei, Kongo-pfau und Beutelmaulwurf genannt.

In einer 17 m langen Glasvitrine vermitteln Präparate aus den meisten Tierstämmen einen Eindruck von der Vielfalt tierischen Lebens von den Einzellern über Schwämme und Nesseltiere, Würmer und Weichtiere, Krebse, Spinnentiere, Insekten und Stachelhäuter bis hin zu den Wirbeltieren. Wegen ihrer geringen Körpergröße finden wirbellose Tiere oft weniger Beachtung.

18 Schaukästen zeigen die häufigsten und schönsten Schnecken, Muscheln Krebse und Insekten unserer Heimat. Erwähnt sei die im Odenwald eingebürgerte Flussperlmuschel und eine vom Kaiserstuhl stammende Gottesanbeterin. Beispiele für Schadinsekten sind der um 1877 aus Nordamerika eingeschleppte Kartoffelkäfer und die zu den Schmetterlingen zählende Nonne, deren Raupen bei Massenvermehrung ganze Nadelwälder kahlfressen können.

Die Sammlung des berühmten Anatomen K. Gegenbaur, der zwischen 1873 und 1900 in Heidelberg lehrte, bildet den Grundstock der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Schädel, Zähne und Skelett geben Aufschluss über Lebensgewohnheit und Ernährungsweise verschiedener Tierarten.

Eine 19 m lange Vitrine mit über 100 einheimischen Wirbeltieren soll der Vermittlung von Artenkenntnis

dienen und ist indirekt beschriftet. Ein Vogelbaum mit 24 einheimischen Singvögeln in einem Kleindiorama gibt dem Besucher die Möglichkeit, jeden Vogel einzeln per Knopfdruck anzuwählen und sich Gesang und Erscheinungsbild einzuprägen. Eine 10 m messende Vitrinenfront ist den Vögeln und Säugetieren der australischen Faunenregion oder Notogaea gewidmet.

In zwei Tischvitrinen sind Werkzeuge, Kunstgegenstände und Schmuck steinzeitlicher Kultur aus Südwest-Neuguinea ausgestellt. Sie zeigen eindrucksvoll die zentrale Bedeutung des Tieres für die Menschen dieser Kulturstufe.

Acht Doppelvitrinen mit mehr als 70 lfm Schaufläche geben einen Überblick über die Gestaltenfülle der Wirbeltiere. Viele Evolutionsschritte waren notwendig, um aus dem reptilhaften Urvogel *Archaeopteryx* z. B. den Hochseeflieger Albatros zu formen. Zu den ursprünglichsten Säugetieren zählt man das eierlegende Schnabeltier. Aufmerksamkeit verdienen auch die madegassischen Halbaffen; die schlanken Sifakas haben die Fähigkeit, aufrecht zu laufen.

In einer Vitrine sind die wichtigsten Stationen der Stammesentwicklung des Menschen anhand von Original-Abgüssen, Schädeln, Skeletten, Werkzeugen und Kunstgegenständen dargestellt. Der 1907 bei Mauer gefundene „Heidelberger Unterkiefer“, der Schädel des „Steinheimer“ und der Oberschenkel des Java-Frühmenschen „*Pithecanthropus*“ sind als Abguss ebenso vertreten wie einige berühmte Funde des *Australopithecus*.

Im Mittelpunkt der Darstellung zur Embryogenese des Menschen steht ein Fetus im Alter von etwa 14 Wochen. Die Entwicklungsstadien in den ersten sechs Wochen nach der Befruchtung der Eizelle können z. T. als eine Wiederholung stammesgeschichtlicher Schritte gedeutet werden.

Eine große Eckvitrine hat die Entwicklungsgeschichte der Einhufer zum Thema und geht auf die „Grube Messel“ ein.

Anschrift des Verfassers:

Präparator Dipl.-Biol. Siegfried Sparing, Zoologisches Institut, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg.

Zukunftsperspektiven für die Entwicklung des Neckars und seiner Aue aus Sicht der biologischen Vielfalt – Biber und Lachs kehren wieder zurück

ANDREAS NESS

Die natürliche Charakteristik des Neckars und die daraus resultierende Auenzonierung

Der entscheidende abiotische Standortfaktor, der die Lebensbedingungen der Flüsse und ihrer Auen prägt, ist vor allem die Dynamik des abfließenden Wassers (Abb. 1 aus DISTER 1996).

Je nach zufließender Wassermenge kommt es zu einem typischen Wasserstandswechsel. Die zeitlich und räumlich differenzierte Dynamik der Wasserstandsschwankungen resultiert einerseits aus dem jeweilig betrachteten Abflußprofil und dessen hydraulischer Leistungsfähigkeit sowie andererseits aus einer Vielzahl von einzugsgebietstypischen klimatischen, hydrologischen und morphologischen Kenngrößen. Da sowohl das örtliche Abflußprofil wie auch das die Zuflüsse prägende Einzugsgebiet bei unterschiedlichen Flüssen sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann, gibt es vielfältige Kombinationsmöglichkeiten der abiotischen Standortbedingungen. Deshalb gibt es bei strenger Betrachtung an unterschiedlichen Flüssen niemals identische Rahmenbedingungen für die Auenentwicklung. In diesem Sinne sind alle Flußauen individuell verschieden.

Diese Verschiedenheit wird besonders beim Vergleich der Neckarauen mit den Rheinauen deutlich. Abb. 2 zeigt die jahreszeitlich differenzierte Dynamik der Abflüsse am Neckar. Überdurchschnittliche Abflußmengen gibt es am Neckar charakteristischerweise in den Monaten Februar bis April, also außerhalb und zu Beginn der Vegetationsperiode. Von Juni, dem Höhepunkt der Vegetationsperiode, bis in den November hinein treten am Neckar in der Regel unterdurchschnittliche Abflußmengen auf. Ganz anders ist die jahreszeitliche Abflußdynamik am Rhein ausgeprägt (Abb. 3). Im Gegensatz zum Neckar treten bei ihm überdurchschnittliche Abflußmengen und damit hohe Wasserstände in den Auen charakteristischerweise mitten in der Vegetationsperiode auf. Vergleicht man die Einzugsgebiete von Rhein und Neckar wird der Grund für die Unterschiede in der jahreszeitlichen Abflußdynamik sofort klar. Erst die hohen Durch-

schnitttemperaturen der Monate Mai bis Juli führen in den höheren Lagen der Alpen zur Schnee- und Eisschmelze die dann im Rhein zu den typischen Sommerhochwassern führen. Im Einzugsgebiet des Neckars dagegen gibt es ab April keine Schneebedeckungen mehr.

Die jahreszeitlich sehr unterschiedliche Dynamik der Wasserstände in Neckar und Rhein wirkt sich sehr stark auf die Pflanzen- und Tierwelt aus. Charakteristischerweise unterscheidet man an den mitteleuropäischen Flüssen verschiedene, überwiegend vegetationskundlich definierte Auenstufen. Die besonders tiefliegenden Bereiche, die häufig und langanhaltend überschwemmt sind, sind natürlicherweise gehölzfrei. Nach oben folgt die Weichholzaue, die am Rhein nach DISTER (1980) an 110 - 190 Tagen im Jahr überschwemmt wird. Auf höherem Niveau folgt die Hartholzaue (nach DISTER in der Regel 2 bis 109 Tage überflutet), die wiederum in drei Zonen, die untere, die mittlere und die obere Hartholzaue, untergliedert werden kann. Mit den Überflutungstagen korrelieren charakteristische Wasserstände so, daß die Verbreitung der Auenzonen oft in bezug auf die Niedrig-, Mittel- oder Hochwasserstände angegeben werden (z. B. DISTER 1980, HÜGIN & HENRICHFREISE 1992, SPÄTH 1988). Am Rhein zwischen Speyer und Mannheim reicht die gehölzfreie Auenzone in der Regel unter das Niveau der Mittelwasserlinie. Die Hartholzaue beginnt durchschnittlich 1,5 - 2 m über dem Niveau der Mittelwasserlinie.

Am Neckar stehen die Auenstufen im Vergleich zum Rhein in einer stark abweichenden Korrelation zum Mittelwasserniveau. Die Weichholzaue reicht im Bereich des freifließenden Altneckars bei Wieblingen bis weit unter das Niveau der Mittelwasserlinie. Selbst die Hartholzaue reicht hier noch bis zu einem halben Meter unter die Mittelwasserlinie. Sie rückt damit im Vergleich zum Rhein um rund drei Meter tiefer. Dieses Tieferrücken ist durch die Analyse der zeitlichen Verteilung der Hoch- und Niedrigwasserphasen in bezug auf die Vegetationsperiode, so wie es die Abb. 2 und 3 ermöglichen, erklärlich. Die hohen Was-

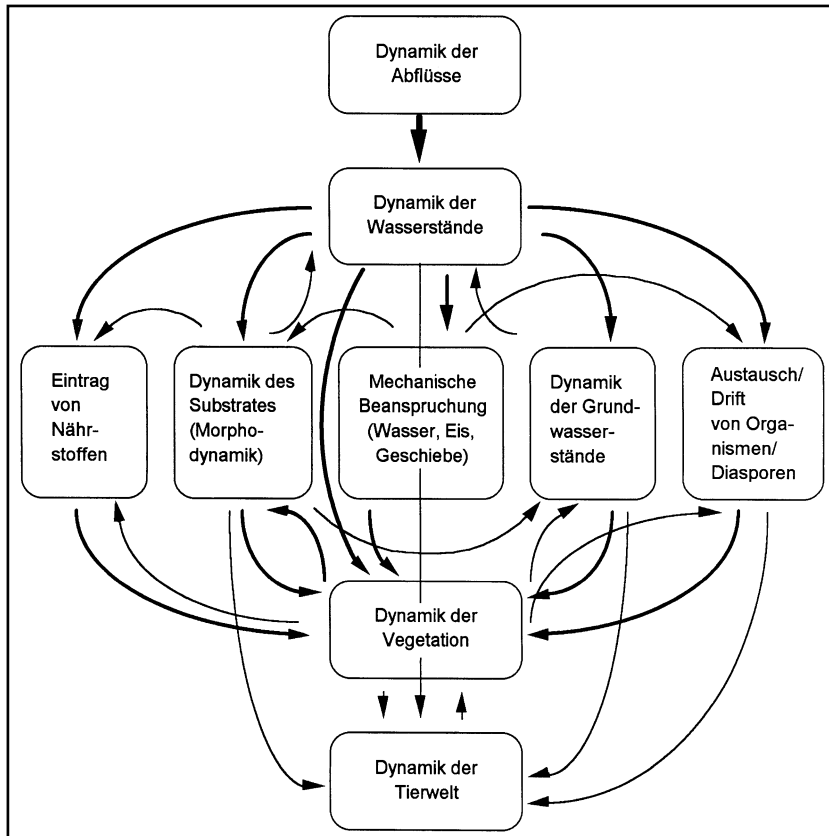


Abb. 1: Wirkungsgefüge in der Aue nach DISTER (1996).

serstände treten am Rhein inmitten der Vegetationsperiode auf. Zu dieser Zeit ist die Vegetation gegenüber der Überflutung besonders empfindlich. Am Neckar treten hohe Überflutungen der Vegetation insbesondere außerhalb und zu Beginn der Vegetationsperiode auf. Zu diesem Zeitpunkt ist die Vegetation gegenüber der Flutung vergleichsweise wenig empfindlich und kann deshalb auf ein tiefliegenderes Niveau vorrücken. Die Zonierung der Rheinauen und die Zonierung der Neckarauen sind demzufolge sehr unterschiedlich. Hieraus ergeben sich erhebliche Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt, auf die später am Beispiel des Bibers zurückgekommen wird.

Die erheblichen Unterschiede zwischen der Neckar- und der Rheinaue wurden erst in jüngster Zeit erkannt und untersucht (IUS 1995). Der Grund hierfür ist, daß Auenzonierungen typischerweise an Waldbeständen untersucht werden (ISSLER 1926, DISTER 1980, SPÄTH 1988), und Auwaldbestände am Unteren Neckar seit Jahrhunderten fehlen. Jedoch geht auch das Fehlen der Auwaldbestände auf das für den Neckar im Vergleich zum Rhein typische Tiefrücken der Vegetationszonierung zurück. Durch die Rheinhochwasser innerhalb der Vegetationsperiode konnten die Rheinauen ohne Hochwasserschutzmaßnahmen niemals als Grünland- oder Ackerflächen genutzt werden, da Ertragsausfälle durch Hochwasser immer sehr wahrscheinlich waren. Es verblieb als einzig wirtschaftlich sinnvolle Nutzungsform die forstliche Nutzung. Am Neckar jedoch sind, wie Abbildung 2 zeigt, die Nutzungsbedin-

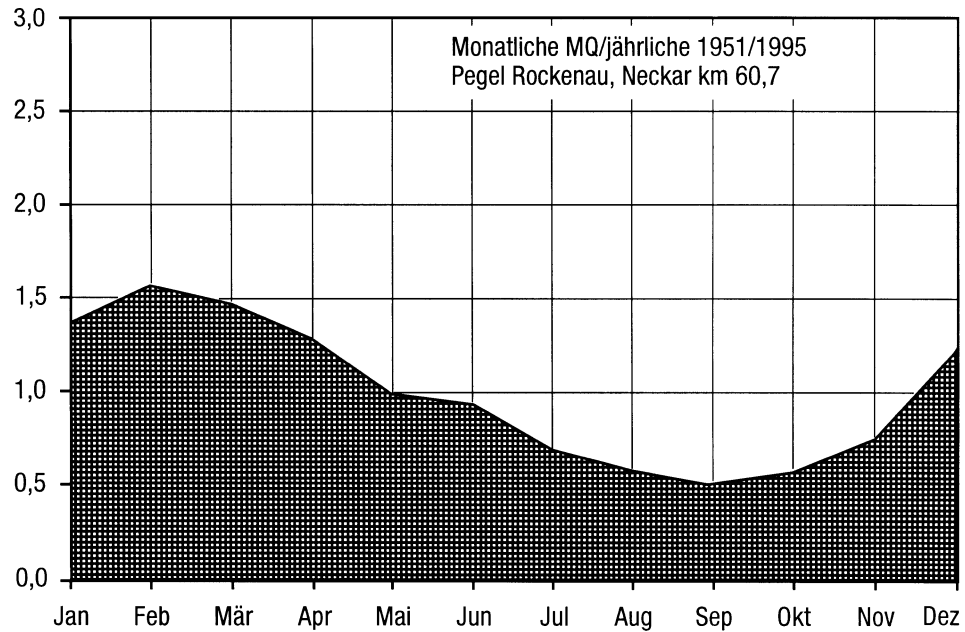
gungen aus Sicht der Landwirtschaft günstiger, so daß die ursprünglich vorhandenen Auenwälder bereits frühzeitig in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt wurden.

Naturschutzbezogene Schutzgebiete und Entwicklungsprojekte

Der überwiegende Teil des Neckars wurde in den 20er und 30er Jahren des 20. Jahrhunderts zur SchiffsstraÙe ausgebaut. Im Bereich der Stauhaltungen wurde der natürliche Zusammenhang zwischen den Abflüssen und den Wasserständen gezielt entkoppelt. Auch bei langanhaltenden Niedrigwasserphasen wird in der WasserstraÙe ein für die Schifffahrt ausreichender Dauerstau gewährleistet. Deshalb gleicht der Neckar in seiner limnologischen Charakteristik in den sommerlichen und herbstlichen Niedrigwasserphasen mehr einer Kette von durchflossenen (Stau-)Seen als einem natürlichen Fließgewässer. Im Bereich des staugeregelten Neckars finden sich aus Sicht des Auen-schutzes nur kleinflächig naturschutzfachlich besonders bedeutsame Bereiche (z. B. unterhalb der Schlierbacher Orthopädieschleuse und zwischen dem Karlstor und der Alten Brücke auf der rechten Uferseite).

Unterhalb von Heidelberg wurde parallel zum eigentlichen Neckarlauf ein Kanal für die Schifffahrt gebaut, dessen Wasserstände ebenfalls durch Schleusen kontrolliert werden. Die Niveauunterschiede an den Kanal-

Abb. 2: Verhältnis der mittleren Monatsabflüsse zu den mittleren Jahresabflüssen am Neckar.



schleusen werden von Wasserkraftwerken zur Stromerzeugung genutzt. Diese Kraftwerke können bei Vollast rund den Mittelwasserabfluß des Neckars aufnehmen. Da die Stromerzeugung mit Hilfe der Wasserkraft wie die Schifffahrt einen hohen gesellschaftlich gewünschten Stellenwert hat, verbleibt im parallel zum Neckarkanal fließenden Altneckar bis zu Abflüssen deutlich über Mittelwasser nur die im von der Schifffahrt und den Kraftwerksbetreibern abzuführenden Restwassermengen. Dies hat zur Folge, daß an rund der Hälfte der Tage eines jeden Jahres die Abflußmenge, und damit die Wasserstände, auch im freifließenden Teil des Altneckars nahezu konstant bleiben. Dieses Niveau liegt unter den Kennwerten, die der natürlichen mittleren Niedrigwassersituation des Neckars entsprechen würde.

Bei Hochwasser wird die Schifffahrt und die Wasserkraftnutzung ab einem durch Sicherheitsbelange definierten Grenzwert eingestellt. Der gesamte Hochwasserabfluß wird dann durch das Heben der Wehrkörper in den Altneckar geleitet. Bei Hochwasser herrschen hier dann wieder weitgehend die auch vor dem Neckarausbau typischen natürlichen Wasserstands- und Abflußbedingungen.

Obwohl die Dynamik der Abflüsse und Wasserstände im Altneckar in der vorstehend beschriebenen Art und Weise verändert wurden, zählt der Unterlauf des Neckars zwischen Heidelberg und Mannheim zu den wenigen naturnahen Flachlandflüssen Deutschlands. Seit mehr als zehn Jahren wurde dieser Bereich durch eine Kette kombinierter Natur- und Landschaftsschutzgebiete unter Naturschutz gestellt. Aktuell wird der Altneckar auch im Rahmen der FFH-Richtlinie der EU als Schutzgebiet für das Schutzgebietssystem Natura 2000 gemeldet.

Um die ökologische Situation am Neckar zukünftig zu verbessern und um die mit der Naturnähe verbundene, jedoch örtlich oder zeitlich teilweise auch in Konkurrenz stehende Naherholungseignung zu verbessern, werden derzeit eine Reihe von Schutzkonzeptionen und Entwicklungsprogrammen bearbeitet. Für den gesamten Neckarlauf soll durch das Projekt IKONE (Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet) der Hochwasserschutz und die Längsdurchgängigkeit verbessert werden. Der NABU (Naturschutzbund Deutschland) setzt mit Hilfe der Bundesstiftung Umwelt das den Neckar von seiner Quelle bis zur Mündung umfassende Projekt „Lebendiger Neckar“ um. Der Raumordnungsverband Rhein-Neckar fördert ein länderübergreifendes Projekt, das neben rheinland-pfälzischen Projekten auch den Neckar als Schwerpunktumfaßt.

Für den Unteren Neckar zwischen Heidelberg und Mannheim besonders bedeutsam ist das Projekt „Lebendiger Neckar“ des Nachbarschaftsverbandes Heidelberg-Mannheim, das als Schwerpunkt auf die Förderung der ökologischen Qualität des Neckars und seiner Auen in Verbindung mit der Verbesserung der Erholungseignung im Sinne der Förderung der stillen naturbezogenen Erholungsmöglichkeiten abzielt. Der Nachbarschaftsverband ist der Träger der Flächennutzungsplanung für die in diesem Verband zusammengeschlossenen Gemeinden. Im Zuge der Novellierung des Flächennutzungsplanes, der sich üblicherweise besonders um die Ausweisung von Siedlungserweiterungsflächen und größeren Infrastrukturprojekten kümmert, wurde der Bereich des Neckars als eines von fünf Entwicklungsprojekten ausgewiesen. In den Entwicklungsprojekten sollen Maßnahmen zur Förderung des Naturschutzes und der Erholungseignung realisiert werden. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt durch

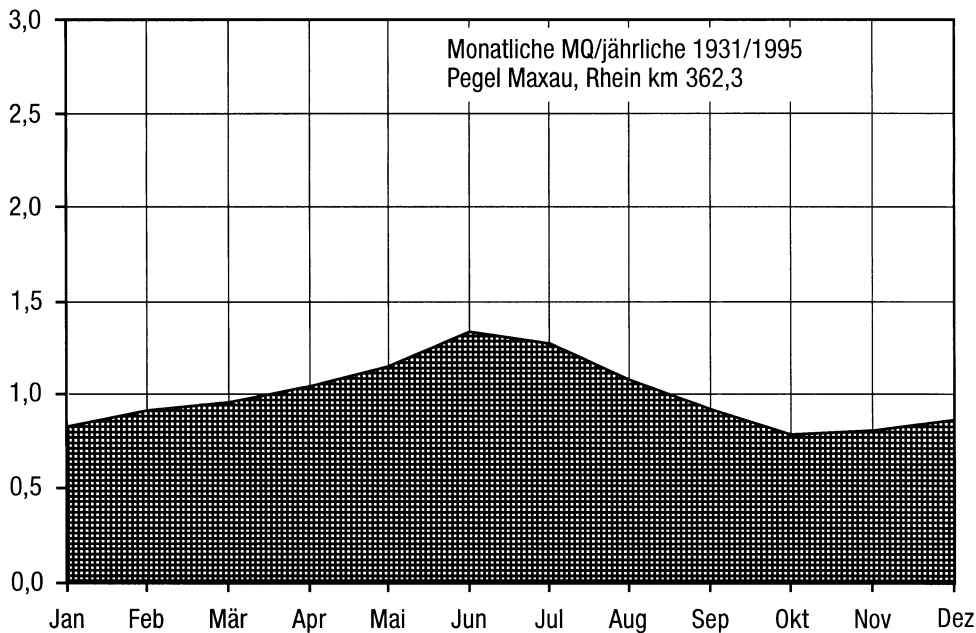


Abb. 3: Verhältnis der mittleren Monatsabflüsse zu den mittleren Jahresabflüssen am Rhein.

die Gemeinden oder durch interessierte Dritte. Der Nachbarschaftsverband ist dabei koordinierend tätig. Innerhalb der nächsten Jahre sollen durch das Projekt des Nachbarschaftsverbandes z. B.

- Hartholzauenwälder
- Naturnahe Ufer
- Gefahrlöse Zugänge zum Ufer im Sinne von Wasserspielflächen
- Zusammenhängende Radwege
- Pfade und
- Naturbeobachtungsstationen

entstehen. Ein Schwerpunkt bildet die Entflechtung von ökologisch ruhebedürftigen Räumen mit dem Vorkommen von störungsempfindlichen Arten von durch die Erholungssuchenden intensiv gestörten Bereichen. Dazu sollen z. B. Wege verlegt und alternative attraktive Beobachtungsmöglichkeiten geschaffen werden.

Die Rückkehr des Bibers und sein Einfluß auf die Entwicklung der Aue

Der Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim wirbt mit einem Biberlogo für sein Entwicklungsprojekt am Unteren Neckar. Der Biber als Symbol für eine intakte Umwelt bot sich an, da sich innerhalb der nächsten Jahre die natürliche Wiederbesiedlung des Neckars durch Biber vollziehen wird. Dies kann aus zwei Richtungen erfolgen: entweder über den Rhein, der durch die starke Ausbreitung der elsässischen Biberpopulation auch in seinem Abschnitt zwischen der französisch-rheinland-pfälzischen Landesgrenze und Mannheim-Ludwigshafen in absehbarer Zeit besiedelt sein wird, über die bayerischen Biber-vorkommen über Jagst und Kocher, oder als weitere Möglichkeit durch natürliche Zuwanderung aus dem Oberlauf der Donau in den Oberlauf des Neckars.

Zu Ostern des Jahres 2000 wurde in der Nähe der Neckarschleuse von Haßmersheim ein Biber gefunden, der von einem Pkw überfahren worden war. Der Biber wog ca. 7 kg. Vermutlich handelt es sich um ein Jungtier, das auf der Suche nach einem eigenen Revier war und so über das Hohenlohische, über Jagst oder Kocher, an den Neckar gelangte. Junge Biber können auf der Suche nach geeigneten Revieren pro Jahr bis zu 40 km wandern. Ab einer gewissen Populationsdichte, die die Jungbiber zum Abwandern aus den bereits besetzten Revieren zwingt, ist mit einer außerordentlich hohen Ausbreitungsgeschwindigkeit der Population zu rechnen.

In den frühen 50er Jahren war der Biber in Deutschland und in Mitteleuropa nahezu ausgerottet. Nur in der DDR, im Elbe-Saale-Winkel, überlebten rund 100 Tiere. Diese Tiere überlebten in einem naturnahen Auenökosystem, das dadurch, daß es jahrhundertlang als königliches Jagdgebiet genutzt wurde, so gegen die andernorts übliche Wilderei der Biber geschützt war. Der Rückgang der Biber ist allein auf die Verfolgung durch den Menschen zurückzuführen. Im Mittelalter galt der Biber aufgrund seiner gewässerbezogenen Lebensweise und des flossenartigen breiten Schwanzes als Fisch. Er durfte deshalb in der Fastenzeit, in der sonst der Fleischgenuß aus religiösen Gründen untersagt war, verspeist werden. Da Biberfleisch als außerordentlich wohlschmeckend gilt, sind die Bestände in nahezu ganz Mitteleuropa erloschen.

In den 50er Jahren begannen im Land Sachsen-Anhalt intensive Schutzbemühungen zum Erhalt der letzten mitteleuropäischen Biber. Diese Schutzbemühungen waren dermaßen erfolgreich, so daß heute im Land Sachsen-Anhalt wieder mehr als 2000 Biber vorkommen.

Ab 1960 bemühte sich der BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland), Biber auch wieder in Bayern auszuwildern. Da es aus politischen Gründen unmöglich war, Tiere aus der Elbepopulation zu erhalten, kauften die bayerischen Naturschützer Biber aus unterschiedlichen Herkunftsgebieten zusammen. Die Population der bayerischen Biber begründet sich hauptsächlich aus Tieren, die ursprünglich im Unterlauf der Rhone in Frankreich bzw. aus russischen Biberbeständen stammen.

Die ursprünglich in Bayern ebenfalls ausgesetzten Biber nordamerikanischer und kanadischer Herkunft wurden bald wieder eingefangen, um die genetische Identität der mitteleuropäischen Biberpopulation, die sich von der amerikanischen Population grundlegend unterscheidet, zu sichern.

Das bayerische Auswilderungsprogramm kam zu Beginn nur sehr schleppend voran. Ab 1970 beschleunigte sich insbesondere im Bereich der Inn-Stauseen die Populationsentwicklung. Weitere Auswilderungen im Bereich der Donau und der Isar führten dazu, daß bis 1980 rund 200 Biber in Bayern lebten, die auf ursprünglich 25 ausgewilderte Exemplare zurückgehen. Bis 1995 hatte die bayerische Biberpopulation einen Stand von 1800 Individuen erreicht. Besiedelt wird der gesamte Bereich der Donau mit ihren Nebengewässern.

In Baden-Württemberg war der Biber jahrhundertlang ausgestorben. Einige Gewinnbezeichnungen belegen frühere Bibervorkommen an allen größeren und kleineren Flüssen des Landes. Durch die bayerischen Auswilderungsaktionen wurde die Donau-Biberpopulation so groß, daß sich die Tiere bis in den baden-württembergischen Donauabschnitt oberhalb von Ulm ausgebreitet haben. Durch eine Auswilderungsaktion im Bereich des Schweizer Aarlaus und durch ein französisches Auswilderungsprojekt südlich von Straßburg, gelangten die Biber auch wieder in das Rheineinzugsgebiet. Aufgrund der Schweizer Auswilderungsaktion ist mittlerweile wieder der gesamte Hochrhein zwischen dem Bodensee und Basel durch Biber besiedelt. Auch die französische Auswilderungsaktion verlief sehr erfolgreich. Nach anfänglichem Zögern haben sich die Biber auf der französischen Rheinseite bis nahe an die elsässisch-rheinland-pfälzische Grenze ausgebreitet. Auch die baden-württembergische Rheinseite wurde von den Bibern erreicht. Südlich von Kehl hat sich eine kleine, aber stabile Biberpopulation etabliert. Über die Altmühl und den Main-Donaukanal wurde auch das hohenlohische Gebiet und so der Oberlauf der Jagst besiedelt.

Auch der Neckar war ursprünglich in seinem gesamten Lauf durch Biber besiedelt. Wie an den anderen Flüssen sind die Neckarbiber infolge der Bejagung schon vor Jahrhunderten ausgestorben. Ursprünglich

fanden die Biber am Neckar nahezu ideale Umweltbedingungen vor. Besonders günstig sind im Neckareinzugsgebiet die hydrologischen Rahmenbedingungen für den Biber. Hochwasser fließen am Neckar üblicherweise im Winterhalbjahr oder zu Beginn der Vegetationsperiode ab. Mitten in der Vegetationsperiode, also im Sommer, sind größere Hochwasser am Neckar außerordentlich selten. Der Neckar gleicht damit in seinem Abflußregime den ostdeutschen Flüssen Elbe und Saale. Das Abflußregime des Rheins ist dagegen ganz anders. Hier treten ausgeprägte Sommerhochwasser regelmäßig jedes Jahr auf, da infolge der Schneeschmelze in den Alpen dem Rhein außerordentlich viel Wasser zufließt. Diese Sommerhochwasser ereignen sich am Rhein gerade zu einer Zeit, in der sich Hochwasser auf die Biberpopulation ungünstig auswirken kann, da infolge des Sommerhochwassers die Jungtiere des Bibers in den Biberbauten, aus denen sie nicht flüchten können, ertrinken. Probleme würden dem Biber heute am Neckar vor allen Dingen die naturfernen Uferformen bereiten. Um sich ihre Baue graben zu können, brauchen sie gut grabbare, jedoch auch ausreichend standfeste bindige Böden. Der Eingang der Baue wird zum Schutz gegen natürliche Feinde unter der Niedrigwasserlinie angelegt. Am Neckarkanal wie am Altneckar sind jedoch die Uferbereiche bis deutlich über das Niveau der Mittelwasserlinie so durch Flußbausteine befestigt, daß es für Biber nahezu unmöglich ist, hier ihre Baue anzulegen. Der ursprüngliche Grund für das Aussterben der Biber, die direkte jagdliche Verfolgung, spielt heutzutage keine Rolle mehr. Biber sind ganzjährig geschützt und dürfen nicht mehr bejagt werden. Die früher bedeutsamen Verluste infolge von Wilderei können, wie die Erfahrungen aus Bayern und Sachsen-Anhalt zeigen, heute ebenfalls vernachlässigt werden.

Um die Wiederansiedlung des Bibers im Bereich des Unteren Neckars zu ermöglichen, sind verschiedene Maßnahmen erforderlich. Vordringlich ist vor allen Dingen die Schaffung geeigneter Bereiche, an denen die Biber ihre Baue anlegen können. Dazu müssen die Uferbefestigungen durch Schüttsteine in einzelnen Abschnitten kleinräumig entfernt werden. Durch die gezielte Schaffung von für die Anlage der Biberbaue geeigneten Ansiedlungsbereichen können die Biber auch gezielt aus den Bereichen gelenkt werden, wo durch ihre Baue Schäden entstehen können. Gefährdete Bereiche sind vor allen Dingen Abschnitte, wo die zum Schutz vor Hochwasser errichteten Dämme nahe an das Neckarufer heranreichen. In solchen Abschnitten müssen Biber am Bau ihrer Baue gehindert werden, da die bis zu mehreren Meter langen Röhren die Dammsicherheit beeinträchtigen können. Biberbaue sind außerdem in Bereichen unerwünscht, in denen gewässernah landwirtschaftliche Wege vorhanden sind. In Bayern kam es an einigen Stellen schon zu Schäden, nachdem Traktoren teilweise in die Baue eingebrochen waren. Da Biber aber innerhalb des von ihnen belegten

Reviere die weitere Ansiedlung von Bibern nicht tolerieren, kann durch die gezielte Ansiedlung von Bibern in ungefährlichen Uferabschnitten dafür Sorge getragen werden, daß die Biber ganz alleine weitere Biberbesiedlungen in gefährdeten Bereichen verhindern. Probleme kann es auch aufgrund der Ernährung der Biber geben. Biber fressen ausschließlich Pflanzen, sie bevorzugen dabei vor allen Dingen besonders nährstoffhaltige Arten. Da die Biber außerordentlich anpassungsfähig sind, ernähren sie sich heute während der Vegetationsperiode besonders gern in gewässernahen Mais- und Getreideäckern. Auf die weniger stärkehaltige Ernährung durch Wildpflanzen weichen sie nur aus, wenn die landwirtschaftlichen Nutzflächen einen ausreichend breiten Uferstrandstreifen freilassen. Im Winter ernähren sich die Biber durch die Nutzung der Rinde von Weiden, Pappeln und anderen Weichhölzern. Durch die Anlage artenreich besiedelter, ausreichend breiter Uferstrandstreifen können Schäden in der Landwirtschaft vermieden werden. Im Bereich des Neckars wird es keine Probleme durch Dammbauten geben, da Biber nur dann Dämme bauen, wenn die Wassertiefe bei Niedrigwasser deutlich unter 80 cm liegt und damit die Gefahr besteht, daß die Eingänge zu ihren Bauten trockenfallen. Diese Gefahr ist am Neckar nicht gegeben, da der natürliche Altneckarlauf nahezu überall ausreichende Wassertiefen ausweist und im stauregulierten Neckar sowieso für die Schifffahrt wesentlich größere Wassertiefen garantiert werden.

Die Rückkehr der anadromen Langdistanzwanderfische

Der Neckar war früher, und ist es heute wieder, außerordentlich artenreich von Fischen besiedelt. Durch die starke Wasserverschmutzung der 50er, 60er und 70er Jahre waren viele Fischarten zeitweilig ausgestorben. Infolge giftiger Abwässereinleitungen und starker Sauerstoffzehrung kam der Neckar regelmäßig durch ausgeprägte Fischsterben in die Schlagzeilen. Die konsequente Gewässerreinhaltepolitik seit Ende der 70er Jahre hat zu einer entscheidenden Wasserqualitätssteigerung beigetragen. Während der Neckar zum Hochpunkt seine Belastungen in der schlechtesten der sieben gebräuchlichen Gewässergüteklassen war, weist er heute überwiegend die Güteklasse 2 auf. Da sich auch im Rhein die Gewässergüte außerordentlich günstig entwickelt hat, sind nahezu alle der nach dem 2. Weltkrieg ausgestorbenen Fischarten heute wieder im Neckar lebend. Besonders hervorzuheben sind die Vorkommen der Meer- und Flußneunaugen sowie der Meerforelle. Diese Arten werden seit 1990 immer wieder im Unterlauf des Neckars angetroffen. Diese Fische gehören zu den anadromen Fischarten. Anadrome Fische legen ihre Eier im Süßwasser ab und machen hier auch ihre Jugendentwicklung durch. Danach wandern sie ins Meer ab, wo sie als Erwach-

sene ausreichend Nahrung finden, um dann wieder zum Laichen in die Süßwasserbereiche zurückzukehren. Das bekannteste Beispiel für eine anadrome Fischart ist der Lachs, der noch nicht im Neckar, allerdings wieder im Rhein vorkommt, und von dem erwartet werden kann, daß er bei weiterer Verbesserung der Gewässergüte auch wieder im Neckar vorkommen wird.

Probleme bereiten den wandernden Fischarten im Neckar die Staustufen und sonstigen Wanderhindernisse. Zur Überwindung dieser Wanderhindernisse wurden schon bei der Kanalisierung des Neckars in den 20er und 30er Jahren Fischtreppe gebaut. Doch leider sind nicht alle Fischtreppe funktionsfähig. Besondere Probleme bereitet vor allen Dingen die Auffindbarkeit der Fischtreppe für die Fische. Wandernde Fische orientieren sich immer an der Strömung, dabei können sie über ihr Seitenlinienorgan immer nur die Strömung wahrnehmen, die unmittelbar auf ihren Körper auftritt. Im Neckar lockt die Strömung die wandernden Fischarten meist in das Unterwasser der an den Staustufen bestehenden Wasserkraftwerke. Wenn die Fischtreppe unmittelbar in der Nähe des Wasserkraftwerkes einmündet und eine ausreichende Lockströmung den Weg zur Fischtreppe weist, können die wanderwilligen Fische das Wanderhindernis problemlos umgehen. Dies zeigt z. B. die Fischtreppe am Wehr Ladenburg, bei der zu den Hauptwanderzeiten täglich mehrere Tausend Fische aufsteigen. Wenn die Fischtreppe jedoch weit von dem Wasserkraftwerk und damit von der Hauptströmung entfernt ist, kann die Fischtreppe durch die Fische nicht mehr aufgefunden werden. Im Bereich des Unteren Neckars führt insbesondere die Fischtreppe am Wieblinger Wehr zu Problemen. Hier befindet sich die Fischtreppe auf der rechten Altneckarseite und das Wasserkraftwerk auf der linken Neckarseite. Zudem wird der Wasserstrom aus dem Wasserkraftwerk durch einen mehrere hundert Meter langen Kraftwerkskanal von dem Altneckarbereich, in den die Fischtreppe mündet, getrennt. Hier ist es nahezu ausgeschlossen, daß ein wanderwilliger Fisch die Fischtreppe findet. Abhilfe kann nur durch den Neubau einer Fischtreppe auf der linken Uferseite in der Nähe des Wasserkraftwerkes oder durch die unrealistisch teure Verlagerung des Wasserkraftwerkes auf die rechte Neckarseite erreicht werden.

Von der Verbesserung der Längsdurchgängigkeit für anadrome Wanderfische, die derzeit nur bis zum Fuß des Wieblinger Wehres gelangen können, hängt es ab, ob zukünftig in Heidelberg und in den oberhalb Heidelbergs gelegenen Neckarabschnitten wieder wie vor dem Ausbau der Wasserstraße die anadromen Wanderfischarten Meerforelle, Lachs, Maifisch, Finte usw. heimisch werden. Die Gewässergüte ist mittlerweile auch für diese anspruchsvollen Arten ausreichend.

Literatur

- DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. - Dissertation, Göttingen.
- DISTER, E. (1996): Flußauen: Ökologie, Gefahren und Schutzmöglichkeiten. In: LOZÁN, J. & KAUSCH, H. (Hrsg.): Warnsignale aus Flüssen und Ästuaren, S. 292 - 301.
- HÜGIN, G. & HENRICHFREISE, A. (1992): Vegetation und Wasserhaushalt des rheinnahen Waldes. - Schr. Reihe Vegetationskde. 24, Bonn-Bad Godesberg.
- IKONE - Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet. Arbeitsgruppe Öffentlichkeitsarbeit- Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.). 23 S.
- ISSLER, E. (1926): Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Première Partie: Les Forêts (Fin). - Documents Sociologiques, Colmar.
- IUS Institut für Umweltstudien Weisser & Ness GmbH (1995): Pflege- und Entwicklungsplan „Unterer Neckar“. - Im Auftrag von: BNL Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe, unveröffentlicht.
- SPÄTH, V. (1988): Zur Hochwassertoleranz von Auwaldbäumen. - Natur und Landschaft 7/8, S. 312 - 315.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Andreas Ness, IUS - Institut für Umweltstudien Weisser & Ness GmbH, Bergheimer Straße 53 - 57, 69115 Heidelberg.

„Skuril und farbenfroh“ – tropische Insekten für Schule und Unterricht

ALEXANDER HAMPE

Der Wirbellosenzuchtraum der Pädagogischen Hochschule Heidelberg

1996 wurde im Fach Biologie im Rahmen einer Promotion von Herrn Dipl.-Biol. A. Löwenberg im Gebäude der Pädagogischen Hochschule Heidelberg ein Wirbellosenzuchtraum konzipiert und eingerichtet. Dieser dient der Haltung und Vermehrung von Tierarten wärmerer Klimazonen. (Tropen und Subtropen) Ihre ehemalige Herkunft aus diesen Regionen ermöglicht es, sie bei Zimmertemperaturen (z. B. im Klassenzimmer) ganzjährig zu halten und zu züchten. Tiere unserer Klimazonen sind durch die Anpassung an den jahreszeitlichen Zyklus und davon abhängige Ruhephasen weitaus aufwendiger und schwieriger zu halten und zu züchten.

Die exotischen Lebewesen werden für den schulischen Einsatz, aber auch für Lehrveranstaltungen unserer Hochschule und für außerschulische Lernorte der Abfallwirtschaft zur Verfügung gestellt.

Im Schul- und Hochschulbereich bieten sich die Tiere als Anschauungsobjekte für Morphologie, Systematik, Physiologie und Anpassung an den Lebensraum an.

Im schulischen Bereich eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten mit den lebenden Tieren, ihrer Lebensweise und ihrem Lebensraum, auch außerhalb des Biologieunterrichtes zu arbeiten. Zum Beispiel können die Tiere in anderen naturwissenschaftlichen Fächern, in Deutsch, Geographie und Technik eingesetzt werden. Eine fächerübergreifende Behandlung bietet sich geradezu an. Die Besonderheit: Bei Interesse der Schüler können die Tiere mit Terrarien und Ausstattung ausgeliehen werden.

Bevor die Tiere an die Schule kommen, hat sich ein selbsttätiges „Erforschen“ der Lebensweise und der Biologie dieser Tiere aus der Literatur oder dem Internet als motivierend und interessensfördernd erwiesen. Anhand der Informationen können die Terrarien eingerichtet, und die äußeren Bedingungen geschaffen werden, um die Tiere dann in Empfang zu nehmen.

Tiere in der Schule können verschiedene Funktionen erfüllen und sehr vielfältig eingesetzt werden. Gemein-

sam versorgte Tiere stärken den Klassenzusammenhalt (Integration) fördern das Verantwortungsbewußtsein und fungieren als Medium und Fokussionspunkt im Unterricht. Die Tiere können interdisziplinär eingesetzt werden. (z. B. in Biologie, Deutsch, Kunst, Englisch). Im Technikunterricht kann die Ausstattung und der Bau von Terrarien behandelt werden.

Im außerschulischen Bereich werden die Tiere schon seit Jahren in den Forschungsprojekten von Prof. Dr. J. Storrer zur Abfallwirtschaft als Beispiele für geschlossene Stoffkreisläufe mit Erfolg eingesetzt. (Näheres auf der Homepage: www.muellexperten.de)

Seit September 2000 gibt es das Kooperationsprojekt Zooschule zwischen der Pädagogischen Hochschule und dem Zoo Heidelberg. Der direkte Umgang und der Kontakt mit den Zootieren stehen im Mittelpunkt eines Schultages. Die Räumlichkeiten und Geräte der Hochschule können für die naturwissenschaftliche Erkundung genutzt werden. Eines der Themen für einen Projektvormittag ist die artgerechte Tierhaltung. In der einführenden Stunde werden Kriterien artgerechter Tierhaltung am Beispiel von wirbellosen Tieren in ihrem Terrarium erarbeitet.

Auch für dieses Projekt können bei Interesse der Schulklasse Tiere mit Terrarien und Ausstattung auch über einen längeren Zeitraum (z. B. für ein Schuljahr) an die Schule ausgeliehen werden.

Die Fortführung der Thematik „artgerechte Tierhaltung“ kann so über einen längeren Zeitraum von den Schülern selbst erfahren und erforscht werden.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Alexander Hampe, Pädagogische Hochschule Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 562, 69120 Heidelberg.

Populationsgenetik im Artenschutz

ARND SCHREIBER

Systematische Zoologie, neuerdings nicht selten auch Biodiversitätsforschung genannt, erfaßt und klassifiziert die Vielfalt tierischer Organismen, ihre Verbreitung, Geschichte und Lebensweise. Ihr Forschungsziel ist ein natürliches System zur Benennung, Bestimmung und systematischen Ordnung der Tiere. Drei Ebenen werden gemeinhin als Ordnungsprinzip der Arten und Populationen herangezogen. Die taxonomische Biodiversitätsforschung grenzt die biologischen Arten ab, also die realen Fortpflanzungsgemeinschaften in der Natur und gliedert sie nach zunehmender Verwandtschaft in einer hierarchischen Taxonomie. Die strukturelle Biodiversitätsforschung oder Morphologie beschreibt und interpretiert die Formenvielfalt auf allen Ebenen der tierischen Organisation, von den Zellen über die Gewebe und Körpergestalten bis zu den Formen des Zusammenlebens und Verhaltens. Die meisten biologischen Arten sind zusätzlich strukturell differenziert, allerdings in deutlich unterschiedlichem Ausmaß; sog. kryptische Arten sind allein mittels Körperformen kaum zu erkennen oder zu bestimmen. Die genetische Biodiversitätsforschung oder Populationsgenetik kartiert die genetische Variabilität in den Beständen, erfaßt deren populäre Feinstruktur und ihre Stammes- und Arealgeschichte. Die von Populationsgenetikern aufgedeckten variablen Gene und Genprodukte können überdies im Sinne von Markerallelen für eine Vielzahl akademischer und angewandter populationsbiologischer Fragestellungen herangezogen werden.

Am Zoologischen Institut der Universität Heidelberg werden populationsgenetische Untersuchungen zur Flankierung und Absicherung von praktischen Artenschutzmaßnahmen durchgeführt, aber auch als Grundlagenforschung über die genetische Variabilität von Tierarten in menschengepprägter Umwelt als Voraussetzung für ihre Erhaltung.

Genetische Variabilität ist die Voraussetzung für Evolution. Es ist also keinesfalls eine Spielerei der Natur, daß nicht zwei Individuen einer geschlechtlich sich fortpflanzenden Tierpopulation genetisch genau gleich sind, sondern eine wesentliche Reserve genetischer Informationsvielfalt für Anpassungsvorgänge und Artbildung - zuweilen sogar fürs bloße Überleben in Krisenzeiten, wenn etwa durch Seuchen oder veränderte Umweltbedingungen vorher nicht weiter förderliche Genvarianten plötzlich Wichtigkeit als Resistenzfaktoren erlangen.

Populationsgenetiker untersuchen, wieviel genetische Variabilität der Proteine, DNA, Chromosomen oder

Körperformen in einer Tierart steckt, und wie diese räumlich und zeitlich über den Bestand verteilt ist. Tiere unterscheiden sich deutlich bezüglich ihres Polymorphismus. Molekulargenetisch hochvariablen Spezies wie Gründlingen, Rehen oder Kellerasseln stehen genetisch relativ gleichförmigere Populationen gegenüber, wie Birkhühner, Dachse oder Damhirsche. Hohe oder niedrige genetische Variabilität kann sehr gleichmäßig über das Artareal verteilt sein, wie bei den Wanderfischen Flußneunauge oder Lachs, oder aber kleinräumig-geographisch sich entmischen, wie bei den eher ortsgebundenen Fischarten Mühlkoppe oder Bachschmerle.

Im Labor aufgedeckte Markermoleküle für genetische Vielfalt in Tierpopulationen dienen dem Erforschen der natürlichen Populationsstruktur, der Tierwanderungen, oder auch lediglich als Bestimmungsmerkmal für einzelne Individuen, Populationen und Arten.

Europäisches Erhaltungszuchtprogramm

Genetische Aspekte spielen im Wildtiermanagement naturgemäß eine immer wichtigere Rolle, je intensiver der Mensch in die Populationen eingreift. Die Erhaltungszucht von Zuchtbuchherden in Zoologischen Gärten stellen diesbezüglich sicherlich einen Extremfall dar, weil die natürliche Wahl der Fortpflanzungspartner weitgehend durch die Anpaarung des Züchters ersetzt wird.

Seit Mitte der achtziger Jahre versuchen Zoologische Gärten, dabei anknüpfend an die viel ältere Tradition der Zuchtbuchführung, für die meisten derjenigen Arten wissenschaftlich abgesicherte Erhaltungszuchten anzulegen, für welche eine Reservepopulation in menschlicher Obhut als Ergänzung für schwindende Freilandbestände wünschenswert erscheint. Dieses Europäische Erhaltungszuchtprogramm ist inzwischen auf weit über 100 artspezifische Projekte angewachsen.

Das Zoologische Institut der Universität Heidelberg trägt seit 15 Jahren durch populationsgenetische Untersuchungen zum Europäischen Erhaltungszuchtprogramm bei. Anoa-Zwergbüffel aus Indonesien, Kulane aus den Halbwüsten Innerasiens, Totenkopffäffchen aus den Regenwäldern Südamerikas und mehrere weitere Arten von Affen, Hirschen, Gazellen, Bären und weiteren allbekannteren oder weniger bekannten Zootieren gehören zu den bisher betreuten Populationen. Etwa 50 Zoologische Gärten, vornehmlich aus Deutschland,

den Niederlanden, Belgien, Großbritannien und Frankreich, gelegentlich aber auch aus Übersee, stellen Aufgaben an populationsgenetisch arbeitende Systematiker, die sich mit der genetischen Variabilität der Proteine, der DNA oder der Chromosomen bewältigen lassen.

Am Anfang von Erhaltungszuchten bedrohter Arten steht nicht selten das Problem, ob alle verfügbaren Gründerindividuen in eine Zuchtbuchherde aufgenommen werden sollen. Oft ist nämlich selbst bei weithin populären Zootieren die Systematik und Taxonomie verblüffend unterentwickelt oder bleibt umstritten. Zieht man den Kreis der Gründerpopulation zu klein, wird eine unnötig ingezüchtete Kleinherde wenig interne Variabilität aufweisen, überdehnt man dagegen die Gründerpopulation, läuft man Gefahr, taxonomisch nicht passende Partner zusammenzuführen, also Biodiversität zu vernichten. Einen für die Zucht wichtigen Problemfall stellen dabei morphologisch geringfügig verschiedene Tiere dar, die jedoch chromosomal oder molekulargenetisch deutlich unterschieden sind. Bei solchen „kryptischen Arten“ besteht die Gefahr, daß die unkritische Ausdehnung des Zuchtkreises auf genetisch nicht kompatible Individuen zu unfruchtbarer Nachkommenschaft führt. Im schlimmsten Falle stirbt die Herde aus.

Anoa-Zwergbüffel von der indonesischen Insel Sulawesi sind die stammesgeschichtlich ursprünglichsten echten Wildrinder, die in ihrer abgelegenen Inselheimat vor den Toren Asiens überleben konnten, während ihre Verwandten auf dem asiatischen Festland bereits im Pliozän ausstarben. Anoa stehen dem evolutiven Ursprung von Wasserbüffeln, Bisons, Bantengs oder Auerochsen nahe, aber auch dem von wichtigen Haus- und Nutztieren wie Hausbüffel, Balirind, Zebu oder Hausrind. Anoa sind als altertümliche, alte Form ungewöhnlich polymorphe Huftiere, die in zahlreichen Merkmalen des Körperbaus, der Chromosomen und Gene vielfältig differenziert sind. Die in Zoos lebenden Anoa sind nicht immer den zwei allgemein akzeptierten Arten oder Unterarten einzuordnen, zumal alle verfügbaren Gründertiere vor Jahrzehnten vom Tierhandel erworben wurden und nicht einer konkreten Herkunftsregion innerhalb ihrer Heimatinsel zuzuordnen sind. Die Chromosomenunterschiede zwischen Populationen zwingen den Züchter zur sorgfältigen taxonomischen Diagnose, um nicht Linien zu verkreuzen, die unfruchtbare Mischnachkommen erzeugen. Die in Zoologischen Gärten von Europa lebenden Anoa-Zwergbüffel wurden entsprechend in zwei Zuchtherden geteilt, indem eine chromosomal unterschiedliche Teilherde, die sich auch morphologisch, DNA-genetisch und protein-genetisch abhob, separat gezüchtet wird von drei weiteren Importlinien, die wiederum trotz geringer Unterschiede des äußeren Erscheinungsbildes vereinigt wurden. Diese langfristig angelegte Untersuchung, die vom zuchtbuchführenden Zoo Leipzig koordiniert wird (NÖTZOLD 1999), fand die Unterstützung

der Tiergärten und Zoos von Leipzig, Krefeld, Magdeburg, Berlin, Stuttgart, Antwerpen, Rotterdam, Paris und Surabaya. In der Anfangsphase dieses Projektes im Jahre 1988 standen 59 Anoa aus vier Importlinien zur Verfügung, im Jahre 1998 lebten bereits wieder 125 Anoa in den zwei im Laufe dieses Projektes gebildeten, intensiv betreuten Zuchtbuchherden. Der Bestand wächst weiter an. Stichprobenhafte Nachsuche im natürlichen Regenwaldhabitat der Art auf der Insel Sulawesi (Indonesien) bestätigt die Schlußfolgerungen aus den Laboruntersuchungen.

Im Falle der Halbesel, die morphologisch zwischen Wildpferden und Wildeseln vermitteln, stellt sich ein anderes Problem: Nachdem die Zucht in europäischen Zoologischen Gärten seit den 1950er Jahren bereits erfolgreich angelaufen war, trennte ein Museumstaxonom aufgrund von Schädelmerkmalen die Populationen von Turkmenistan und Iran auf unterartlicher Ebene systematisch voneinander ab. Da Artenschutz die natürlichen taxonomischen Muster erhalten will, wurde nach Veröffentlichung dieser Ergebnisse im Jahre 1967 die Zuchtbuchherde in zwei aufgeteilt, die turkmenischen Kulane und die iranischen Onager. Nicht alle Zoologen konnten jedoch dieser taxonomischen Ansicht folgen, welche übrigens die Zuchtbuchführung im Vergleich zur Existenz nur einer Herde erschwert. Um die jahrelangen Diskussion zum Abschluß zu bringen, ob die beiden Populationen sich tatsächlich genetisch hinreichend unterscheiden, um zwei Zuchtbuchherden zu rechtfertigen, wurde von der Equid Taxon Advisory Group der Europa-Union Zoologischer Gärten (EAZA) ein internationales Forschungsprojekt ins Leben gerufen, koordiniert vom Zoologischen Garten in Köln (ZIMMERMANN 2000). In Heidelberg wurden genetische Analysen (DNA, Proteine) durchgeführt und die Einnischung der Fortpflanzungsrhythmik der beiden Herden in den Jahreszeitenverlauf statistisch ausgewertet. Die notwendigen Untersuchungsproben von verschiedenen Kulanpopulationen wurden von den Zoos in Köln, Augsburg, Rotterdam, Marwell, Whipsnade, Helsinki, Berlin (Zoologischer Garten Berlin und Tierpark Berlin), Freiburg-Mundenhof, Paris, Oberwil, München, Nürnberg, Stuttgart, Basel, Rostock und Stralsund zur Verfügung gestellt, sowie von den Reservaten in Hai Bar (Israel), Shaumari (Jordanien) und Taif (Saudi-Arabien). Parallele morphologische und museumstaxonomische Studien am Laboratoire de Paléontologie (Musée Nationale d'Histoire naturelle) in Paris bestätigten den laborgenetischen Befund, und auch die frühere Sicht des australischen Taxonomen, daß Halbesel aus Turkmenistan und Iran eigenständigen Populationen entstammen, die allerdings genetisch recht gering differenziert sind (SCHREIBER et al. 2000). Nunmehr beruht diese Einschätzung aber auf einer sehr breiten Datengrundlage, welche sich auf Merkmale der DNA, der Proteine, der Chromosomen, der Schädelform und die Extremitätenknochen, sowie auf die

Jahresperiodik der Fortpflanzung stützt. Mit geeigneten Rechnerverfahren kann die genetische Differenzierung in leicht vergleichbare Zahlenwerte übersetzt werden, welche eine Grundlage für die Fortsetzung der getrennten oder vereinigten Halbeselzucht in Zoologischen Gärten abgibt. Die Umsetzung solcher Ergebnisse für die Zuchtpraxis, ob also die quantifizierten genetische Unterschiede zur Aufrechterhaltung zweier Erhaltungszuchten ausreichen, obliegt im Anschluß an wissenschaftliche Untersuchungen den für die Herden verantwortlichen Zoos, die sich im Europäischen Erhaltungszuchtprogramm dem Artenschutzgedanken verschrieben haben. Nicht immer sind solche Entscheidungen einfach zu treffen: wissenschaftliche, artenschützerische und praktische Gesichtspunkte sind abzuwägen. An sich sind Halbesel leicht in menschlicher Obhut zu vermehren, und die erfolgreiche Ansiedlung und rasche Vermehrung zoogeborener Tiere im Wüstenreservat von Haibar in Israel bestätigt, daß sich diese Art gut für Erhaltungszuchten eignet. Vielleicht dient die europäische Zoopulation in fernerer Zukunft als Quelle für weitere Aussiedlungen in den Halbwüsten und Wüstensteppen Vorder- und Zentralasiens, nachdem effiziente Schutzbemühungen die gegenwärtige Wilderei und menschliche Okkupation der wenigen Wasserstellen in diesen Trockengebieten gemildert haben.

Genetische Marker und Artbestimmung

Artenschutz setzt die eindeutige Beschreibung und Bestimmung der Arten voraus. Biologische Arten umfassen alle Populationen, die einem fruchtbaren Fortpflanzungskreis angehören. Meistens ist artliche Differenzierung mit der Verschiedenheit des äußeren Erscheinungsbildes verbunden, d. h. die Angehörigen zweier Arten sind durch sichtbare Merkmale eindeutig zu bestimmen. Das trifft jedoch nicht immer zu, etwa nicht für die frühen Larven- und Jugendstadien von Forellen (*Salmo trutta*) und Lachsen (*Salmo salar*). Im Wiederansiedlungsprojekt "Lachs 2000" arbeiten verschiedene Fischereihörden, Institute und private Verbände des Fischereiwesens der Rheinanliegerstaaten zusammen, um den ausgestorbenen Atlantischen Lachs wieder im Rhein und seinen Seitengewässern anzusiedeln. Dabei ergibt sich für praktische Zwecke nicht selten die Notwendigkeit, Lachse und Forellen auf allen Lebensstadien eindeutig zu unterscheiden, vom Ei über die Larve bis zum erwachsenen Tier. Die artliche Erkennung von frisch geschlüpften Lachsen oder Forellen durch morphologische Merkmale ist weitgehend unmöglich. Mutterlachse vergraben die frisch besamten Eier in durchströmten Kiesbänken von sauberen, sauerstoffreichen Fließgewässern. Die ökologische Eignung von Bachsedimenten als Laichbetten für den sehr anspruchsvollen Lachs ist ein wichtiges einschränkendes Element für das erfolgreiche Anwachsen der Bestände. Dem Nachweis geschlüpfter Larven

als tatsächliche Lachse kommt daher Bedeutung für die Bewertung von Lebensräumen und die Entwicklung des Ansiedlungsprojektes zu. Eindeutige genetische Artmarker für Eier oder Larven ermöglichen die sichere und rasche Abschätzung der erfolgreichen Rückkehr des Lachses als heimische Fischart. Die genetische Artbestimmung erlaubte den ersten Nachweis natürlicher Reproduktion des Lachses in der Laichsaison 1993/1994, nach jahrzehntelanger Abwesenheit aus dem Rheinsystem, in Zuflüssen der Sieg, die ihrerseits nahe Bonn in den Rhein mündet. Seither wurden und werden weitere Fortpflanzungsnachweise für links- und rechtsrheinische Bäche und Flüsse im Rheinischen Schiefergebirge erbracht. Der Bestand wächst, allerdings nach wie vor gestützt durch massiven Besatz mit Brütlingen.

Selbst ein erwachsener Lachs ist nicht immer eindeutig von einer Meerforelle zu unterscheiden; jedenfalls werden beide Arten gelegentlich verwechselt: Die im Rheinstrom als Laichtiere aufsteigenden Lachse, so man ihnen an Fischaufstiegshilfen von Stauwehren habhaft wird, werden aufgegriffen, um ihren wertvollen Laich für die schonende Zwischenvermehrung zu gewinnen. Künstliche Erbrütung bedeutet nämlich eine geringere Jungensterblichkeit als Naturbrut, und diesen Vorteil möchte man in der kritischen Pionierphase des Populationsaufbaus nutzen. Die Verwechslung von aufsteigenden Laichlachsen mit Meerforellen konnte durch unsere genetische Diagnostik verhindert werden, d. h. die Vergeudung des Laiches von nachweislich erfolgreichen, weil zurückkehrenden Lachsen, wird durch die Laboranalyse verhindert. Auch Fischzuchtbetriebe in Nordeuropa, welche zusätzliches Besatzmaterial in Form von Lachseiern oder Larven für die Ausbringung im Rhein beisteuern, unterlagen gelegentlich dem Irrtum der falschen Artbestimmung der Elterntiere - trotz aller Erfahrung der Fischzüchter, was ohne Labordiagnostik zum massenweisen Import von ungeeigneten Setzlingen geführt hätte.

Nicht ganz ohne Interesse bleibt nachzutragen, daß Lachse und Forelle auch in der freien Natur gelegentliche Mischbruten zeitigen, was auch für den Bestand in der Sieg genetisch diagnostiziert werden konnte. Artenkreuzung in freier Natur, die selten auch in den naturnahen Lachslebensräumen Nordeuropas beobachtet wird, gefährdet demnach die Artschranke von Lachs und Forelle nicht unbedingt. Jedoch ist in der gegenwärtigen kritischen Anfangsphase im Rhein ein rascher Anstieg der Lachspopulation durch maximale Vermehrung die allererste Priorität.

Zerteilte Lebensräume - Erhalt der genetischen Vielfalt in Reliktbeständen

In Ballungsräumen wird die Zerschneidung der Lebensräume von Wildtieren jedem Beobachter sofort deut-

lich: Siedlungen, Autobahnen, Schifffahrtskanäle und Stromleitungstrassen behindern den Austausch zwischen den zersplitterten Restbeständen. Waldinseln in der Rheinebene, letzte Grünlandreste oder überhaupt Relikte unverbauter Landschaft im industrialisierten Verdichtungsraum bedeuten, daß Wildtiere allenfalls in kleinen Populationen überleben können, die voneinander isoliert sind. Ein vergleichbares Problem betrifft manche Fischart in den Abschnitten einiger Flüsse, die zwischen Stauwehren als freie Fließstrecke verblieben sind. Kleine Bestandszahlen bedeuten aber zwangsläufig Inzucht im engeren Verwandtschaftskreis, und diese führt zur Einschränkung der genetischen Vielfalt im Bestand. Genetische Vielfalt, d. h. die Tatsache, daß nicht zwei Tierindividuen in einer Population erblich genau identisch sind, ist aber nachweislich eine wichtige Voraussetzung für die genetische Anpassung von Arten an die veränderliche Umwelt (Witterung, Krankheiten, Umweltgifte, Lebensraumveränderung).

Einige Projekte am Zoologischen Institut gelten dieser Problematik der Erosion des genetischen Polymorphismus. Bei Rehwild kann mit DNA-analytischen Verfahren eine mathematische Beziehung (Populationsmodell) zum Zusammenhang zwischen genetischer Sonderung von Beständen und der Nutzungsdichte ihres Lebensraumes durch den Menschen belegt werden. Diese Beziehung belegt, daß mit zunehmender Lebensraumzerschneidung einzelne Rehvorkommen genetisch isoliert werden, und zwar erstaunlicherweise mit mathematisch beschreibbarer Regelmäßigkeit. Selbst für den Naturbeobachter noch wenig zerteilt erscheinende Habitate erwirken für den Populationsgenetiker bereits eindeutig nachweisbare genetische Unterschiede zwischen Vorkommen von Rehwild. Die genetische Variabilität der Rehbestände einiger Lebensrauminseln des Rhein-Neckar-Gebietes, z. B. im NSG Biedensand bei Lampertheim, zeigt entsprechend unserer Berechnungen erwartungsgemäß die Folgen genetischer Drift auf die Allelvielfalt in einem Kleinbestand. Die Dachse im weitläufigen Lebensraum Mecklenburg-Vorpommerns weisen ebenso großräumige genetische Zusammenhänge auf wie ihre Artgenossen in südwestdeutschen Ballungsräumen. Um solche Entwicklungen beurteilen zu können, muß die natürliche genetische Gruppenbildung im unzerschnittenen Lebensraum zunächst bekannt sein, denn auch in naturnaher Landschaft breiten sich Tiere nicht ungerichtet aus: ihr Sozialverhalten resultiert in Verwandtschaftsgruppen, die sich auch in der räumlich-genetischen Populationsbildung niederschlagen. Bei Rothirschen konnten wir zeigen, daß die Muttergruppen aus weiblichen Hirschen samt weiblichem Nachwuchs zur kleinräumigen Gruppierung von Genotypen führen, während die jungen Männchen eher weiter abwandern, ehe sie sich erstmals selbst fortpflanzen. Ohne die genaue Kenntnis dieser naturgegebenen Grundlagen der populationsgenetischen Muster, die für die allermeisten Tierarten noch vollkommen unerforscht sind,

bleibt eine Bewertung der oft subtilen menschengemachten Einflüsse auf die Bestände schwierig oder gar unmöglich.

Bei Fischen sind Wehre, besonders Jahrhunderte überdauernde historische Anlagen an Mühlen, oft Anlass für die Verarmung der genetischen Vielfalt der abgetrennten Bestände. Allerdings ist bei Fischen das gegenläufige Moment der Einbringung von erworbenem, standortfremdem Besatzmaterial durch die Fischereiausübenden zu bedenken, welches im Einzelfall das populationsgenetische Muster verkompliziert. Da Südwestdeutschland ein historischer Kernraum der Forellenzucht ist, läßt sich bei uns die populationsgenetische Auswirkung der Nutzung und Kultur auf die Fischfauna besonders gut studieren. Manchmal sind Wehre aber auch für den Naturschutz wichtig, etwa wenn sie eine isolierte autochthone Teilpopulation in einem Bachoberlauf vor dem Zustrom von Besatzfischen schützend abriegeln. Im Einzelfall bleibt abzuwägen, ob diese konservatorische oder eher die bestandszerschneidende Auswirkung für die naturschutzfachliche Beurteilung einer Stauanlage herangezogen werden sollte.

Naturegegebene Populationsstrukturen in Fischarten - die Einheiten des fischereilichen Managements

Ein langfristig angelegtes Projekt gilt der populationsgenetischen Kartierung der genetischen Raumstruktur heimischer Fische in Baden-Württemberg. Die enge Verzahnung der Einzugsgebiete von Rhein und Donau, und ihrer Nebenflüssen, bedeutet nämlich faunenhistorisch eine besonders komplexe zoogeographische Situation der Tierwelt der heimischen Süßgewässer. Die Donau ist ein faunenhistorisch relativ stabiler Rückzugsraum, in dem kälteempfindliche Arten die pleistozänen Eiszeiten besser überlebten als im Rheinstrom, einfach indem sie nach SO-Europa auswanderten. Endemische Fischarten der Donau, die dem Rhein fehlen (z. B. Ukrainisches Bachneunauge, Sterlet, Streber), belegen diese Nachwirkungen historischer und paläo-ökologischer Vorgänge ebenso wie populationsgenetische Unterschiede in Arten, die an sich beiden Stromsystemen angehören. Beispielsweise sind die Bestände des überall häufigen Gemeinen Gründlings in der Donau genetisch deutlich variabler (mischerbiger) als im Rheinsystem.

Die meisten von etwa einem halben Dutzend bisher genetisch großmaßstäbig untersuchten Fischarten, keineswegs aber alle, sind zwischen Rhein und Donau populationsgenetisch differenziert. Bei der Mühlkoppe (Groppe) konnten sogar zwei genetisch recht deutlich differenzierte Populationen nachgewiesen werden, die wahrscheinlich bisher übersehene Taxa darstellen: Selbst in der vermeintlich gut bekannten mitteleuro-

päischen Wirbeltierfauna kann man also noch Überraschungen erleben. Sie dürften unterschiedlichen Einwanderungswellen von Populationen aus zwei genetisch bereits divergierten Stammrefugien entsprechen, die vielleicht mit den eiszeitlichen Arealverschiebungen zu erklären sind. Entlang der Rhein/Donau-Wasserscheide beobachtet man einen komplizierten Mischgürtel von Groppen mit kleinräumig verschieden ausgebildeten Genotypen. Die Bachschmerle zeigt im Unterschied dazu zwar auf der populationsgenetischen Meßebeine zwischen fast allen Bächen gewisse standörtliche Populationsunterschiede, was mit ihrer relativ geringen Neigung zur Ausbreitung zu tun haben dürfte, man kann aber bei dieser Art nicht von einer „Rheinpopulation“ bzw. einer „Donaupopulation“ sprechen. Die meisten Fischarten, so die Äsche, die Forelle, der Gründling und die Neunaugen vermitteln zwischen diesen beiden relativen Extremen der hohen bzw. geringen genetischen Differenzierung zwischen den rheinischen und danubischen Beständen.

Es sind eben viele Faktoren aus der Lebensweise von Arten, welche für die Populationsentwicklung wichtig sind, darunter solche der Populationsökologie, der Ausbreitungsbiologie und des Sozialverhaltens, und keineswegs ist allein die jüngere oder ältere Geschichte der Arten für die Populationsbildung allein verantwortlich. Jede Art stellt populationsgenetisch betrachtet ein ganz individuelles Gefüge dar, auf das ökologische und historische Faktoren einwirken. Will man also die tatsächliche populationsgenetische Vielfalt kennenlernen, muß jede Spezies eigens untersucht werden.

Flußneunaugen, die nach der Umwandlung aus dem Larvenstadium der Querder aus Quellbächen in den

Rhein und zum Aufwachsen weiter in den Ozean abwandern, kehren zur Paarung und zum Ablaichen wieder in einen Quellbach zurück. Bei mehreren 100en km bis 1000en km Wanderungsstrecke durchmischen sich die Bestände weiträumig, populationsgenetische Unterschiede zwischen den Vorkommen in Rhein und Elbe sind nachweislich sehr gering. Das sehr nahe verwandte Bachneunauge verbringt dagegen die längste Phase seines Lebens als Querderlarve im Sediment des Bachbetts. Nach der Umwandlung ins erwachsene Geschlechtstier wandert es in den wenigen verbleibenden Lebensmonaten kaum noch umher. Entsprechend sind lokale Vorkommen auch innerhalb eines Stromsystems deutlicher genetisch separiert als jene der wanderfreudigen Schwesterart. Unerwartet dagegen ist der Befund, daß gelegentliche Einkreuzung der fernwandernden Flußneunaugen in die standortgebundene Population der Bachneunaugen letztere großräumig genetisch vernetzt, als es ihrer eigenen Lebensweise entsprechen würde. Diese Tatsache hat Konsequenzen für den Artenschutz, denn die genetische Variabilität des Bachneunauges *Lampetra planeri* kann nur erhalten werden, wenn das von den Systematikern als Nachbarart abgetrennte Flußneunauge *Lampetra fluviatilis* ebenfalls in Schutzmaßnahmen einbezogen wird und einen Zugang zu den standortgebundenen Bachneunaugen der Quellbäche erhält.

Solche Kartierungen populationsgenetischer Variabilität stellen Erhaltungsmaßnahmen auf ein naturwissenschaftliches Fundament, etwa um zu erkennen, woher Besatztiere bezogen werden sollen für die Wiederbesiedlung von zwischendurch wegen Gewässerverschmutzung verwaisten Flüssen. Forschung, Schutz und Nutzung müssen zusammenwirken.

Literatur

- BERG R., BLANK, STRUBELT T. (1989): Fische in Baden-Württemberg. Stuttgart: Ministerium ländlicher Raum.
- LEHMANN J., SCHENK M., STÜRENBERG F., SCHREIBER A. (1995): Natural reproduction of recolonizing Atlantic salmon, *Salmo salar*, in the Rhenanian drainage system. Naturwissenschaften 82(2), 92 - 93.
- NÖTZOLD G. (1999): Internationales Anoa-Zuchtbuch/International Anoa Studbook. Leipzig: Zoologischer Garten.
- RIFFEL M., SCHREIBER A. (1995): Coarse-grained population structure in Central European sculpin (*Cottus gobio* L.): Secondary contact or ongoing genetic drift? Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. 33, 173 - 184.
- SCHREIBER A., ENGELHORN R. (1998): Population genetics of a cyclostome species pair, river lamprey (*Lampetra fluviatilis*) and brook lamprey (*L. planeri*). J. Zool. Syst. Evol. Res. 36, 85 - 99.
- SCHREIBER A., LEHMANN J. (Eds) (1997): Populationsgenetik im Artenschutz. Eine Einführung mit Fallbeispielen für die Praxis. Münster: Landwirtschaftsverlag.
- SCHREIBER A., TICHY H. (1992): MHC polymorphisms and the conservation of endangered species. Symposia of the Zoological Society, London 64, 103 - 121.
- SCHREIBER A., EISENMANN V., ZIMMERMANN W. (2000): Hemiones: Pluridisciplinary quest of their identities and relationships. pp. 2/1 - 2/38 in ZIMMERMANN W. (Hrsg.): EEP Asiatic Equids Husbandry Guidelines. Köln: Zoologischer Garten.
- SCHREIBER A., SEIBOLD I., NÖTZOLD G., WINK M. (1999): Cytochrome b gene haplotypes characterize chromosomal lineages of anoa (Bovidae: *Bubalus spec.*), the Sulawesi dwarf buffalo. Heredity 90, 165 - 176.

Artenvielfalt in Heidelberg

WANG M., SCHREIBER A. (1996): Erosion of blood protein polymorphism in zoo-bred hamadryas baboons. *Comparative Biochemistry and Physiology* 113B, 403 - 409.

ZIMMERMANN W. (Hrsg.). (2000): *EEP Asiatic Equids Husbandry Guidelines*. Köln: Zoologischer Garten.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Arnd Schreiber, Zoologisches Institut, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, 69120 Heidelberg.

Ökologische Bewertung von Flächennutzungen

HEINZ KARRASCH

Die Siedlungsökologie umfaßt ein breites Spektrum von Aufgaben, die in Abb. 1 zusammengestellt sind. Wichtig ist die räumliche Hierarchie in fünf Ebenen, die für die Planung relevant sind, die aber auch unterschiedliche methodische Ansätze erfordern, um den durch die verschiedenen Maßstäbe variierenden Ansprüchen der räumlichen Auflösung zu entsprechen. Die unterste Ebene ist das Einzelgebäude oder Einzelgrundstück. Die nächst übergeordnete Ebene wird als Nachbarschaft bezeichnet. Im besiedelten Bereich handelt es sich dabei um den Baublock. Die weiteren Betrachtungsebenen sind der Stadtteil und schließlich die Gesamtstadt. An der Gemarkungsgrenze enden die kommunalen Befugnisse, nicht aber die Planungsentscheidungen für ökologisch sinnvolle oder nachteilige Entwicklungen. Ein Szenario, das zur Minderung des Flächenverbrauchs zunehmend Beachtung findet, ist die Suburbanisierung versus Flächenrecycling und Innenverdichtung in der Stadt.

Das in Abb. 1 dargestellte Schema ist zugleich das Programm, das sich die „Arbeitsgruppe Siedlungsökologie“ am Geographischen Institut der Universität Heidelberg (Leitung: Prof. Dr. Heinz Karrasch) zum Ziel gesetzt hat. Jeder Auftrag resp. jede Teilstudie wird in die Gesamtkonzeption eingeordnet und so ausgeführt, daß über die konkrete Fragestellung hinaus ein „Zugewinn“ für den integrativen Ansatz herauspringt. Es wird systematisch ein geographisches Informationssystem aufgebaut, dessen Modell in Abb. 2 wiedergegeben ist. Die erfaßten Daten werden in zwei Datenbanken abgespeichert: der Öko-Datenbank und der DeSo-Datenbank, wobei in der konkreten Anwendung die Verschneidungsmöglichkeiten mit der kontinuierlichen Erweiterung zunehmen. In Abb. 2 wird auf die Aggregierungsmöglichkeiten abgehoben, was freilich - je nach Bedarf - auch für Baublockseiten oder Baublöcke geschehen kann.

Unter den Anwendungsbeispielen wird die Ökotopausstattung in Beziehung zur Flächennutzung und Wohnbevölkerung genannt. Damit ist das zentrale Thema dieses Beitrages angesprochen, der daraus seine Berechtigung ableitet, daß die Ansprüche des Naturschutzes und der Landschaftspflege nicht mehr auf den unbesiedelten Bereich beschränkt sind. Vielmehr heißt es im § 1, Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes ausdrücklich: „Natur und Landschaft sind im besiedel-

ten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß

1. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts,
2. die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Pflanzen- und Tierwelt sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur- und Landschaft

als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig gesichert sind.“

Die bestehenden Zielkonflikte zwischen Naturschutz und Flächennutzung lassen sich lösen, wenn von einem hierarchischen System der Naturschutzansprüche ausgegangen wird, das in schematisierter Form der Abb. 3 zu entnehmen ist. Entscheidend ist, daß Naturschutz nicht allein auf mehr oder weniger kleine Teilflächen beschränkt bleibt, sondern daß er auf die Gesamtfläche auszudehnen ist - freilich differenziert nach einer abgestuften Rangskala. Der Naturschutzanspruch hängt von der jeweiligen Intensität der Landnutzung ab; aber selbst bei intensiver Landnutzung, wie sie speziell in Siedlungen vorherrscht, sind begleitende Naturschutzmaßnahmen zu erfüllen.

Mit der Untersuchung „Ökologische Bewertung von Flächennutzungen in Heidelberg“ wurden und werden folgende Zielsetzungen verfolgt:

- 1) Die Erfassung des Ist-Zustandes der Ökotopausstattung.
- 2) Die Bewertung unter dem Aspekt der Qualitätsverbesserung.
 - a) der Einzelökotope
 - b) des Ökotopverbundes
- 3) Strategien eines geeigneten Ökotopmanagements.

Aus dem Programm ist ersichtlich, daß die Hauptakzentuierung nicht auf den besonders wertvollen Flächen liegt, die der Nutzung total entzogen und unter strengen Naturschutz gestellt werden sollten. Vielmehr sind gerade solche Ökotope studiert worden, die in der urbanen Flächennutzung zumeist weit verbreitet sind und deren ökologischer Wert im Bewußtsein

Artenvielfalt in Heidelberg

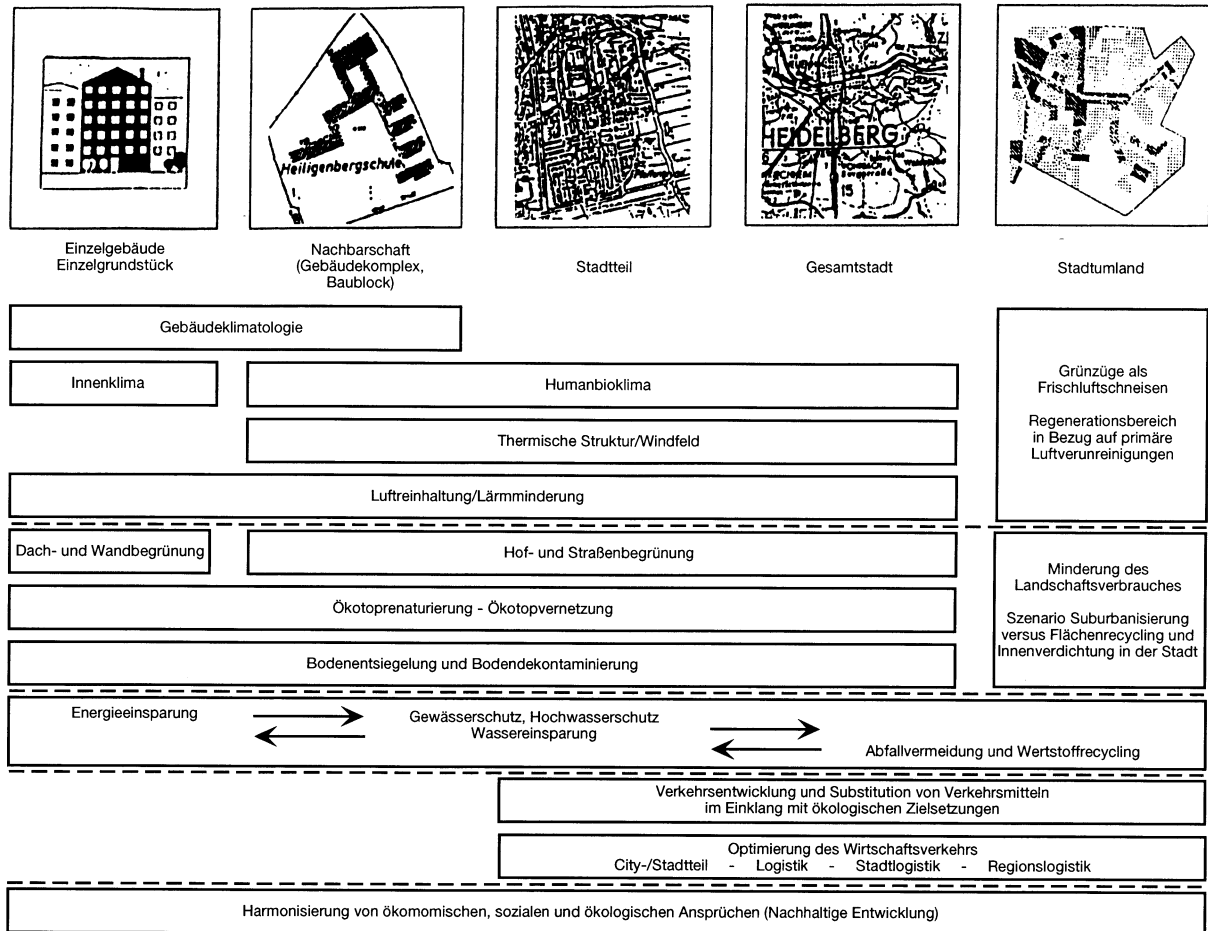


Abb. 1: Aufgaben der Siedlungsökologie in Abhängigkeit von der räumlichen Betrachtungsebene.

des Durchschnittsbürgers noch weitgehend unbekannt ist. Es handelt sich dabei sowohl um öffentliche als auch private Flächen, teilweise von Kleinstrukturen wie z. B. Baumscheiben. Unter die privaten Flächen fallen sowohl Baulücken als auch landwirtschaftliche Flächen und Gärten, die quantitativ in einer Siedlung beachtlich zu Buch schlagen, deren ökologisches Potential aber bislang einer gezielten „Inwertsetzung“ entzogen ist. In Anbetracht von bestehenden oder sich neu entwickelnden Zielkonflikten wird man sich in manchen Fällen mit einem „Naturschutz auf Zeit“ zufriedengeben müssen.

Die Defizite der Forschung liegen vor allem in der unausgereiften Bewertungsmethodik. Eine Hauptaufgabe besteht also darin, diese Mängel zu reduzieren. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei darauf hingewiesen, daß die Ergebnisse einer Bewertung an die Bewertungsvoraussetzungen gebunden sind. Es gibt daher keine Universalbewertung, die alle Ansprüche befriedigen kann. Wichtig ist aber, das Bewertungsverfahren so zu objektivieren, daß es reproduzierbar wird. Diese Forderung ist nicht nur zu erheben wegen der Wissenschaftlichkeit der Untersuchung, sondern sie ist

unabdingbar, wenn nach einigen Jahren eine Effizienzkontrolle durchgeführt werden soll. Nur bei reproduzierbarer methodischer Vorgehensweise sind vergleichbare Resultate zu erzielen.

Im Rahmen des seit 1993 laufenden Forschungsprogramms sind insgesamt 26 Diplom-, Magister- und Staatsexamensarbeiten sowie zwei Dissertationen (FLOR 1999, WORMER 1998) angefertigt worden, Dabei lassen sich drei verschiedene Gruppen von Studien unterscheiden; zum einen solche Studien, die Stadtteilanalysen beinhalten, zum anderen Fallstudien, die jeweils auf einen bestimmten Flächennutzungstyp ausgerichtet sind. Stadtteilanalysen liegen für Handschuhsheim, Kirchheim, Rohrbach, Schlierbach, Weststadt und Ziegelhausen vor. Im Hinblick auf die ausgewählten Flächennutzungen wurden Bahnbrachen, Friedhöfe, landwirtschaftlich genutzte Flächen, öffentliche Grünanlagen, Gewerbeflächen, Gärten unterschiedlicher Größe und Typen (z. B. Villengärten), der Stadtwald, das Universitätsgelände „Im Neuenheimer Feld“, Krankenhausparcs, Schulhöfe sowie Wochenendgrundstücke bearbeitet. Es sei nochmals betont, daß das Projekt sich nicht in der Status-quo-

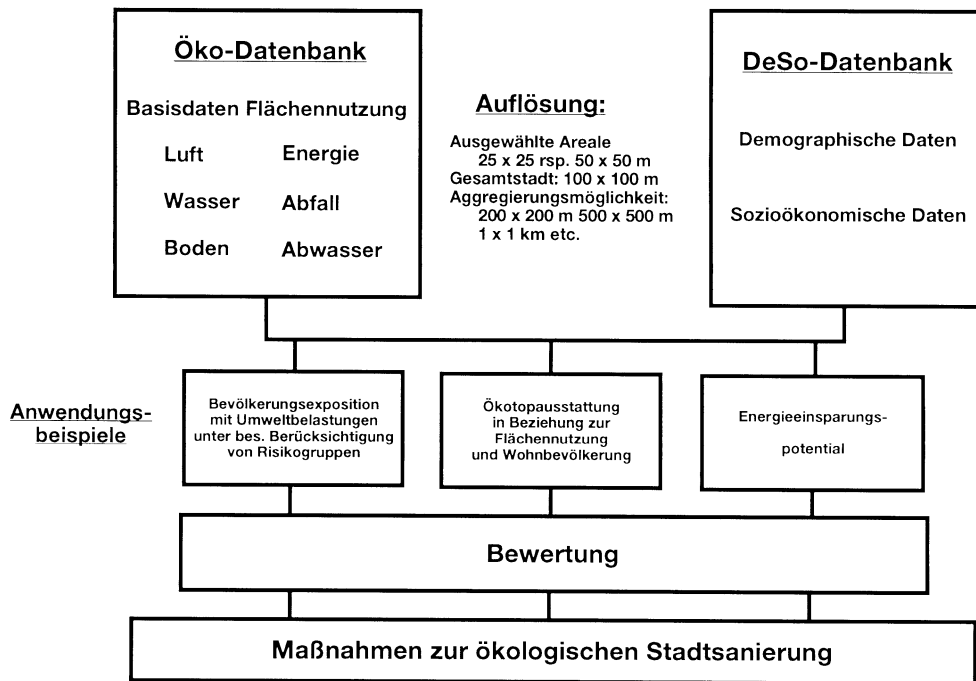


Abb. 2: Modell eines Umweltinformationssystems für den Einsatz bei Maßnahmen der ökologischen Stadtsanierung nach KARRASCH et al (1994).

Rangskala der Naturschutzansprüche in Beziehung zur Intensität der Flächennutzung

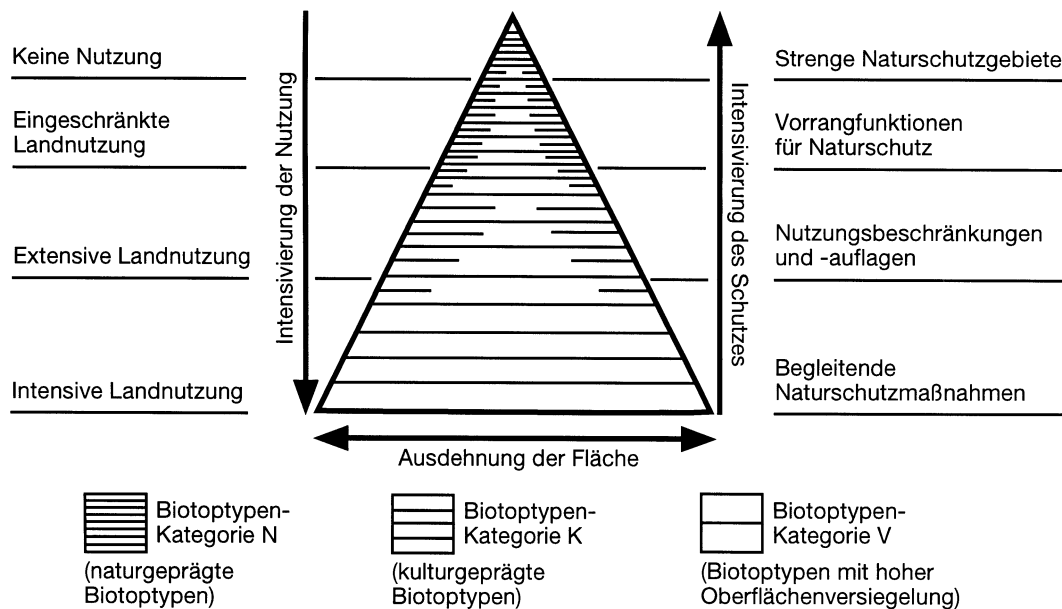


Abb. 3: Rangskala der Naturschutzansprüche in Beziehung zur Intensität der Flächennutzung. Quelle: SUKOPP & AUHAGEN (1987) nach Erz (1978).

Analyse erschöpft. Vielmehr bietet diese die Voraussetzung für konkrete Vorschläge einer Aufwertung. Die Umsetzung wird als Ökotoptmanagement bezeichnet, dessen Erfolg letztlich davon abhängt, inwieweit ein allgemeiner Konsens darüber besteht, daß Naturschutzmaßnahmen nicht mit Nutzungsrestriktionen gleichzusetzen sind, sondern daß Naturschutz und Lebensqualitätsverbesserung sehr wohl miteinander harmonisieren können und im Siedlungsraum allemal sollten. Da von einem derartigen allgemeinen Konsens derzeit nicht ausgegangen werden kann, ist eine dritte Gruppe von Untersuchungen speziell der Aufgabe gewidmet, wie die Bevölkerungsakzeptanz verbessert werden kann. Dabei kommt der Umwelterziehung von Kindern und Jugendlichen eine herausragende Bedeutung zu, weshalb ausgewählte Heidelberger Kindergärten und Schulen daraufhin untersucht wurden, inwieweit sie diesem Anspruch zu entsprechen vermögen und welche notwendigen „Nachbesserungen“ vorzuschlagen sind. Eine große Bedeutung wird „Naturerlebnisräumen“ beigemessen,

die als neue Flächenkategorie des Naturschutzes im Siedlungsraum einzuführen sind. „In ihnen hat nicht der Schutz der Natur vor dem Menschen, sondern das aktive Erleben von Natur durch den Menschen Vorrang (WORMER, 1998, 356)“. Solche Flächen können auch eine Pufferfunktion erfüllen gegenüber Flächen höchster Nutzungsintensität. Naturerlebnisse und Naturverständnis lassen sich auch auf einem ökologischen Lehrpfad gewinnen, dessen Konzeptionierung für Heidelberg unter Einschluß möglichst vielfältiger Ökotypen ebenfalls entwickelt wird.

Das genannte Untersuchungsprogramm basiert vorrangig auf floristischen Erhebungen. In einzelnen Arbeiten ist aber auch die Avifauna herangezogen worden; und in einer noch nicht abgeschlossenen Dissertation (Riehle) werden ausgewählte Tiergruppen wie Laufkäfer, Heuschrecken und Wildbienen integriert, die eine enge Verbindung zur Vegetation (Umweltbereich Flora) aufweisen und die für die Bewertung der Lebensräume eine wichtige Ergänzung bilden.

Literatur

- ERZ, W. (1987): Naturschutz im Wandel der Zeit. *Geographische Rundschau* 6: 307 - 315.
- FLOR, T. (1999): Die floristische Bioindikation und ökologische Bewertung urbaner Flächennutzungen in Heidelberg. Dissertation naturwiss.-math. Gesamtfakultät d. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.
- KARRASCH, H., FLOR, T., HUBER-RIEHLE, M. (1994): Ökologische Bewertung von Flächennutzungen in Heidelberg (Endbericht Pilotphase 1993 - 1994). Heidelberg.
- KARRASCH, H. (1996): Stadtökologisches Untersuchungsprogramm Heidelberg. In: *Heidelberger Geographische Arbeiten 100 (= 100 Jahre Geographie an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg)*, 40 - 54.
- WORMER, M. (1998): Naturschutz im Siedlungsraum: Potential und Bevölkerungsakzeptanz. Dissertation naturwiss.-math. Gesamtfakultät d. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Heinz Karrasch, Geographisches Institut, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 348, 69120 Heidelberg.

Antriebe zur Naturerfahrung in der Stadt

HEINZ KARRASCH

Integrativer Naturschutz und seine Akzeptanz

Neben der Zielsetzung, dem Naturschutz größere Flächen (10 - 15 % des Gesamtterritoriums) zur Verfügung zu stellen, die auch miteinander vernetzt sind (Biotopverbund), gibt es den weitergehenden Anspruch, begleitende Naturschutzmaßnahmen auf 100 % der Fläche umzusetzen. Man spricht in diesem Zusammenhang vom integrierten Naturschutz im Unterschied zu dem lange praktizierten Prinzip des segregierten Naturschutzes, der durch die räumliche Trennung von Naturschutz- und Nutzflächen charakterisiert war. Bei realistischer Betrachtung kommt man nicht umhin festzustellen, daß der beschriebene Anspruch noch einen Programmstatus besitzt, so daß die Ausdrucksweise „integrativer Naturschutz“ gerechtfertigter erscheint. Damit wird der zu vollziehende Umstellungsprozeß hervorgehoben, während bei der Kennzeichnung als „integrierter Naturschutz“ der Eindruck entstehen könnte, daß der Wandel bereits vollzogen ist.

Ein wesentliches Aktionsfeld des integrativen Naturschutzes ist die „Natur in der Stadt“, zu deren Erfassung die Stadtbiotopkartierungen einen wichtigen Beitrag geleistet haben. Auf der Basis dieser Ergebnisse läßt sich eine Doppelstrategie entwickeln, die einerseits im klassischen Sinne der Bewahrung die höchste Priorität einräumt – nämlich für diejenigen Biotope, die sich durch eine hohe Artenvielfalt und/oder Seltenheit auszeichnen – und andererseits auf Gestaltung setzt, was für diejenigen Biotope in Betracht kommt, die von ihrem Potenzial unter den Erwartungen bleiben und durch ein Biotopmanagement aufgewertet und damit für den Naturschutz optimiert werden können.

Erfolge im Naturschutz sind nicht alleine durch eine fortschrittliche Gesetzgebung zu erzielen, sondern sie bedürfen des Konsenses in der Bevölkerung und vor allem der Betroffenen, die bei ihren Nutzungsforderungen zu der einen oder anderen Restriktion bereit sein müssen, um Konflikte auf ein Minimum zu reduzieren. Wie ist es um einen solchen Konsens bestellt?

Vom Umweltbundesamt werden in kurzen Zeitintervallen Bevölkerungsumfragen in Auftrag gegeben, die Rückschlüsse auf das Umweltbewußtsein in Deutschland erlauben sollen. In den beiden jüngsten Erhebungen von 2002 und 2004 wurde auch versucht, die Einstellungen der Bürger(innen) zur Natur und zum Naturschutz in Erfahrung zu bringen (s. KUCKARTZ & GRUNENBERG 2002, KUCKARTZ & RHEINGANS-HEINTZE 2004). Die Resultate der Repräsentativbefragung sind in summarischer Form in Tab. 1 wiedergegeben; und sie können als recht ermutigend angesehen werden, da immerhin 89 % der Befragten Pflanzen und Tieren ein eigenständiges Lebensrecht zugestehen. Allerdings sind 83 % der Meinung, daß Naturschutz auch für den Menschen von Nutzen sein sollte, was man wohl

Tab. 1: Einstellung zur Natur und zum Naturschutz (in % der Befragten, Erhebung 2002). Quelle: KUCKARTZ & GRUNENBERG (2002) verändert.

Aussage	stimme voll/ weitgehend zu	stimme eher nicht/überhaupt nicht zu
I Naturschutz um der Tiere und Pflanzen willen	52 / 37 89	2 / 0 2
II Naturschutz wegen des Nutzens für die Menschen	41 / 42 83	2 / 0 2
III Natur in Harmonie ohne menschliche Eingriffe	32 / 40 72	5 / 1 6
IV Rohstoffausbeutung vorrangig vor Naturschutz	2 / 15 17	35 / 18 53

dahingehend interpretieren muß, daß die ökonomische Verwertbarkeit von Pflanzen und Tieren zu gewährleisten ist. Immerhin äußern sich 72 % der Befragten zustimmend, daß der Mensch die Ursache von Naturbeeinträchtigungen ist. Die vierte Frage fordert dazu heraus, in dem Konflikt Naturschutz versus Rohstoffausbeutung eine klare Position zu beziehen. Im Unterschied zu den vorangehenden Antworten ist bei dieser Frage der Anteil der Unentschiedenen mit 30 % besonders hoch (s. KUCKARTZ & GRUNENBERG 2002: 53), aber es bleibt festzuhalten, daß die Mehrheitsmeinung mit 53 % klar zugunsten des Naturschutzes ausfällt.

Wie Tab. 2 zeigt, werden Fortschritte beim Naturschutz außerordentlich skeptisch beurteilt, was übrigens auch mehr oder weniger für andere Bereiche des Umwelt-

schutzes zutrifft (s. KUCKARTZ & RHEINGANS-HEINTZE 2004, Tab. 7). Immerhin erklären 62 % der Befragten, daß es im Hinblick auf den Naturschutz keine wesentlichen Fortschritte gibt.

Tab. 2: Wahrgenommene Fortschritte beim Naturschutz (Erhebung 2004). Quelle: KUCKARTZ & RHEINGANS-HEINTZE (2004).

Trendbeurteilung	Anteil der Befragten (%)
große Fortschritte	25
keine wesentl. Fortschritte	62
eher eine Verschlechterung	7

Die Befragungsergebnisse spiegeln eine positive Grundstimmung der Bevölkerung zum Naturschutz wider, die aber nicht überbewertet werden darf, wenn es um konkretes Handeln geht. Im Hinblick auf das Engagement ist es auch ein Unterschied, ob das Handeln fernab auf unserem Globus gefordert ist – etwa zum Schutz der tropischen Regenwälder resp. zum Stopp des Walfangs – oder ob es gilt, im eigenen Umfeld negativen Entwicklungen entgegenzusteuern. Was die „Natur in der Stadt“ anbelangt, kann sicherlich den meisten Menschen zugute gehalten werden, daß sie diese gar nicht hinreichend kennen, um ihre Bedeutung beurteilen zu können. Es ist auch kein Beweis des Gegenteils, wenn sich z. B. Bürger(innen) vehement gegen die Abholzung von Straßenbäumen zur Wehr setzen. Dem steht entgegen, daß bei der Suche nach Parkplätzen alle Hemmungen abgelegt werden und Flora und Fauna nur noch als störend betrachtet werden. Es geht letztlich nicht um irgendwelche singulären Naturbekenntnisse, sondern um ein Verständnis für ökosystemare Zusammenhänge, an dem es entscheidend mangelt, das aber die Voraussetzung ist für eine wirkliche Akzeptanz des Naturschutzes. Diese Akzeptanz muß im eigenen Umfeld gewonnen werden. In den folgenden Ausführungen sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die Naturerfahrung in der Stadt stimuliert werden kann. Da der Beitrag stark komprimiert ist, wurde Wert auf ein ausführlicheres Literaturverzeichnis gelegt. So sind Vertiefungsmöglichkeiten geboten – nicht zuletzt auch durch die inhaltliche Kurzkomentierung der aufgeführten Literaturtitel.

Der Zugang zur Naturerfahrung

Bevor auf konkrete Umsetzungskonzepte eingegangen werden kann, bedarf es zunächst der theoretischen Einsicht, wie Naturerfahrung überhaupt zu gewinnen ist. Dabei wird auf ein in Abb. 1 dargestelltes Modell Bezug genommen, in dem zwei Ebenen unterschieden werden: die „Emotionale Ebene“ und die „Sachebene“. Alternativ könnte man auch von der affektiven und kognitiven Ebene sprechen. Bei der „Emotionalen Ebene“ geht es um das Naturerleben mit allen Sinnen, für das es im Alltagsleben keine

pädagogische Anleitung gibt. Dabei ist nicht auszuschließen, daß die sich für die Natur entwickelnden Gefühle auch in eine negative Richtung gehen. Das wäre der Fall, wenn Angstgefühle aufkommen, eine Abscheu vor bestimmten Tierarten (z. B. Spinnen) entsteht oder auch umgekehrt eine übertriebene Vorliebe für einzelne Tierarten generiert wird, die abwegige Handlungsweisen impliziert. Erwünscht wären – wie in Abb. 1 ausgewiesen ist – positive Gefühle für die Natur, die sich darin artikulieren, daß die Natur gesucht wird und man sich darin wohlfühlt. Damit sich aber eine solche Naturerfahrung auch herausbildet, bedarf es einer Wechselbeziehung zu der zweiten Ebene: der Sachebene. Das Naturerleben muß mit dem Drang nach Information verknüpft werden. In dem Modell wird von Wissensaneignung und -vermittlung gesprochen, was auf autodidaktischem Wege oder über pädagogische Anleitung geschehen kann. Das Ziel des Informationstransfers ist die Erkenntnis von Naturzusammenhängen, aus der ein Naturverständnis erwächst.

Die entscheidende Aussage des Modells ist, daß nur aus einer Symbiose von Naturverständnis und emotionaler Bindung an die Natur auch eine Wertschätzung für die Natur entsteht. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, die dritte Ebene im Modell zu aktivieren, die als Handlungsebene bezeichnet wird. Die Handlungsebene kann man sich wie eine Leiter vorstellen, die zu erklimmen ist, um zu den höchsten anstrebenswerten Graden des persönlichen Engagements zu gelangen. Auf der untersten Sprosse dieser Leiter rangiert die Naturschutzakzeptanz, die allerdings mit dem weitergehenden Anspruch einhergehen sollte, daraus erste Konsequenzen für den persönlichen Umgang mit der Natur zu ziehen. Das fängt mit ganz banalen Restriktionen an: auf etwas zu verzichten, was man normalerweise tun würde, z. B. einen Weg abzukürzen und dafür in Kauf zu nehmen, daß auf einer bisher unzerschnittenen Wiesenfläche eine neue Wegspur entsteht. Eine Steigerung der persönlichen Betroffenheit wäre es, wenn im eigenen Umfeld das Potenzial genutzt würde, für „mehr Natur“ beizutragen. In einer Stadt ist nicht jedem diese Chance gegeben; aber im Hinblick auf die Möglichkeiten, sich für die Natur und ihren Schutz zu engagieren, ist niemand ausgeschlossen, sofern nur die Bereitschaft dazu besteht. Die höchste Sprosse der Handlungsebene-Leiter wäre erklommen, wenn aus der Naturwertschätzung eine ehrenamtliche Mitarbeit im Naturschutz resultierte.

Man muß nicht unbedingt nach den „Sternen greifen“. Auch mit dem Erreichen der niedrigsten Sprosse der Leiter wäre schon viel erreicht. Es bleibt festzuhalten, daß man dabei auf beide Ebenen der Gewinnung von Naturerfahrung zu setzen hat. Wie schon ausgeführt wurde, kann eine ausschließliche Aktivierung der emotionalen Ebene auf eine Fehlleitung hinauslaufen. Ebenso ist es eine Binsenweisheit, daß durch Wissen

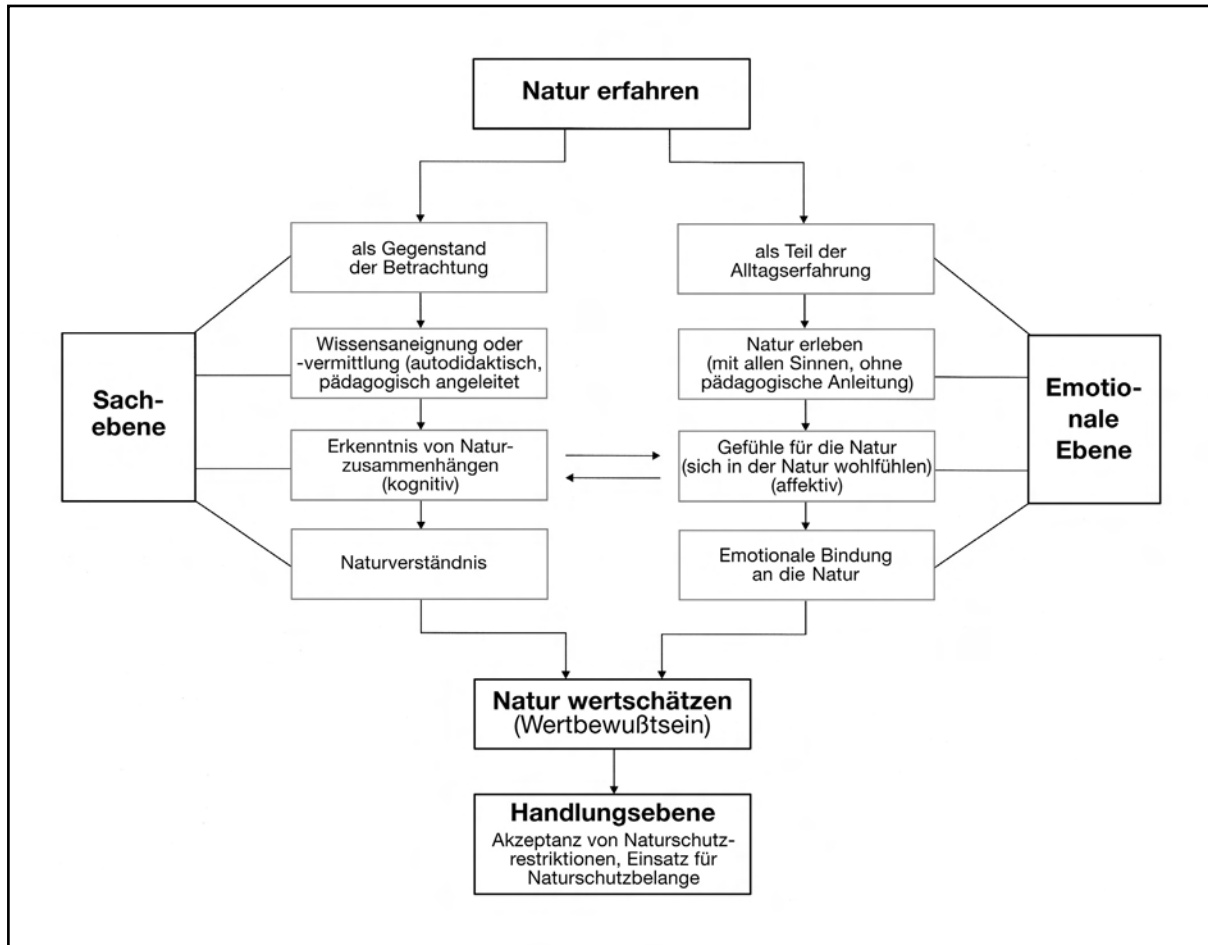


Abb. 1: Die Bedeutung der Natur für den Menschen: von der Erfahrung zur Wertschätzung (unter Anknüpfung an Naturerfahrungsmodelle von SCHEMEL 1998 und JANSSEN 1988).

allein noch nichts zum Positiven verändert wird, solange die betreffenden Personen in der Rolle von neutralen Beobachtern verharren. Wie Akzeptanz und Engagement für die Natur generiert werden können, ist durch das Modell theoretisch abgeleitet worden. Es gilt nun nach Möglichkeiten der praktischen Umsetzbarkeit Ausschau zu halten.

Angebotsspektrum

Es dürfen keine übertriebenen Erwartungen geweckt werden. Eine Patentlösung wird es nicht geben; und die Aufgabe, einen Wandel in der Umweltwahrnehmung zu bewirken, läßt sich nicht abrupt, sondern nur kontinuierlich und stetig angehen. Was offeriert werden kann, sind einzelne Bausteine, die in Abb. 2 zu einem Angebotsspektrum zusammengetragen worden sind, und zwar differenziert für Kinder und Jugendliche sowie für alle Altersgruppen. Dabei handelt es sich nicht um bahnbrechende neue Ideen. Die meisten Angebote existieren – allerdings in einer mehr oder weniger entwickelten Form. Sie werden kurz vorgestellt unter Hinweis auf vertiefende Literatur; und es wird dann zu überlegen sein, ob und wie sich einzelne

Angebote optimieren lassen und wie die verschiedenen Bausteine in ein vernetztes Gesamtkonzept integriert werden können.

Bei der Differenzierung der Angebote nach dem Alter wird der Einsicht gefolgt, daß mit einer Umwelterziehung nicht früh genug angefangen werden kann. Der Vermittlung der Naturerfahrung im Kindergarten kommt eine immense Bedeutung zu; und es gibt hoffnungsvolle Beispiele, wie der Wunsch zur Wirklichkeit werden kann. Eine wichtige Basis ist die Anlage von „Naturerlebnisgärten“, wofür BRANDT & RÖTHINGER (1993) ein ausgezeichnetes Materialheft vorbereitet haben. Eine Ansprache der emotionalen Ebene des Naturzugangs geschieht auch durch naturnahe Spielplätze, die leider Seltenheitswert haben. Stattdessen findet man überall teure „möblierte“ Spielplätze, was nur schwer nachzuvollziehen ist. Das einzige ernstzunehmende Argument ist der Flächenbedarf, der bei einem naturnahen Spielplatz höher zu veranschlagen ist. Es bietet sich an, Naturspielräume auf Stadtbrachen vorzusehen. Auf der Prioritätenliste hat die ökologische Gestaltung von Schulhöfen eine Spitzenposition, weil hierbei in einzigartiger Weise

Artenvielfalt in Heidelberg

Abb. 2: Angebotsspektrum für den Zugang zu Naturerfahrungen.

Angebotsspektrum		
Kinder/Jugendliche	alle Altersgruppen	
Naturerfahrung im Kindergarten	Naturschutzzentrum	Wettbewerbe, Patenschaften
Naturnahe Spielplätze, u. a. Naturspielräume auf Stadtbrachen	Ökolehrpfad/ Ökoerlebnispfad	Landes- und Bundesgartenschauen mit ökologisch relevanten Themen
Ökologische Gestaltung von Schulhöfen, partizipativ unter Einschluß von Schülern(innen)	Exkursionen (Vorträge) zur Flora, Fauna und Biotoptypen	Zeitungsserien in der Lokalpresse, Kurse der Volkshochschule
Schulgärten, Freilandlabore, Grüne Lernorte	Naturevents (z. B. Tag der Artenvielfalt)	Literatur zum „Entdecken“ der Natur
Freiwilliges Ökologisches Jahr	Werbekampagnen unter Einschluß von Gärtnereien, Gartenmärkten	Projekte der Naturschutzverbände

Motivationen geweckt werden können, und zwar sowohl bei Schülern als auch bei den Eltern und Lehrern. Eine Voraussetzung ist allerdings, daß partizipative Wege der Planung und Umsetzung beschrritten werden. Die Startphase erfordert den höchsten Elan; aber in ihr lassen sich auch die stärksten Motivationschübe in Wert setzen. Um die Effizienz nicht schwinden zu lassen, müssen langfristige Überlegungen zur Pflege und zur optimalen Nutzung der Anlage für Unterrichts- und Freizeit Zwecke angestellt werden. Es bedarf der ständigen Erneuerung des Engagements, was vor allem für die Lehrer(innen) eine Herausforderung ist. Über das Thema der naturnahen Schulgeländegestaltung existiert eine reiche Literatur, die auch Erfahrungsberichte einschließt. Es sei hier nur exemplarisch auf die Arbeiten von HOFF (1989, 1991) sowie BRIESE & SCHLÜTER (1991) hingewiesen.

Man wird es als eine Bereicherung betrachten, wenn außer dem Schulgelände auch noch andere „Grüne Lernorte“ in einer Stadt vorhanden sind, die von einer Mehrzahl von Schulen in Anspruch genommen werden können. Auf Ausflügen lassen sich weitere Naturerfahrungen gewinnen und didaktisch aufbereiten. Von großem Wert ist, daß diese Einrichtungen den Kindern und Jugendlichen auch die Möglichkeit zur Eigenak-

tivität bieten (Beispiel: Ameisenbeobachtung). Die betreffenden Angebote firmieren unter verschiedenen Namen wie Freilandlabore, Grüne Lernorte, Schulgärten (s. HEINRICHS & RENNER-PETRICH 1992). Letztere haben die spezielle Funktion, Schülerinnen und Schüler mit einer naturnahen Gartengestaltung vertraut zu machen, was auch die Grundprinzipien einer ökologischen Anbauweise einschließt. Es kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden, wenn solche Botschaften schon an Jugendliche vermittelt werden, zumal die ökologische Gartengestaltung ein Operationsfeld ist, auf dem die Bürger(innen) gefordert sind, einen aktiven Part zu übernehmen.

Im Angebotsspektrum für Jugendliche wird auch das „Freiwillige Ökologische Jahr“ angeführt, das seit einigen Jahren Schülern nach dem Schulabschluß die Möglichkeit bietet, sich ein Jahr im Umwelt- und Naturschutz zu engagieren. Es ist ein Äquivalent zum „Freiwilligen Sozialen Jahr“. Das Plädoyer geht dahin, beide Angebote zu erweitern und sie für die Jugendlichen attraktiver zu machen.

So wichtig es ist, alle Anstrengungen zu unternehmen, um die Naturerfahrung für Kinder und Jugendliche nachhaltig zu steigern, so wesentlich ist es auch, keine

Altersgruppe auszulassen. Bei Erwachsenen besteht das zusätzliche Problem, daß sie noch schwieriger erreichbar sind. Man muß sich sehr viel einfallen lassen, um ihre Aufmerksamkeit zu wecken. Die in Abb. 2 aufgelisteten Angebote können durchaus unterschiedliche Bevölkerungsgruppen ansprechen. So wird ein Naturschutzzentrum vor allem eine Anziehungskraft auf Personen ausüben, die bereits Naturerfahrungen schätzen gelernt und das Bedürfnis haben, ihr Naturverständnis zu erweitern. Ein Naturschutzzentrum erfüllt auch eine wichtige Aufgabe in der Fortbildung von Multiplikatoren. Im Unterschied dazu sind Ökolehrpfade vorrangig für Personen gedacht, die erst für die Entdeckung der Natur in der Stadt gewonnen werden müssen. Ein erster stadtoökologischer Lehrpfad ist von BRANDES (1985) für Braunschweig konzipiert worden. Die Idee fand Anklang; und so haben in den 1990er Jahren eine ganze Anzahl von Städten stadtoökologische Lehrpfade angelegt. Zu nennen sind Bamberg (ROST & TARGAN 1994), Bayreuth (TECKELMANN, BERAN & EIGL 1994), Göttingen (BODENSTEIN, GROLL, HESS & WEBER-ÖZDEMİR 1994), Heilbronn (TRAUTNER, BARZ, BUCHWEITZ & SIMON 1993), Ingolstadt (Stadt Ingolstadt 1999), Münster (DREIER, PICK & TAUCHNITZ 1996), Stolberg (KNIÉPS 1990), Straubing (ENGLISCH 2002), um nur einige aufzuzählen, die nicht allein beschilderte Lehrpfadstationen aufweisen, sondern bei denen auch Begleitbroschüren erhältlich sind mit vertiefenden Informationen zu den Themen, die an den jeweiligen Stationen demonstriert werden sollen. In Elmshorn gibt es ausgearbeitete Ökorouten, die in mehreren Broschüren ausführlich erläutert werden unter Bezug auf die vorgesehenen Besichtigungspunkte (KRABBE 1996/97). Allerdings ist hier auf eine feste Installation von Tafeln verzichtet worden, so daß die Ökorouten nur über die Broschüre erschließbar sind. Das schränkt den Ansprechkreis ein, da unterstellt werden darf, daß die Broschüren nur von Personen nachgefragt werden, die schon etwas mit der Thematik anfangen können und bei denen das Interesse geweckt ist, mehr darüber zu erfahren.

Ein Lehrpfad spricht vorrangig die Sachebene an. Um auch das Naturerlebnis zu vermitteln, ist es zweifellos anstrengenswert, einen Lehrpfad so zu gestalten, daß er zum Erlebnispfad wird. Wie das konkret geschehen kann, haben EBERS, LAUX & KOCHANÉK (1998) in einem „Handbuch für Naturerlebnispfade“ mit vielen praktischen Hinweisen ausführlich dargelegt. Als existierende Umsetzungsbeispiele haben sie die Naturerlebnispfade des „Gutes Ophoven“ (Natur- und Schulbiologiezentrum Leverkusen) sowie im Nationalpark Bayerischer Wald vorgestellt. Im innerstädtischen Bereich ist ein Ökoerlebnispfad nur schwer zu realisieren. Anders sieht es in der Außenstadt aus. Man wird daher eine Kompromißlösung finden müssen, was auch im Hinblick auf die abzudeckenden Themenfelder zutrifft. Es bietet sich bei der Anlage eines Ökolehrpfades an, das gesamte stadtoökologische Spektrum

einzubezieh, sich also nicht ausschließlich auf die Stadtbiotope zu beschränken, die allerdings den inhaltlichen Schwerpunkt bilden sollten. Tatsächlich kann man bei den bestehenden stadtoökologischen Lehrpfaden feststellen, daß sie weitgehendst diesem Grundsatz folgen. In Einzelfällen wie in Göttingen wird sogar die Stadtgeschichte integriert.

Wenn man die Konzeption und Inhalte von stadtoökologischen Lehrpfaden kritisch würdigen wollte, käme es eigentlich entscheidend darauf an, welche Zielgruppen von Besuchern angesprochen werden sollen. Bemerkenswert ist freilich, daß bei fast allen Lehrpfaden die Zielgruppe offen gehalten wird, wenn man mal davon absieht, daß der erwähnte Naturerlebnispfad von „Gut Ophoven“ in Leverkusen hauptsächlich für Kinder und Jugendliche bestimmt ist. Eine Ausnahme stellt auch die von WOLF & SAUERBORN (1999) erarbeitete Konzeption eines innerstädtischen Lehrpfades in Köln dar – insofern, als die Ausrichtung auf schulische Belange erfolgt. Die Lehrpfadstationen werden als außerschulische Lernorte verstanden, was auch eine Formulierung von Lernzielen für jede einzelne Station ermöglicht.

Aus einer fehlenden Präzisierung der Zielgruppen – wie es üblicherweise der Fall ist – ergeben sich zwangsläufige Schwächen der nicht genügenden Anspruchsbefriedigung. Man muß sich letztlich am „Durchschnittsbürger“ orientieren und eine Bereitschaft zu wecken versuchen, sich auf das Abenteuer Lehrpfad einzulassen. Das erfordert großes Geschick im Design der Schautafeln, äußerste Zurückhaltung im Umfang der Textbeiträge und natürlich ihre optimale Verständlichkeit. Ebenso ist darauf zu achten, daß der potentielle Besucher nicht zeitlich überfordert wird. Deshalb empfiehlt es sich, die Weglänge von stadtoökologischen Lehrpfaden zu limitieren. Die meisten existierenden stadtoökologischen Lehrpfade haben Längen bis zu 3,5 km, auf denen zwischen 10 bis maximal 20 Stationen präsentiert werden.

Nach SCHULTE & HETTWER (1999: 5) kann man von der räumlichen Anordnung her drei verschiedene Typen von Lehrpfaden unterscheiden: den gebietsbezogenen, den querschnittsorientierten und den kombinierten Lehrpfad. Der gebietsbezogene Lehrpfad konzentriert sich auf ein Teilgebiet der Stadt – z. B. die Innenstadt – und ist oft als Rundweg angelegt. Beim querschnittsorientierten Lehrpfad soll die Repräsentanz der unterschiedlichen Biotoptypen im Siedlungsraum gewährleistet sein, was eine Auswahl der Stationen vom Stadtzentrum zur Peripherie hin impliziert. Beim kombinierten Lehrpfad lassen sich mehrere Lehrpfade integrieren, die in verschiedenen Stadtteilen vorhanden sind, was auch auf eine Kombination der beiden zuvor genannten Lehrpfadtypen hinausläuft. Bei längeren Lehrpfaden, d. h. über die genannten 3,5 km Länge hinausgehend, sollte auch berücksichtigt werden, daß die Lehrpfadstationen eine gute Zugänglichkeit mit



Abb. 4: Ökogarten des Naturschutzzentrums Ökowerk Berlin am Teufelssee mit Kräuterspirale (Bildvordergrund), Flechtzaun, Feuchtbiotop, Wildbienen-Nistmöglichkeiten (Lehmwand). Aufn.: 02. 11. 2002.



Abb. 5: Natur-Stadtpark Südgelände in Berlin-Schöneberg als Beispiel für einen Naturerlebnisraum, der durch die spontane Wiederbesiedlung auf einem ehemaligen Rangierbahnhofs-gelände entstanden ist. Ein zusätzlicher Reiz ergibt sich aus dem Zusammenspiel mit nostalgischer Technik. Die artenreichen Trockenrasenareale lassen sich nur durch ein Zurückdrängen des Waldes aus Birken, Robinien, Ebereschen erhalten (Biotopmanagement). Aufn.: 02. 11. 2002.



Abb. 6: Natur aus zweiter Hand: partielle Rekultivierung des ehemaligen Kalksteinbruchs Heidelberg-Rohrbach zugunsten des Naturschutzes: Tafel mit Erläuterungen der verschiedenen Biotope wie Magerrasen, Steinriegel, Hecken usf. Aufn.: 03. 01. 2003.



Abb. 7: Trockenmauer und neu angelegte Streuobstwiese als Elemente der Rekultivierung des ehemaligen Kalksteinbruchs Heidelberg-Rohrbach. Aufn.: 03.01.2003.

dem Fahrrad sowie mit öffentlichen Verkehrsmitteln besitzen.

In Abb. 4 wird ein Lehrpfad vorgestellt, der sich keinem der drei Typen zuordnen läßt. Er ist vergleichbar mit dem erwähnten Naturerlebnispfad von Gut Ophoven. Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Demonstrationsgelände des Naturschutzzentrums Ökowerk Berlin am Teufelssee, wo die vielfältigsten stadttökologischen Themenbereiche auf engstem Raum präsentiert werden in der Form eines Freilandmuseums. Für Besucher, die einen Lehrpfad gezielt ansteuern, nicht zuletzt auch für Gruppen und Schulklassen ist eine solche Schausstellung von großem Vorteil, weil die Möglichkeit besteht, vorher Führungen zu ordern, zumindest aber Ansprechpersonen zur Verfügung stehen, die Fragen beantworten und wichtige Anregungen zur weiteren Vertiefung geben können. Zufallsbesucher sind bei solchen Einrichtungen nur ausnahmsweise zu erwarten.

In dieser Hinsicht bietet das in Abb. 5 wiedergegebene zweite Beispiel einen echten Gegensatz – insofern, als unterstellt werden kann, daß ein Großteil der Besucher den Natur-Stadtpark Südgelände in Berlin-Schöneberg, der übrigens ein externes EXPO-Projekt war, nicht a priori frequentiert, um Natur zu erleben. Viele Besucher – speziell Familien mit Kindern – werden wahrscheinlich von der nostalgischen Technik des ehemaligen Rangierbahnhofsgeländes angezogen; aber beim Rundgang können sie etwas von „Natur aus zweiter Hand“ erfahren, wie die Natur sich ein Gelände nach der Nutzungsaufgabe zurückerobert hat und wie artenreiche Biotope entstanden sind, die schützenswert sind und die eines Biotopmanagements bedürfen, um die Artenvielfalt zu optimieren. Vom Typ her gehört dieser Ökolehrpfad zur Kategorie des gebietsbezogenen Lehrpfads. Die Zahl der sehr ansprechenden Schautafeln ist auf ein Minimum reduziert, was bei einem Park – allerdings einem Park mit integriertem Naturschutzgebiet – angemessen erscheint.

Im Hinblick auf die Effizienz von Lehrpfaden wäre es sicherlich anstrengenswert, verstärkt Führungen anzubieten. Für bereits Interessierte sind solche Angebote verfügbar in Form von Exkursionen und Vorträgen, die Naturschutzverbände, aber auch Volkshochschulen veranstalten.

Die Analyse zeigt, daß die Defizite in Angeboten mit großer Breitenwirkung liegen. Hierzu enthält Abb. 2 einige Vorschläge von Angeboten, die bislang noch gar nicht oder nur sehr embryonal eingesetzt worden sind. Dazu zählen Naturevents, Werbekampagnen und Wettbewerbe. Events haben derzeit ein hohes Maß an Popularität erlangt – besonders bei der jungen Generation, was sich auch in eindrucksvollen Besucherzahlen widerspiegelt. Man denke etwa an die „Lange Nacht der Museen“, an Tage der offenen Tür von Großfor-

schungseinrichtungen usf. Solche Veranstaltungen haben immer etwas Spektakuläres; und zweifellos handelt es sich um eine Gratwanderung, vor lauter Show den Kernzielen gerecht zu werden; aber man sollte nicht unterschätzen, daß die Events eine fast einzigartige Chance bieten, an Personen heranzukommen, die mit anderen Angeboten nicht erreicht werden. Mottos für Naturevents lassen sich leicht finden. Eine gute Anknüpfung bietet z. B. der Tag der Artenvielfalt.

Werbekampagnen wären ein angemessenes Mittel, um nicht nur zu informieren, sondern auch das eigene Engagement zu stimulieren („Handlungsebene“ – s. Abb. 1). Ein Motto könnte die naturnähere Gartengestaltung sein, was auf längere Sicht sogar ein Selbstläufer werden könnte, wenn es nämlich gelingt, Gärtnereien und Gartenmärkte in die Aktion einzubinden. Dazu bedürfte es allerdings auch einer beträchtlichen Überzeugungsarbeit bei den betreffenden Betrieben im Hinblick auf veränderte Sortimente, die den Anforderungen eines naturnahen Gärtnerns entsprechen. Zusätzliche Anreize könnten durch Wettbewerbe geschaffen werden mit Prämierung der schönsten Ökogärten einer Stadt, die zugleich zur Präsentation dienen können, um neue Liebhaber zu gewinnen. Die Breitenwirkung läßt sich steigern, wenn man das öffentliche Grün in die Aktionen einbezieht: durch die Vergabe von Patenschaften, die sich auf das Pflanzen und die Pflege von Bäumen erstrecken, aber durchaus auch ausgeweitet werden könnten auf Maßnahmen des Biotopmanagements. Patenschaften lassen sich praktizieren mit Einzelpersonen, mit Gruppen, die sich spontan bilden können, aber auch auf der Ebene von Unternehmen, die als finanzielle Sponsoren fungieren und zu einer public-private partnership beitragen. Die positiven Effekte betreffen nicht allein die Natur in der Stadt, sondern durch die Verantwortungsübernahme entsteht ein neues Verhältnis zu öffentlichen Einrichtungen, das durch Nehmen und Geben gekennzeichnet ist. Es kann auch als eine Gegensteuerung zu dem erschreckend um sich greifenden Vandalismus betrachtet werden.

Auch Landes- und Bundesgartenschauen gehören zu dem Angebotsspektrum mit Breitenwirkung. Auf der einen Seite gilt mehr oder weniger das, was über Naturevents ausgeführt wurde. Der andere Aspekt ist, daß mit diesen kostenaufwendigen Veranstaltungen etwas Bleibendes geschaffen wird, das sich an den Ansprüchen eines „Mehr Natur in der Stadt“ messen lassen sollte. In den letzten 15 Jahren hat sich ein deutlicher Wandel vollzogen, wenn man die Bundesgartenschau 1987 in Düsseldorf als einen verheißungsvollen Anfang wertet, auf der u. a. das Motto „Naturnahe Gärten – lebendige Gärten“ thematisiert war. Einen besonderen Charakter hatten die Bundesgartenschauen 1997 in Gelsenkirchen und 2001 in Potsdam, die auf Zechenbrachen resp. militärischen Konversionsflächen realisiert wurden (s. HOFF & ZIMMERMANN 1997). Auch

Artenvielfalt in Heidelberg

bei Landesgartenschauen läßt sich eine ähnliche Entwicklung beobachten, wie am Beispiel der 15. Baden-Württembergischen Landesgartenschau 1997 in Mosbach in einer Fallstudie untersucht wurde (RÜHMANN 1998). Nicht unerwähnt bleiben soll in diesem Zusammenhang, daß es auch ökologische Lehrpfade gibt, die an Landesgartenschauen anknüpfen, was für die Stadt Straubing zutrifft (ENGLISCH 2002).

Mit den Vokabeln „stimulierend, innovativ und offensiv“ hat LAUKÖTTER (1997) die Herausforderungen einer Öffentlichkeitsarbeit für den Natur- und Umweltschutz charakterisiert. Dabei gilt es der Bedeutung der Medien gebührende Aufmerksamkeit zu widmen, was sich für die großen Veranstaltungen und Kampagnen von selbst versteht. Wichtig ist aber, die Kontinuität zu wahren. Dazu wäre es von größtem Wert, Zeitungsredaktionen – besonders der Lokalpresse – dafür zu gewinnen, Artikelserien zu stadtoökologischen Themen und vor allem den verschiedenen Stadtbiotopen mit ihrer potentiellen Artenvielfalt zu veröffentlichen. Auch Volkshochschulen können mit entsprechenden Kursangeboten ihren Beitrag leisten, wofür es positive Beispiele gibt. Ein besonders umfangreiches Kursangebot findet sich in dem aktuellen Programm der VHS Bremen.

In unserem Angebotskatalog darf natürlich die Literatur zum „Entdecken“ der Natur nicht fehlen. Sie ist erfreulicherweise überaus vielseitig und zahlreich, wobei unterschieden wird zwischen Darstellungen auf der lokalen Ebene und solchen mit allgemeinem Bezug. Im Literaturverzeichnis sind vier Titel aufgeführt, die eine subjektive Auswahl darstellen, aber nach Ansicht des Autors vorbildlich sind für den Einstieg und die Weiterbildung von Interessierten – nicht zuletzt durch die hervorragende optische Brillanz, die noch eine zusätzliche Motivation für die Lektüre liefert. Als Ökoroutenführer für Stadt und Umland par excellence kann der von ROTH (1991) herausgegebene „Kölner Naturführer“ betrachtet werden. Ganz anders konzipiert ist das Buch von SCHULTE & VÖGGENREITER (1988) über „Die Natur in der Stadt Bonn“. Es geht den Autoren darum, die Optimierung von Stadtbiotopen im Hinblick auf die maximale Biodiversität aufzuzeigen, was mit einer großen Anzahl von Farbfotos – auch durch Kontrastierung mit Negativbeispielen – geschieht. Der Erläuterungstext zu den Abbildungen ist knapp, aber prägnant. Auch wenn die Beispiele aus Bonn stammen, wird der Leser unschwer Analogobjekte in seinem eigenen Umfeld aufspüren. Die beiden weiteren Monographien sind der städtischen Fauna (SCHREIBER 1993) und der Wiederbesiedlung von Brachen, der sog. „Natur aus zweiter Hand“ (BARTHEL, JUNGSMANN & MIOTK 1988) gewidmet. Beide Themen zeichnen sich dadurch aus, daß sie gerade auch bei Laien eine besondere Faszination auslösen können, weil soviel „Wildnis vor der eigenen Haustür“ total unerwartet kommt.

Tab. 3: Ergebnisse der Stadt Heidelberg im Kommunalwettbewerb „Bundeshauptstadt für Natur- und Umweltschutz“ 1996. Quelle: Eigene Berechnungen aus den Daten von Deutsche Umwelthilfe (1996). *) Anteil der erreichten Punkte an der maximal möglichen Punktezahl in %.

Themenbereich	Ergebnisquote für Heidelberg*)
(1) Umweltplanung	63,3
(2) Naturschutz	56,7
(3) Land- und Waldwirtschaft	75,9
(4) Gewässer	62,5
(5) Wasser / Abwasser	57,7
(6) Verkehr	65,2
(7) Abfall	78,6
(8) Energie	71,4
(9) Globaler Umweltschutz / Klimaschutz	83,3
(10) Öffentlichkeitsarbeit, Umweltbildung, Umweltverbände	73,7
Alle Themenbereiche	68,0

Der Angebotskatalog wird mit „Projekten der Naturschutzverbände“ abgeschlossen (s. Abb. 2). Solche Angebote sind für Personen bestimmt, die gelernt haben, die Natur wertzuschätzen und die bereit sind, sich für ihre Belange aktiv einzusetzen.

Es bleibt die Frage, warum trotz vieler positiver Ansätze ein Unbehagen aufkommt, wenn man die Effizienz und Akzeptanz des Naturschutzes generell und speziell im Siedlungsraum kritisch bilanziert. Die Antwort ist einfach. Es besteht ein großes Defizit zwischen theoretischer Einsicht und konkreter Umsetzung. Man hat sich im Umweltschutz daran gewöhnt, auf technische Innovationen zur Lösung von Umweltproblemen zu setzen; und notwendige Vermeidungs- und Einsparstrategien, die auch Restriktionen beinhalten, sind in hohem Maß unpopulär und werden verdrängt, was aber mit Naturschutz unvereinbar ist oder – im Volksmund ausgedrückt – eine „Mogelpackung“ ist.

Konzept für Heidelberg

Die Stadt Heidelberg besitzt auf nationaler und internationaler Ebene einen guten Ruf in ökologischen Belangen, was mit Kompetenz und Vorbildfunktion gleichgesetzt wird. Als Belege dafür sind u. a. eine Mehrzahl von Auszeichnungen anzuführen, unter



Abb. 3: Innerstädtischer stadtoökologischer Lehrpfad in Heidelberg. Konzeption nach WISSER (1997).

denen die Ernennung zur „Bundeshauptstadt für Natur- und Umweltschutz“ als Sieger des Kommunalwettbewerbs 1996 sicherlich eine ganz besondere Würdigung darstellt (s. Deutsche Umwelthilfe 1996). Immerhin nahmen 189 Städte und Gemeinden an diesem Wettbewerb teil. Man darf aber daraus keine falschen Erwartungen ableiten. Bei genauer Durchsicht stellt sich nämlich heraus, daß auch der Bundessieger noch weit entfernt ist von einer optimalen Umsetzung. Wie Tab. 3 zu entnehmen ist, betrug die Ergebnisquote von Heidelberg für alle zehn recherchierten Themenbereiche nur 68 %. Damit wird der Anteil der erreichten Punkte an der maximal möglichen Punktezahl gekennzeichnet. Der Maximalwert wurde mit 83,3 % beim globalen Umweltschutz und Klimaschutz erreicht; aber es ist doch außerordentlich betrüblich, daß ausgerechnet beim Naturschutz mit 56,7 % die minimale Ergebnisquote erzielt wurde (s. Tab. 3). Man könnte eventuelle Zweifel haben, ob der Fragenkatalog in diesem Fachbereich eine repräsentative Beurteilung ermöglicht, aber eine solche kritische Distanz wäre mit gleicher Berechtigung für die anderen Themenbereiche geltend zu machen.

Auf Grund der Befunde des vom Autor und seinen Mitarbeitern durchgeführten Forschungsprojektes

„Ökologische Bewertung von Flächennutzungen in Heidelberg“ müssen die Schwächen im Bereich des Naturschutzes leider bestätigt werden (KARRASCH 2001). Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde übrigens auch die Bevölkerungsakzeptanz thematisiert. Dazu gehörten Studien zur Umwelterziehung und Naturerfahrung von Kindern und Jugendlichen in ausgewählten Kindergärten und Schulen von Heidelberg mit desillusionierenden Resultaten (s. BENDEL 1998, KIRCHER 1995). Ebenso wurde der Zustand von Gärten und Freizeitgrundstücken unter dem Aspekt der Naturnähe evaluiert (s. GÖTZ 1994, CASPARI 1998 & RIESS 1998). Aus allen diesen Untersuchungen läßt sich ein beträchtlicher Handlungsbedarf ableiten.

Es stellt eine große Herausforderung für die Stadt Heidelberg dar, ihren guten Ruf als ökologischer Vorreiter zu verteidigen und dazu einen offensiven Weg zur Stärkung der Naturschutzbelange einzuschlagen. Für ein solches Konzept werden i. f. einige Empfehlungen ausgesprochen. Dazu wird an die vorangehenden Ausführungen zum Angebotsspektrum der Abb. 2 angeknüpft. Die Schwächen liegen nicht in den einzelnen Angeboten, sondern in der mangelnden Konsequenz ihrer Umsetzung. Dazu gilt es, die Organisationen und Institutionen, die sich schon im Naturschutz

Artenvielfalt in Heidelberg

Tab. 4: Kurze inhaltliche Charakterisierung der vorgesehenen innerstädtischen stadtoökologischen Lehrpfadstationen in Heidelberg.

Nr. der Lehrpfadstation	Standort	Thematik
1	Philosophenweg (Philosophengärtchen)	Naturräumliche Differenzierung, potentielle natürliche Vegetation
1a	Philosophenweg (Liselotteplatz)	Kulturlandschaftliche Biotope, Exotenflora als Ausdruck der Klimagunst, Wildbienenstation
2	Philosophenweg (Aussichtsterrasse Merianstich)	Heidelberger Stadtentwicklung unter ökologischen Aspekten (Flächenverbrauch, Stadtklima) Waldnutzung in Vergangenheit und Gegenwart
3	Alte Brücke (Mitte)	Neckar: Das Sorgenkind mausert sich (verbesserte Wasserqualität, zunehmende Artenvielfalt)
4	Wohnkomplex Herrenmühle	Fassadenbegrünung
5	Karlstor-Verkehrinsel	Ökologie von Straßenbegleitflächen
6	Spielplatz Karlstraße	Öffentliches Grün – eine Insel der Erholung
7	Marstallhof (Außenmauer Osteingang)	Mauern als Lebensraum
8	Jubiläumsplatz	Grün ist nicht gleich grün! Ökologische Gestaltung von Grünflächen (Vergleich alter / neuer Zustand)
9	Innenhof Dolmetscher-Institut	Bodenver- und Bodenentsiegelung, Pflasterritzenvegetation
10	Bismarckplatz	Funktion von Stadtbäumen, Artenauswahl, Stadtklima, Luftqualität, Heidelbergs internationaler Beitrag zum Naturschutz und zur Nachhaltigkeit

engagieren, zu einer dauerhaften Kooperation zu veranlassen. Das Ergebnis könnte ein gemeinsames Jahresprogramm sein, in dem die Bausteine des Angebotsspektrums mit Leben erfüllt und stetig weiterentwickelt werden. Die Zielsetzungen sind es, bei allen Bürgern und Bürgerinnen ein Verständnis für die Natur zu wecken und die bereits Überzeugten im nächsten Schritt für eine aktive Beteiligung am ökologischen Stadtbau zu gewinnen. Ein wirklicher Gradmesser für den Erfolg ist es, wenn in beiden Gruppen die Zahl der Bürger und Bürgerinnen kontinuierlich wächst.

Eine schwierige Aufgabe ist die Erstsprache und das „Anfachen des überspringenden Funkens“. Unter den verschiedenen Angeboten ist dafür einem stadtoökologischen Lehrpfad resp. Erlebnispfad eine wichtige Aufgabe zuzuweisen. Da eine derartige Einrichtung in Heidelberg bislang fehlt, wurde vom Autor eine Staatsexamensarbeit von KARIN WISSER (1997) angeregt, um die Möglichkeiten für die Anlage eines Lehrpfades zu eruieren. Der Vorschlag ist ein innerstädtischer Lehrpfad, dessen Verlauf und dessen zehn Stationen in einer Übersichtskarte (s. Abb. 3) eingetragen sind. Weitere Erläuterungen zur inhaltlichen Charakterisierung der Lehrpfadstationen können der Tab. 4 entnommen werden. Es sei auch auf den ergänzenden Aufsatz von FLOR (2001) verwiesen, in dem der Ist-Zustand des jeweiligen Stationsumfeldes

in botanischer Hinsicht beschrieben wird. Bei einer Realisierung des Lehrpfades würde man sich die eine oder andere Biotopmanagementmaßnahme zur Aufwertung wünschen, um die zu vermittelnden stadtoökologischen „Botschaften“ auch mit der hinreichenden Deutlichkeit veranschaulichen zu können. Gegenüber dem Konzept eines ausschließlichen Stadtbiotoplehrpfades von WISSER (1997) ist das inhaltliche Spektrum erweitert worden um Themen wie Stadtklima, Luftqualität, Wasserqualität des Neckars. In bezug auf die Station am Bismarckplatz wird sogar vorgeschlagen, auf einer Schautafel kurz Heidelbergs internationalen Beitrag zum Naturschutz und zur Nachhaltigkeit anzusprechen. Auch wenn es eigentlich dem Grundsatz widerspricht, auf einem stadtoökologischen Lehrpfad nur solche Inhalte zu präsentieren, die auch direkt beobachtbar sind, so erscheint es doch partiell gerechtfertigt, von einer strikten Anwendung abzusehen. Die internationale Vernetzung ist ein besonders wichtiges Thema – nicht zuletzt auch wegen Heidelbergs Bedeutung als Touristenmagnet.

Der innerstädtische, stadtoökologische Lehrpfad ist so zu gestalten, daß ein Anreiz besteht, sich von einer zufällig entdeckten Station zur nächsten zu begeben und die gesamte Strecke abzulaufen. Dazu gehören Übersichtspläne über den Gesamtverlauf. Auch auf ein Corporate Design sollte geachtet werden (s. EBERS,

Tab. 5: Ergänzungsstationen und -routen eines stadtoökologischen Lehrpfads in Heidelberg vom Zentrum zur Peripherie.

Standort	Thematik
Ziegelhäuser Landstraße / Wehrsteg	Wasserkraft – eine alte erneuerbare Energiequelle
Park an der Stadtbücherei (Teich), Kurfürsten-Anlage	Sinn und Unsinn der Fütterung von Wildtieren am Beispiel von Enten und Tauben
Stadtwerke / Kurfürsten-Anlage	Photovoltaik: Potential und Inwertsetzung (Demonstrationsanlage)
Königstuhl	Via naturae (Waldlehrpfad) incl. Walderlebnispfad für Kinder
Speyerer Hof / Waldparkplatz Blockhaus	Arboretum (Welt der Bäume – Bäume der Welt)
Mannheimer Str. (Wieblinger Wehrsteg bis zum Westrand des alten Ortskerns von Wieblingen)	Naturlehrpfad am Naturschutzgebiet Altneckar: Konflikt Hochwasserschutz / Naturschutz, Lebensräume
Universitätsbibliothek Im Neuenheimer Feld	Ersatzlebensräume für Tiere
Zoo	Naturschutzzentrum
Klausenpfad	Ökogarten der Pädagogischen Hochschule, u. a. mit der Konzeption zum Naturerlebnis
Dossenheimer Weg / Höllenbachweg	Ökogarten des NABU mit Pflanzenbörse, evtl. Einbezug des Obstgartenweges Handschuhsheim-Dossenheim
Stiftweg, Benediktiner-Abtei Neuburg	Streuobstwiese, Ökologischer Landbau
Grenzhöfer Weg, Firma Lamy	Ökologisches Bauen: Solararchitektur, extensive bzw. intensive Dachbegrünung, Regenwasserspeicherung
Ehemaliger Kalksteinbruch Rohrbach nördl. Dormenackerhof	Rekultivierung: Natur aus zweiter Hand
Kirchheimer Hof	Landwirtschaftlicher Lehrpfad

LAUX & KOCHANEK 1998: 40). Die Erfahrung lehrt, daß es nicht genügt, einmalig die Einweihung des Lehrpfades mit größerem Aufwand und unter maßgeblicher Beteiligung der lokalen Medien zu feiern und danach so zu tun, als ob es keiner weiteren Anstrengungen bedürfte. Die Aufmerksamkeit muß immer wieder neu auf diesen Lehrpfad gelenkt werden, z. B. durch Zeitungsartikel zu einzelnen stadtoökologischen Themen mit ausdrücklicher Erwähnung des Lehrpfades und sonstige gezielte Werbung. Es sollte mindestens eine Führung pro Monat stattfinden, die ebenfalls propagiert werden muß, damit es auch eine gute Resonanz gibt. Die Spannung ist aufrechtzuerhalten durch die Schaffung neuer Anreize. Dazu gehört die fortlaufende Aktualisierung der Schautafeln, bei den Führungen auch der Einbezug von stadtoökologischen Themen, die gerade in der allgemeinen oder lokalpolitischen Diskussion sind. Solche Themen wären z. B. Grüngestaltungsalternativen für die zukünftige Bahnstadt oder eine Wiederaufnahme der Planungen für eine Landesgartenschau. Ein zwar nicht mehr ganz neues, aber immer noch hochaktuelles Thema betrifft den Flächenverbrauch und seine Minimierung durch „Innenentwicklung statt Außenentwicklung“.

Um der Vielfalt der Themen noch besser gerecht werden zu können, wird empfohlen, den innerstädtischen Lehrpfad durch Ergänzungsstationen zu bereichern,

die vom Zentrum zur Peripherie angeordnet sind und einzeln oder auch zu zweit oder dritt erkundet werden können, sofern eine räumliche Nachbarschaft besteht. Im Unterschied zum innerstädtischen Lehrpfad bieten sich hier auch gute Möglichkeiten, neben der Informations- auch der Erlebniskomponente stärkere Geltung zu verschaffen. Eine solche Auflistung von potentiellen Ergänzungsstationen ist in Tab. 5 zusammengetragen worden. Bei diesen Stationen wurde bewußt versucht, an vorhandene Einrichtungen anzuknüpfen, die durch die Aufwertung für den stadtoökologischen Lehrpfad einen größeren Bekanntheitsgrad erlangen können. Die Stationsliste ist offen für zusätzliche Nachträge. Allerdings darf der pädagogische Eifer nicht so weit gehen, daß man die Stadtgemarkung flächendeckend mit Schildern „verschandelt“. Der exemplarische Charakter von stadtoökologischen Lehrpfaden muß gewahrt bleiben.

In Abb. 6 und 7 wird eine der potentiellen Ergänzungsstationen in Fotos vorgestellt. Es handelt sich um die Rekultivierung eines ehemaligen Kalksteinbruches, der zur Zeit seiner fast hundertjährigen Nutzung den Rohstoff für das Zementwerk Heidelberg und später Leimen lieferte. An diesem Standort kann das Thema „Natur aus zweiter Hand“ optimal demonstriert werden. Eine Schautafel ist bereits vorhanden; aber Besucher sind kaum anzutreffen, obwohl der Abschluß

der Rekultivierung im Mai 2000 in Zeitungsartikeln behandelt wurde. Seither herrscht jedoch „Grabesruhe“, was in ähnlicher Weise für andere Objekte gilt. Wer kennt etwa den Ökogarten der Pädagogischen Hochschule? Damit sollen die erheblichen Anstrengungen von Einzelpersonen nicht klein geredet werden; aber es kommt – wie bereits gesagt – auf eine Bündelung der Kräfte an. Außer den städtischen Ämtern, den Naturschutzorganisationen, dem Zoo, der Volkshochschule, einzelnen Instituten der Universität und der Pädagogischen Hochschule sind möglichst viele Banken, Geschäfte und Betriebe zur Mitarbeit zu gewinnen, die sich als Sponsoren für die unterschiedlichsten Aktivitäten einbringen könnten.

Es wurde zuletzt nur von der Einrichtung eines stadtökologischen Lehrpfades gesprochen; aber auf der Agenda stehen letztlich die Inwertsetzung und deutliche Effizienzsteigerung aller Angebote des Angebotspektrums (s. Abb. 2). Es sei nochmals besonders auf die Angebote hingewiesen, von denen eine große Breitenwirkung erwartet werden kann: die Organisation von Naturevents, Werbekampagnen und Wettbewerbe, die auch miteinander kombiniert werden können. Der „Tag der Artenvielfalt“ ist bereits dreimal mit Erfolg zu einem Naturevent genutzt worden, was nicht zuletzt durch den vorliegenden Band eindrucksvoll dokumentiert wird. Weitere geeignete Themen könnten sein: „Naturnahe Gärten“, „Haus- und Dachbegrünung“, „Bodenentsiegelung“, „Ökologische Landwirtschaft und Naturschutz“, „Artgerechte Haustierhaltung und Minimierung ökologischer Schäden“. Bei allen diesen Themen geht es um einen vorrangigen Handlungsbedarf. Das oberste Ziel ist und bleibt es zu erreichen, daß die Natur positiv wahrgenommen und als eine Bereicherung der Lebensqualität empfunden

wird – nicht nur „j.w.d“ in der Ferne, sondern auch und gerade vor der eigenen Haustür.

Schluß

In Bevölkerungsumfragen spricht sich die überwältigende Mehrheit dafür aus, daß Pflanzen und Tiere ein Lebensrecht haben sollten; aber Tatsache ist auch, daß die Menschen sich von der Natur entfremdet haben, da immer mehr Kunstwelten das Leben bestimmen. Die Natur vor der eigenen Haustür wird nicht mehr wahrgenommen oder sogar als störend empfunden. Für einen integrativen Naturschutz, der auch die „Natur in der Stadt“ einschließt, besteht wenig Akzeptanz. Die Bevölkerungsakzeptanz ist aber die unabdingbare Voraussetzung für erfolgreiche Bemühungen in der Realisierung des integrativen Naturschutzes. Die Konsequenz kann nur sein, alle Anstrengungen darauf zu richten, die Natur in der Stadt zu entdecken. Aus Naturerfahrung kann sich Naturwertschätzung entwickeln.

In dem vorliegenden Beitrag wurde danach Ausschau gehalten, welche Antriebe es zur Naturerfahrung in der Stadt gibt. Als Ergebnis wurde ein Angebotsspektrum präsentiert, das die verstärkte Einsatznotwendigkeit bei Kindern und Jugendlichen berücksichtigt, aber alle Altersgruppen anspricht. Defizite bestehen weniger in mangelnden Angeboten, sondern in ihrer koordinierten Umsetzung und Erreichbarkeit der Zielgruppen. Anknüpfend an die allgemeinen Ausführungen, wird ein Konzept für die Stadt Heidelberg abgeleitet, dessen Verwirklichung eine echte Herausforderung ist und mithelfen würde, das gute Image der Stadt in Ökobelangen weiter zu festigen und durch neue Akzente zu bereichern.

Literatur

- BARTHEL, P. H., JUNGSMANN, W. W. & MIOTK, P. (1988): Natur aus zweiter Hand. Neues Leben an Bahndamm und Kiesgrube. Braunschweig. (Beispiele von spontaner Wiederbesiedlung durch Flora und Fauna auf Brachen mit hoher Artenvielfalt, hervorragende Fotos).
- BECKER, R., ROMERO, M., FUNKE, H. & HARTMANN, M. (2001): Lebensräume für Tiere und Pflanzen erkennen – pflegen – bewahren. Hrsg.: Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung. Schriftenreihe zur Umwelt 2. (Kurzdarstellung der Biotoptypen in der Heidelberger Gemarkung mit Pflgetipps).
- BENDEL, S. (1998): Naturnahe Kindergärten – Fallbeispiele aus Heidelberg. Diplomarbeit. Geographisches Institut. Universität Heidelberg. (Versuch einer Evaluierung von ausgewählten Kindergärten in bezug auf den Anspruch der Naturerlebnisvermittlung).
- BODENSTEIN, D., GROLL, G., HESS, U. & WEBER-ÖZDEMİR, U. (1994): Stadtökologisch-historischer Lehrpfad Göttingen. Göttingen. (Begleitheft zu den Stationen des Lehrpfades auf dem Göttinger Wall, Informationen zur Stadtgeschichte und zur Stadtflora und -fauna).
- BRANDES, D. (1985): Der „stadtökologische Pfad“ in Braunschweig. In: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 13. Göttingen, 543 - 546. (Erste Lehrpfadkonzeption zum Thema „Natur in der Stadt“, querschnittsorientiert vom Zentrum zum Stadtrand).
- BRANDT, D. & RÖTHINGER, J. (1993⁴): Natur-Kinder-Garten. Ein Materialheft für Kinder. Hrsg.: Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen. (Materialheft zur Anlage von „Naturerlebnisgärten“ an Kindergärten).

- BRIESE, D. & SCHLÜTER, M. (1991): Schulgeländegestaltung naturnah. Umbau eines versiegelten Schulhofes in einen Natur-Erfahrungs-Spielplatz. In: LÖLF-Mitteilungen 16,3; 24 - 28. (Beispiel für eine ökologische Schulgeländegestaltung in Gladbeck mit partizipativer Planung und Umsetzung).
- CASPARI, R. (1998): Zustandsanalyse und ökologische Bewertung von Villengärten. 25 Fallbeispiele aus den Heidelberger Stadtteilen Handschuhsheim und Neuenheim. Diplomarbeit. Geographisches Institut. Universität Heidelberg. (Vergleichsstudie zu den Untersuchungen von GÖTZ mit kaum geringerem Handlungsbedarf).
- Deutsche Umwelthilfe (1996): Kommunalwettbewerb 1996 Bundeshauptstadt für Natur- und Umweltschutz. Abschlußbericht. Radolfzell. (Dokumentation der Ergebnisse von den 189 Wettbewerbskommunen).
- DREIER, D., PICK, G. & TAUCHNITZ, H. (1996): Aaseitenweg. Hrsg.: Stadt Münster, Amt für Grünflächen und Naturschutz. Münster. (Begleitheft für einen stadtoökologischen Lehrpfad entlang eines die Stadt durchfließenden Baches, der erst durch die Anlage eines Seitenweges für die Bürger und Touristen zugänglich und erlebbar wurde).
- EBERS, S., LAUX, L. & KOCHANEK, H.-M. (1998): Vom Lehrpfad zum Erlebnispfad. Handbuch für Naturerlebnispfade. Wetzlar. (Kritische Auseinandersetzung mit Naturlehrpfaden und ihrer Optimierung incl. Konstruktionsanweisungen der Ausstattung).
- ENGLISCH, J. (2002²): Der ökologische Lehrpfad. Hrsg.: Stadt Straubing, Amt für Umwelt- und Naturschutz. Straubing. (Begleitheft für einen querschnittsorientierten Lehrpfad, der an eine Landesgartenschau anknüpft).
- FLOR, T. (2001): Eine botanische Exkursion durch die Heidelberger Altstadt. In: BRANDIS, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Tag der Artenvielfalt in Heidelberg am 3. Juni 2000. Heidelberg, 171 - 174. (Botanische Erläuterungen über den Ist-Zustand der vorgeschlagenen Altstadt-Stationen des stadtoökologischen Lehrpfades).
- GÖTZ, C. (1994): Stadtgärten und ihre Bewertung im Hinblick auf eine ökologische Stadtsanierung. Ausgewählte Fallbeispiele im Stadtteil Heidelberg-Pfaffengrund. Diplomarbeit. Fakultät für Biologie. Universität Heidelberg. (Mustergültige Zustandserfassung und Typisierung von Gärten, die nach ökologischen Kriterien bewertet wurden).
- HEINRICHS, P. & RENNER-PETRICH, C. (1992): Freilandlabor Steglitz und andere „Grüne Lernorte“ in Berlin. Hrsg.: Bezirksamt Steglitz von Berlin, Abt. Volksbildung. Berlin. (Übersicht über die „Grünen Lernorte“ in Berlin und über ihre jeweiligen Angebote).
- HOFF, M. (1989): Natur an der Schule – ökologisches Lernen vor Ort. In: LÖLF-Mitteilungen 14,2; 9 - 15. (Naturnahe Schulgeländegestaltung unter dem Aspekt einer Unterrichtsarbeit im Freien, die allen Fächern Möglichkeiten bietet – nicht nur der Biologie und Geographie).
- (1991): Schulgelände Ennigerloh. Projektarbeit – Erfahrungen aus fünf Jahren. In: LÖLF-Mitteilungen 16,3; 18 - 23. (Projekterfahrungen mit naturnaher Schulhofgestaltung im Hinblick auf Erwartungen und Realitäten sowie Verbesserungsempfehlungen für die Nutzbarmachung).
- HOFF, M. & ZIMMERMANN, K. (1997): Naturerlebnis auf einer ehemaligen Zechenbrache. Bundesgartenschau Gelsenkirchen. In: LÖLF-Mitteilungen 22,3; 60 - 65. (Beispiel für die stadtoökologische Ausrichtung einer Bundesgartenschau).
- KARRASCH, H. (2001): Ökologische Bewertung von Flächennutzungen. In: BRANDIS, D., HOLLERT, H. & STORCH, V. (Hrsg.): Tag der Artenvielfalt in Heidelberg am 3. Juni 2000. Heidelberg, 235 - 238. (Kurzworstellung des gleichnamigen Forschungsprojektes).
- KIRCHER, K. (1995): Mehr „Natur“ in die Schule. Situationsanalyse und Potential von Schulgelände und Umwelterziehung. Diplomarbeit. Geographisches Institut. Universität Heidelberg. (Evaluierung von ausgewählten Heidelberger Schulen im Hinblick auf eine ökologische Gestaltung des Schulgeländes und die Inwertsetzung für die Umwelterziehung).
- KNIEPS, E. (1990): Konzeption und Intention eines naturkundlichen Lehrpfades. Der Natur- und Landschaftskundliche Lehrpfad der Stadt Stolberg als richtungweisendes Beispiel? In: LÖLF-Mitteilungen 15,1; 36 - 40. (Vorstellung des sehr langen Lehrpfades mit ökosystemarem Ansatz, der alle charakteristischen Biotoptypen einbezieht).
- KRABBE, E. (1996/97): Natur in der Stadt. . . ? Ökorouten durch Elmshorn. Teil 1 - 5. Hrsg.: Umweltamt der Stadt Elmshorn. (Ausgearbeitete stadtoökologische Wanderrouten mit Besichtigungspunkten ohne Beschilderung vor Ort, spezielle Hinweise auf „Biotop des Jahres“, „Baum des Jahres“, . . . „Vogel des Jahres“).
- KUCKARTZ, U. & GRUNENBERG, H. (2002): Umweltbewusstsein in Deutschland 2002. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin (Zitierte Literatur betreffs Einstellung zur Natur und zum Naturschutz).
- KUCKARTZ, U. & RHEINGANS-HEINTZE, A. (2004): Umweltbewusstsein in Deutschland 2004. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin.
- LAUKÖTTER, G. (1997): Stimulierend, innovativ und offensiv. Kampagnen werben für Natur- und Umweltschutz. In: LÖLF-Mitteilungen 22/1; 34 - 39. (Darstellung von Möglichkeiten einer offensiven Öffentlichkeitsarbeit mit

- dem Schwerpunkt auf Aktionen).
- MUEHLENBERG, A. (1998): Naturerlebnispfad Recklinghausen. Mit allen Sinnen durch die Stadtnatur. In: NUA-Seminarbericht 2 (= Stadtbiotopkartierung). Recklinghausen, 109 - 119. (Sehr anspruchsvolles Konzept eines querschnittsorientierten stadtökologischen Lehrpfades, der dem Besucher nicht nur rezeptiv Wissen vermitteln, sondern ihn auch zum aktiven Erkunden anregen soll).
- RIESS, U. (1998): Ökologische Bewertung von Freizeitnutzungen am Westhang des Heiligenbergs in Heidelberg. Staatsexamensarbeit. Geographisches Institut. Universität Heidelberg. (Die ökologisch bewerteten Gartenparzellen sind unter dem Doppelaspekt „Freizeitnutzung der Besitzer resp. Pächter und wichtiges Naherholungsgebiet für alle“ zu sehen).
- ROST, P. & TARGAN, H. (1994²): Stadtökologischer Lehrpfad Bamberg. Hrsg.: Stadt Bamberg, Umweltamt. Bamberg. (Informatives Begleitheft zu den Lehrpfadstationen charakteristischer Stadtbiotope mit Literaturangaben zur weiteren Vertiefung).
- ROTH, H. J. (Hrsg., 1991²): Kölner Naturführer. Wege zur Natur in der Großstadt. Köln entdecken 7. Köln. (Musterbeispiel für einen Führer zur selbständigen Erkundung der Natur in der Großstadt und ihrer engeren Umgebung mit Routen, die per ÖPNV, zu Fuß, mit dem Fahrrad oder in Kombination durchgeführt werden können).
- RÜHMANN, M. (1998): Siedlungsökologische und umwelterzieherische Aspekte einer Landesgartenschau: Untersuchungen am Beispiel der 15. baden-württembergischen Landesgartenschau in Mosbach 1997. Diplomarbeit. Geographisches Institut. Universität Heidelberg. (Es wird der bleibende siedlungsökologische Effekt sowie der Beitrag für ein verbessertes Naturverständnis analysiert, wozu u. a. eine Besucherbefragung durchgeführt wurde).
- SCHEMEL, H.-J. (1998): Naturerfahrungsräume. Ein humanökologischer Ansatz für naturnahe Erholung in Stadt und Land. Angewandte Landschaftsökologie 19, Bonn-Bad Godesberg. (Plädoyer für eine neue Flächenkategorie „Naturerfahrungsraum“ mit Beispielen auch aus verschiedenen Städten).
- SCHREIBER, R. L. (Hrsg., 1993): Tiere auf Wohnungssuche. Ratgeber für mehr Natur am Haus. Berlin. (Reich illustrierte Darstellung der Tiere im Siedlungsraum und der Möglichkeiten, ihnen bei der Wohnungssuche behilflich zu sein).
- SCHULTE, W. & VOGGENREITER, V. (1988): Die Natur in der Stadt Bonn. Bonn. (Bildband zur Optimierung von Stadtbiotopen durch die Gegenüberstellung von Negativ- und Positivbeispielen).
- SCHULTE, W. & HETTWER, C. (1999): Lehrpfade und Naturerlebnispfade zur Dorf- und Stadtökologie in Deutschland (Stand Januar 1999). In: Natur und Landschaft 74, 3 - 10. (Status quo-Übersicht vorhandener siedlungsökologischer Lehrpfade und ihrer Typisierung).
- Stadt Ingolstadt: Pressestelle in Zusammenarbeit mit dem Referat für Umwelt sowie dem Umweltamt (Hrsg. 1999²): Biotoperlebnispfad der Stadt Ingolstadt. Ingolstadt. (Informatives Begleitheft in Ergänzung zu den Tafelinformationen vor Ort. Ausrichtung auf Biotope).
- TECKELMANN, I., BERAN, H. & EIGL, C. (o. J., 1994?): Stadtökologischer Lehrpfad. Hrsg.: Stadt Bayreuth, Amt für Umweltschutz. Bayreuth. (Begleitheft für einen Lehrpfad, der sich auf das Stadtzentrum konzentriert).
- TRAUTNER, J.; BARZ, H.-P., BUCHWEITZ, G. & SIMON, A. (1993): Der stadtökologische Lehrpfad in Heilbronn. Konzeption und Umsetzung eines Vorhabens zur Umweltbildung. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 25, 177 - 182. (Exemplarische Darstellung einzelner Lehrpfadstationen, die in ihrer Gesamtheit ein breites Spektrum stadtökologischer Themen abdecken).
- WISSER, K. (1997): Ökologische Lehrpfade als Stimulanz zur ökologischen Stadtsanierung: Fallstudie Heidelberg. Staatsexamensarbeit. Geographisches Institut. Universität Heidelberg. (Konzeption für einen stadtökologischen Lehrpfad in Heidelberg).
- WOLF, G. & SAUERBORN, P. (1999): Ein didaktisches Konzept für einen stadtökologischen Lehrpfad durch die Innenstadt von Köln. In: Natur und Landschaft 74, 511 - 515. (Ausrichtung auf den Schulunterricht als außerschulische Lernorte mit einem breiten Spektrum stadtökologischer Themen und Formulierung der Lernziele für die einzelnen Stationen).
- WORMER, M. (1998): Naturschutz im Siedlungsraum: Potential und Bevölkerungsakzeptanz. Dissertation. Fakultät für Geowissenschaften. Universität Heidelberg. (Studie mit Modellcharakter für zukünftigen Naturschutz im Siedlungsraum.).
- WORMS E. (1992): Werbekampagne für Wildkräuter. Ein Materialheft für die kommunale Öffentlichkeitsarbeit. Hrsg.: Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen. (Nachahmenswerte Initiative zur Verbesserung des Images von Wildkräutern und ihrer Kenntnis).

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Heinz Karrasch, Geographisches Institut, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 348, 69120 Heidelberg.

Der Beitrag des ökologischen Landbaus zum Schutz der biologischen Vielfalt

GEORG EYSEL und HEINZ KARRASCH

Nach dem Übereinkommen über die Biologische Vielfalt verpflichten sich die unterzeichnenden Staaten, sich für den Schutz der Biodiversität einzusetzen. Dafür sollen sie entsprechende Maßnahmen erarbeiten und umsetzen. Diese Bemühungen führen in dicht besiedelten Gebieten wie der BRD immer wieder zu Nutzungskonflikten, da nur kleine und wenige Schutzgebiete eingerichtet werden können. Diese Schutzgebiete „bluten“ regelrecht in ihre weiterhin intensiv genutzte Umgebung aus, während der Mensch und seine Eingriffe ausgesperrt werden.

Im Gegensatz zu locker besiedelten Ländern, wie z. B. den USA oder Kanada, erscheint es vor diesem Hintergrund vorrangig, sich der Flächennutzung selbst zuzuwenden, um den Schutz der Biodiversität voranzutreiben. Da die Landwirtschaft als flächenstärkster Nutzer sogar im hoch industrialisierten Deutschland etwa 50 % der Landesfläche prägt, wäre schon viel erreicht, wenn wenigstens dieser Nutzer zukunftsfähig wirtschaften würde. Da sich die ärmeren Agrarstaaten darüber hinaus oft am Vorbild der Industrieländer orientieren - dieser Aspekt der Vorbildfunktion wird oft vergessen -, könnten nationale oder europaweite Maßnahmen globale Auswirkungen haben.

Seit einigen Jahren wird daher ein „integrierter“ oder „flächendeckender Naturschutz“ favorisiert (z. B. PFADENHAUER 1996). Statt also die Natur wie bisher in kleinen Schutzgebieten vor dem Menschen zu bewahren, kümmert sich der Naturschutz nun selbst um eine nachhaltige und naturverträgliche Entwicklung anthropogener Nutzungsformen. Damit rückt zum ersten Mal der Mensch mit seinen vielseitigen Anlagen und Wünschen ins Blickfeld: er wird nicht mehr nur als Störgröße, sondern als handelndes und in die Planung einzubeziehendes Subjekt im Sinne einer Human-Ökologie begriffen. Außer seinen Nutzungsformen interessieren sich Teile von Ökologie und Naturschutz allmählich auch für seine inneren Antriebe, seine psychische Struktur und die Funktionsweise gesellschaftlicher Abläufe (z. B. FROHMANN 1997). Dieses neue und komplexe Naturschutz-Konzept als Bestandteil einer nachhaltigen Entwicklung führte zu der Erkenntnis, daß tiefgreifende Änderungen in gesellschaftlichen Strukturen wie auch im Bewußtsein der Individuen nötig sind („Wertewandel“) (z. B. KARRASCH 1995).

Doch die heutige Landwirtschaft unterlag in den letzten Jahrzehnten einem starken Industrialisierungsprozeß

(„Strukturwandel“): Landbewirtschaftung wurde maschinengerecht (statt menschengerecht) gestaltet, Monokulturen und die Ausräumung der Landschaft durch Flurbereinigung führten zu großen Verlusten an artenreichen Kleinbiotopen, wie Hecken, Tümpel, Raine etc. Monokulturen sind ökologisch äußerst instabil, ihre Ertragsleistung kann nur mit hohem externem Einsatz an Energie und Kapital aufrecht erhalten werden. Man spricht von „High-Input Landwirtschaft“; sie ist nicht nachhaltig.

Bei der Suche nach einer zukunftsfähigen Form der Landbewirtschaftung geht es allgemein formuliert darum, landwirtschaftliche und agrarökologische Ziele möglichst zur Deckung zu bringen. Aufgrund der heute völlig anderen Rahmenbedingungen kann die Lösung nicht in einem „zurück zu den Methoden von früher“ liegen. Damals entstand die heutige Artenvielfalt überhaupt erst durch die Offenhaltung der Landschaft durch landwirtschaftliche Tätigkeit. Doch es gibt verschiedene Aspekte, die man von einer Landwirtschaft übernehmen kann, die auch bei uns noch bis vor wenigen Jahrzehnten eine Kombination aus Ernährungssicherung und Ökosystemschutz gewährleistete. Kombiniert man diese mit den zukunftsfähigen Aspekten moderner landwirtschaftlicher Entwicklung, so könnte diese Synthese aus Tradition und Moderne einen Zukunftsweg darstellen („Zukunft mit der Vergangenheit“).

Ökologischer Landbau und biologische Vielfalt

In der Praxis findet sich ein solcher Ansatz im Anbausystem „Ökologischer Landbau“ (Synonyme sind „Biologischer“ und „Organischer Landbau“). Er entstand in den zwanziger Jahren ursprünglich zur Erzeugung gesunder Lebensmittel sowie aus politischen Motiven. Viele Fachleute sind sich heute einig, daß der Öko-Landbau die derzeit umweltverträglichste Form der Landnutzung darstellt. Nur er ist gesetzlich bis ins Detail definiert, unterliegt strengen Kontrollen und garantiert damit einen bestmöglichen Verbraucherschutz. Inzwischen fordern sogar große Naturschutzverbände ihre Mitglieder auf, durch den Kauf ökologisch erzeugter Produkte einen Beitrag zum Naturschutz zu leisten (z. B. NABU e.V. 1998; Der Naturschutzbund Deutschland (NABU) startete aus diesem Grund eine dreijährige Landwirtschaftskam-

pagne mit dem Titel „Landschaft schmeckt“). Wieso kommt es plötzlich zu dieser Allianz von Landwirtschaft und Naturschutz, deren Verhältnis über Jahrzehnte von Konfrontation bestimmt war? Ein Grund liegt in der veränderten Zielsetzung des Naturschutzes (vgl. s. o.), ein zweiter in den ökologischen Leistungen des Bio-Landbaus: vergleichende Arbeiten hinsichtlich der ökologischen Auswirkungen konventioneller, integrierter („konventionell-light“) und ökologischer Landwirtschaft zeigen deutliche Tendenzen:

Ackerwildkräuter - Die Artenzahl liegt im ökologischen Landbau bis zu zweieinhalbfach höher als bei konventioneller Bewirtschaftung. Oft siedeln sich bedrohte oder im Rückgang begriffene Arten an (z. B. FRIEBEN 1997, EYSEL 1999). Wenn man darüber hinaus bedenkt, daß von einer „Unkrautart“ bis zu 38 Insektenarten abhängen können, so wird deutlich, daß ökologische Wirkung und Funktion weit höher liegen, als die ins Auge fallenden Wildkräuter zunächst vermuten lassen.

„Kleintierfauna“ - Mehrfach höhere Vorkommen von Regenwürmern und verschiedenen Insektengruppen bei ökologischer Bewirtschaftung sind nachgewiesen (z. B. Käfer, Spinnen, Fliegen) (FREI & MANHART 1992).

Vögel - Auf ökologischen Flächen wurden bis zu sechsfach höhere Anzahlen von Brutrevieren und bis zu achtfach erhöhte Populationsdichten nachgewiesen (RÖSLER & WEINS 1997).

Bodenorganismen - Durch das Ziel einer hohen, natürlich angelegten Bodenfruchtbarkeit nimmt im ökologischen Anbausystem die Förderung des Bodenlebens durch bestimmte landwirtschaftliche Methoden eine zentrale Stellung ein (s. u.). In ökologisch bewirtschafteten Böden wurden entsprechend mehrfach höhere Dichten bei Mikro- und Mesofauna festgestellt (HAMPL 1997, MÄDER et al. 1996).

Strukturvielfalt und Landschaftsgestaltung - Sie beeinflussen die Ästhetik und damit unsere Wahrnehmung der Landschaft entscheidend. Auch hier wurden deutliche Unterschiede festgestellt: Bei vielen Bio-Landwirten herrscht ein gesteigertes Bewußtsein für die Gestaltung der sie umgebenden Landschaft. Nicht zuletzt durch die zunehmende Kooperation von Naturschutz und Öko-Landbau wird das Verständnis für den Zusammenhang zwischen Biotopvielfalt, Artendiversität, ökologischer Stabilität und Ertragsicherheit weiter gesteigert. So belegen z. B. Untersuchungen auf Bio-Höfen in Nordrhein-Westfalen, daß die Betriebsleiter über die allgemeinen Empfehlungen in den Richtlinien ihrer Verbände oftmals hinausgehen und konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Strukturvielfalt auf ihren Flächen bzw. ihrem Hof ergreifen (SCHMID 1997).

Wesentliche Grundsätze ökologischer Bewirtschaftung

Wie läßt sich diese relative Umweltfreundlichkeit des ökologischen Landbaus erklären und worin bestehen wesentliche Unterschiede zur konventionellen Landwirtschaft?

Es handelt sich hier um zwei grundsätzlich verschiedene Systeme von Landbewirtschaftung. In Anlehnung an die Biologie wird der landwirtschaftliche Betrieb im ökologischen Landbau als „Betriebsorganismus“ gesehen, der dem Ziel möglichst geschlossener Stoffkreisläufe unterliegt (KÖPKE 1994). Im Idealfall sollten sogar die organischen Siedlungsabfälle der Umgebung wieder auf die Äcker zurückgeführt werden, wozu wiederum regionale Kreisläufe im Ernährungssektor geschaffen werden müßten.

Der Einsatz chemisch-synthetischer Biozide sowie synthetisch erzeugter, leicht löslicher Handelsdünger ist im Öko-Landbau verboten. Damit können Massenvermehrungen von Schadorganismen nicht mehr einfach „weggespritzt“ werden. Der Landwirt muß sich daher um eine wirksame Prävention bemühen (Stabilisierung des Agrarökosystems). Erhalt und Erzeugung von biologischer Vielfalt im Bereich von Wild- und Kulturpflanzen sowie -tieren spielt dabei eine zentrale Rolle: Beispiele hierfür sind die Anlage ökologischer Ausgleichsflächen, die Verwendung von Saatgutgemischen und von Sorten und Rassen, die sich im Hinblick auf Schädlingsresistenz und Tiergesundheit im Gegensatz zu den oft sensiblen Hohertragsorten bewährt haben.

Ebenso kann die Fruchtbarkeit eines durch kurzfristige Ertragsmaximierung ausgezehrtens Bodens nicht einfach durch den Einsatz von synthetischen Düngemitteln vorübergehend wieder hergestellt werden. Die Bodenfruchtbarkeit muß vielmehr dauerhaft aufgebaut und sorgsam bewahrt werden. Vor diesem Hintergrund rückt die dauerhafte Funktionsfähigkeit des Agrarökosystems wieder in den Mittelpunkt landwirtschaftlicher Bemühungen, womit sich weitreichende Überschneidungen mit den Interessen des Naturschutzes ergeben.

Da nur in bestimmten Mengen organisch gedüngt werden darf, ist der Erhalt der Bodenfruchtbarkeit von der Aktivität des Bodenlebens abhängig, das wiederum an ein vielfältiges Nahrungsangebot im Sinne von Wurzel- und Pflanzendiversität gebunden ist (z. B. HAMPL 1997). Sie wird im ökologischen Landbau durch eine möglichst hohe Arten- und Sortenvielfalt im Bereich der Kulturpflanzen gefördert (weite Fruchtfolgen, aber auch ein höherer Besatz an Ackerwildkräutern). Auch die Tierhaltung ist zahlenmäßig an die vorhandene Fläche des jeweiligen Betriebes gebunden, was Massentierhaltung und Überdüngung der Flächen

sowie die folgende Grund- und Oberflächenwasserverschmutzung ausschließt.

Die gesetzlichen Vorgaben zum ökologischen Landbau reduzieren also die heute übliche kapital- und energieintensive Fremdregulation der Agrarökosysteme, was den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung nahe kommt. Das landwirtschaftliche Gelingen wird dadurch abhängig von dauerhaft funktionsfähigen Ökosystemen. Damit rückt das Wissen über biologisch-ökologische Zusammenhänge wieder in den Mittelpunkt des landwirtschaftlichen Interesses (LÜNZER 1996): eine hohe Diversität von Kultur- und Wildorganismen trägt wesentlich zur Stabilisierung des Agrarökosystems bei und begünstigt damit die Erträge im Bio-Landbau, weswegen biologische Vielfalt im Sinne hoher Arten- und Sortendiversität aktiv angestrebt wird (VOGTMANN & RIES 1998).

Mit dem sogenannten „integrierten Landbau“ versucht die konventionelle Landwirtschaft ihre Umweltbelastung zu reduzieren. Im Gegensatz zum ökologischen Landbau ist dieser Ansatz in der Öffentlichkeit weitgehend unbekannt. Dies mag unter anderem an der fehlenden Transparenz liegen, vergleicht man die gesetzlich geregelten und genau definierten Verfahren des Bio-Landbaus mit dem individuellen innerbetrieblichen Optimierungsprozeß integrierter wirtschaftender Betriebe. Entsprechend stellt der Entwicklungsprozeß von konventioneller zu integrierter Produktion eine fließende Optimierungsstrategie an Verfahrensänderungen dar, während die Umstellung auf ökologische Wirtschaftsweise eine grundsätzliche und plötzliche Systemänderung bedeutet. Daher liegt die Bedeutung des Öko-Landbaus unter anderem in seiner Funktion als Maßstab für das aktuelle Potential an Nachhaltigkeit, an dem sich der integrierte Landbau messen muß (PIORR & WERNER 1998).

Ökologischer Landbau in Heidelberg

Im Stadtkreis Heidelberg wirtschaften vier Betriebe ökologisch (Stand: 09/2000; mündliche Auskunft des Umweltamtes der Stadt Heidelberg):

- Die Bioland-Gärtnerei Wiesenäcker wurde 1989 gegründet und sofort umgestellt. Sie vermarktet Gemüse und Sommerblumen über Wochenmärkte und Ab-Hof-Verkauf, ein Teil der Waren geht an Bioläden, Biogroßhandel und Restaurants.
- Seit 1996 ist die Baumschule Wetzels beim Bioland-Landesverband anerkannt. Die ökologische Anzucht von Obstbäumen, Rosen, Stauden und Gehölzen stellt für den süddeutschen Raum eine Pionierleistung dar.
- 1994 begann die Abtei Neuburg, die von Benediktinern bewirtschaftet wird, mit der Umstellung von konventioneller auf ökologische Landwirt-

schaft. Sie ist ein reiner Grünland-Betrieb mit Milchviehwirtschaft, die dem Verband Naturland angeschlossen ist. Die Milch wird teilweise ab Hof verkauft.

- Als vierte Organisation wirtschaften die Heidelberger Dienste nach Bioland-Richtlinien und betreiben ökologischen Gartenbau.

Folgende Ausführungen wurden DOBLER (1996) entnommen. Rund ein Fünftel der übrigen Betriebe, die bisher konventionell wirtschaften, steht einer Umstellung auf ökologischen Landbau aufgeschlossen gegenüber (v. a. Nebenerwerbs- und Gemischtbetriebe). Diese Interessenten verbindet, daß die Hofnachfolge geklärt ist und sie sich in einer wirtschaftlich guten oder zumindest mittelmäßigen Situation befinden. Informationsveranstaltungen zum ökologischen Landbau erhöhen scheinbar das Interesse an einer Umstellung. Trotzdem schreckt viele die finanzielle Unsicherheit der Umstellungsphase ab, in der zwar schon ökologisch produziert, die Waren jedoch noch nicht ökologisch ausgelobt werden und damit ein erhöhter Erzeugerpreis eingenommen werden darf. In Gebieten mit guten naturräumlichen Standortbedingungen wie in Heidelberg ist die Umstellungsbereitschaft generell gering, da durch vergleichsweise hohe Erträge in der konventionellen Wirtschaftsweise kein Umdenk- und Umstellungsdruck entsteht. Eine Förderung der Umstellung scheint daher unerlässlich, will man die Zahl der Öko-Betriebe im Stadtgebiet erhöhen. Da ein Großteil der Betriebe von den Auflagen für Wasserschutzgebiete betroffen ist, bietet die EU-Verordnung zum ökologischen Landbau hier ein ideales Anreizinstrument: würden beispielsweise die Wasserwerke das Wirtschaften nach dieser Verordnung fördern, wie dies in großen Städten wie München oder Leipzig bereits geschieht, könnten Einsparungen im Bereich der nachsorgenden Trinkwasserreinigung erzielt werden. Damit könnten die Fördermittel finanziert werden. Die derart geförderten und wirtschaftenden Betriebe wären nach einigen Jahren - quasi nebenbei - in der Lage, ihre Produkte als ökologisch erzeugt auszuloben. Zwei Probleme wären gleichzeitig gelöst, ein typischer Effekt der ökologischen Wirtschaftsweise.

Ökologische Optimierung des Bio-Landbaus

Aufgrund der Leistungen, die der Öko-Landbau schon jetzt per se für den Biodiversitätsschutz erbringt, erscheint es sinnvoll, bei der Suche nach einer nachhaltigen Landwirtschaft die Kräfte vermehrt auf dessen ökologische Verbesserung zu konzentrieren. Zwar finden sich in den Rahmenrichtlinien der Anbauverbände z. B. allgemeine Empfehlungen für ihre Mitglieder zum Umgang mit Natur und Landschaft, selten jedoch verbindliche Festschreibungen konkreter naturschützerischer Anliegen. Um hier zu Verbes-

serungen zu gelangen, hat sich zwischen Naturschutzorganisationen und ökologischen Anbauverbänden ein reger Austausch entwickelt. Die Integration konkreter Naturschutzziele in die Richtlinien des Bio-Landbaus umfaßt bisher vielfältige Vorschläge sowohl für die bewirtschafteten Flächen als auch für die ungenutzten Areale der Agrarlandschaft: Zur Diskussion steht beispielsweise ein Mindestprozentanteil ungenutzter Fläche pro Betrieb sowie die Koppelung der Umstellung auf ökologische Wirtschaftsweise an die Erstellung eines Planes zur Landschaftsgestaltung (ELSEN 1998). In der Schweiz beispielsweise schreiben die Richtlinien für Öko-Betriebe bereits einen Anteil ökologischer Ausgleichsflächen von mindestens 5 % vor. Für den Ertragsausfall werden dort staatliche Prämien gezahlt (SCHMID 1997).

Außerdem wird an neuen Möglichkeiten zur ökologischen Optimierung landwirtschaftlicher Methoden geforscht: so können beispielsweise die in die Fruchtfolge integrierten Rotationsbrachegemische, die dem Aufbau der Bodenfruchtbarkeit dienen, nach landwirtschaftlichen und ökologischen Kriterien hinsichtlich ihrer Artenvielfalt diversifiziert werden, um einen Beitrag zur Vielfalt des Agrarökosystems zu leisten (EYSEL & KARRASCH 1999). Die bewußte Integration von Teilen der Begleitflora und -fauna, die als landwirtschaftlich unbedenklich einzustufen sind - und das gilt für die meisten Organismen der Agrarlandschaft -, in das Anbausystem müßte fester Bestandteil einer nachhaltigen Landwirtschaft sein. Bereits heute gibt es Landwirte, die auf ihrem Hof solche Wildkrautarten kultivieren, ihren Boden damit impfen und durch diese gezielte Diversifizierung Problemunkräuter bei guten Erträgen erfolgreich in Schach halten, während sie gleichzeitig ihren Boden vor Erosion schützen (NIE-MANN 1998).

Darüber hinaus werden in Forschungsprojekten zum ökologischen Landbau Langzeitversuche in Freiland-Modellökosystemen durchgeführt. Beispielsweise werden im „Projekt Ökologische Bodenbewirtschaftung (PÖB)“ in Rheinhessen bei Mainz die Auswirkungen unterschiedlicher Varianten der Bodenbearbeitung sowie der Beikrautregulierung hinsichtlich ihrer agrarökologischen Auswirkungen interdisziplinär untersucht (Durchführung und Finanzierung: Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim, und Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Rheinland-Pfalz). So hofft man später Empfehlungen für die Praxis im Sinne einer Technikfolgenabschätzung geben zu können (z. B. EYSEL et al. 2000).

Zukunftsfähigkeit des Öko-Landbaus

Der Bio-Landbau verzeichnet seit Jahren Wachstumsraten von etwa 30 % pro Jahr in der EU, obwohl er in etlichen Ländern politisch kaum unterstützt wird (wie

lange Zeit auch in Deutschland). In den europäischen Ländern, in denen der Öko-Landbau schon heute agrarpolitisches Leitbild ist, hat er in kurzer Zeit verglichen mit der BRD weit höhere Flächenanteile errungen (z. B. Österreich 9 %, Schweden 5 %). Sehr hilfreich wäre daher von politischer Seite z. B. ein „Strategieplan“ für die nächsten Jahre, wie er vom dänischen Landwirtschaftsministerium „zur Förderung der Produktion ökologischer Lebensmittel in Dänemark“ herausgegeben wird (TRESS 1998).

Bei näherer Betrachtung wird jedoch deutlich, daß ökologischer Landbau weit mehr ist als nur ein Teil des primären Wirtschaftssektors im Sinne eines Nahrungsproduktionssystems: entsprechend der Vielfalt von Lebensqualität und der menschlichen Bedürfnisse strebt er eine Kombination verschiedener Ziele an, die über das reine Ertragsziel hinausgehen und den ökonomischen Bereich zwar integrieren, sich aber nicht auf ihn beschränken. Zu nennen wären beispielsweise Arbeitsplätze mit sinnvoller Tätigkeit, regionale Märkte zur Identifikation der Menschen mit ihrer Umgebung und zur Verhinderung von Umweltbelastung durch weite Transportwege, die Möglichkeit zur umweltpädagogischen Erfahrung von Natur auf dem Bauernhof für eine sich „verstärkende“ Gesellschaft, angemessene Lebensmittelpreise und Einkommen für die Landwirte, Landschaftsästhetik, Bewahrung genetischer Vielfalt und damit von Entscheidungsoptionen für künftige Generationen, Risikominimierung etc.

Diese nicht nur ökonomisch, sondern teilweise auch ethisch motivierten Ziele machen den ökologischen Landbau - über die reine Produktionsfunktion hinaus - zu einem normativen Unterfangen: der Mensch lebt sozusagen nicht vom Brot allein. Diese Ziel-Diversität findet ihren Ausdruck im Begriff der „ökologischen Agrarkultur“, für deren Verbreitung sich der Öko-Landbau einsetzt. Es geht um den Wiedergewinn von Vielfalt im Bereich der Biodiversität, aber auch darüber hinaus: Der wegen seiner negativen ökologischen und sozialen Folgen in die Kritik geratene „westliche“ Lebensstil soll zukunftsfähig werden. Die Entwicklung und Verwirklichung einer nachhaltigen Agrarkultur wäre ein grundlegender Schritt in diese Richtung - keine zukunftsfähige Entwicklung ohne Nahrungs- und Umweltsicherung.

Vor diesem Hintergrund wäre es wünschenswert, wenn Bio-Landbau und Naturschutz in Zukunft noch stärker das Gespräch miteinander suchen würden. Gemeinsam sollten sie sich für das Ziel einer weitergehenden Ökologisierung des Bio-Landbaus, einer Stärkung des Absatzes ökologisch erzeugter Produkte sowie einer Reform der Agrarpolitik einsetzen. Die Politik könnte einen Beitrag leisten, indem sie sich stärker als bisher für die Ausdehnung des Bio-Landbaus und den Absatz seiner Produkte einsetzt, indem sie z. B. ein öffentliches Bewußtsein für seine gesamtgesellschaft-

lichen Vorteile schafft (z. B. Internalisierung externer Umweltkosten). Und schließlich kann jeder einzelne durch den Kauf ökologisch erzeugter Produkte einen

Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft leisten und so die Bemühungen von Naturschutz und Öko-Landbau unterstützen.

Literatur

- DOBLER, A. (1996): Probleme der Umstellung von Landwirtschafts- und Gartenbaubetrieben auf ökologischen Landbau: Fallstudie Heidelberg. Diplomarbeit, Geographisches Institut, Universität Heidelberg (unveröff.).
- ELSEN, T. VAN (1998): Wenn Biobauern die Landschaft gestalten. - *Ökologie & Landbau* 107: 9 - 12.
- EYSEL, G. (1999): Organic farming and its effects on nature conservation - a summary. - Vorstand des „Vereins zur Förderung der Ökosystemforschung zu Kiel e. V.“ und Direktorium des „Ökologiezentrums der Universität Kiel“ (Hrsg.): Sustainable Landuse Management - The Challenge of Ecosystem Protection. *EcoSys - Beiträge zur Ökosystemforschung* 28: 27 - 37. Kiel.
- EYSEL, G. & KARRASCH, H. (1999): Diversität von Rotationsbrachen im biologischen Landbau - Versuche zur ökologischen Optimierung. - Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz e.V., Landau (Hrsg.): Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz - Zeitschrift für Naturschutz, Bd. 9, H. 1: 183 - 198. Landau.
- EYSEL, G., HAMPL, U., EMMERLING, C., BESTE, A., OESAU, A. & KUSSEL, N. (2000): The interdisciplinary „Project Ecological Soil Management“ (PÖB). - ALFÖLDI, TH., LOCKERETZ, W. & NIGGLI, U.: IFOAM 2000 - The World Grows Organic. Proceedings of the 13th International IFOAM Scientific Conference: 403 - 406. Zürich.
- FREY, G. & MANHART, C. (1992): Nützlinge und Schädlinge an künstlich angelegten Ackerkrautstreifen in Getreidefeldern. - NENTWIG, H. & POEHLING, H.-M. (Hrsg.): *Agrarökologie*, Bd. 4. Bern, Stuttgart, Wien.
- FRIEBEN, B. (1997): Arten- und Biotopschutz durch Organischen Landbau. - WEIGER, H. & WILLER, H. (Hrsg.): *Naturschutz durch ökologischen Landbau*: 73 - 92. Holm.
- FROHMANN, E. (1997): Die Archetypen der Landschaft - ihre äußeren und inneren Bilder. - *Natur und Landschaft*, H. 4: 202 - 206.
- HAMPL, U. (1997): Zeitgemäß und standortgerecht - Ökologischer Landbau als Leitbild für nachhaltige Bodennutzung. - *Politische Ökologie*, 15. Jg., Nov./Dez.: 80 - 84.
- KARRASCH, H. (1995): Sustainable Development - Eine Herausforderung für die Geographie in Forschung und Lehre. - Heidelberg Geographische Gesellschaft: *HGG-Journal* 10 - Naturressourcen und Risikofaktoren ihrer Nutzung: 2 - 6. Heidelberg.
- KÖPKE, U. (1994): Nährstoffkreislauf und Nährstoffmanagement unter dem Aspekt des Betriebsorganismus. - MAYER, J., FAUL, O., RIES, M., GERBER, A. & KÄRCHER, A. (Hrsg.): *Ökologischer Landbau - Perspektive für die Zukunft*. Bad Dürkheim, Kaiserslautern.
- LÜNZER, I. (1996): Grundbegriffe und Überblick zum ökologischen Landbau. - LÜNZER, I. & VOGTMANN, H. (Hrsg.): *Ökologische Landwirtschaft: Pflanzenbau - Tierhaltung - Management*. Springer-Lose-Blatt-Systeme. Berlin, Heidelberg.
- MÄDER, P., PFIFFNER, L., FLIEßBACH, A., LÜTZOW, M. VON & MUNCH, J. C. (1996): Soil Ecology - The Impact of Organic and Conventional Agriculture on Soil Biota and its Significance for Soil Fertility. - *Fundamentals of Organic Agriculture. Proceedings of the 11th IFOAM International Scientific Conference, Copenhagen, August 11 - 15, Vol. 1: 24 - 46.*
- NABU (Naturschutzbund Deutschland) e. V. (1998): 10 % Öko-Anbaufläche in 5 Jahren. Bonn.
- NIEMANN, H. (1998): Begleitpflanzen im ökologischen Getreidebau - Regulieren oder Kultivieren? Bad Dürkheim, Holm.
- PFADENHAUER, J. (1996): Integration der Landnutzung bei der Umsetzung von Naturschutzziele. - Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Projekt „Angewandte Ökologie“: *PLENUM - Konzeption und Grundlagen*: 189 - 214. Karlsruhe.
- PIORR, A. & WERNER, W. (1998): Nachhaltige landwirtschaftliche Produktionssysteme im Vergleich: Bewertung anhand von Umweltindikatoren. - *Agrarspektrum* 28. Frankfurt a. M.
- RÖSLER, S. & WEINS, C. (1997): Situation der Vogelwelt in der Agrarlandschaft und der Einfluß des ökologischen Landbaus auf ihre Bestände. - WEIGER, H. & WILLER, H. (Hrsg.): *Naturschutz durch ökologischen Landbau*: 121 - 152. Bad Dürkheim, Holm.
- SCHMID, O. (1997): Landschaftsgestaltung und Richtlinien des ökologischen Landbaus. - WEIGER, H. & WILLER, H. (Hrsg.): *Naturschutz durch ökologischen Landbau*: 207 - 218. Bad Dürkheim, Holm.
- TRESS, B. (1998): Ökologische Agrarwirtschaft - Zukunft oder Utopie? Betrachtungen aus Dänemark und Deutschland. - Heidelberg Geographische Gesellschaft (HGG): *HGG-Journal* 13: Globaler Wandel - Welterbe: 230 - 247. Heidelberg.
- VOGTMANN, H. & RIES, M. (1998): Ziele des Naturschutzes unter dem Gesichtspunkt des Ökologischen Landbaus. - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: *Ziele des Naturschutzes und einer nach-*

Artenvielfalt in Heidelberg

halten Naturnutzung in Deutschland - Tagungsband zum Fachgespräch vom 24. - 25. März 1998. Geographische Institute Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität, Bonn.

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. Georg Eysel und Prof. Dr. Heinz Karrasch, Geographisches Institut, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 348, 69120 Heidelberg. E-Mail: geysel@ix.urz.uni-heidelberg.de

Die Autoren danken der Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim, und dem Ministerium für Ökonomie, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, Mainz.

Empfehlenswerte Bücher

„Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe“, herausgegeben von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe, 656 Seiten mit 553 meist farbigen Abbildungen, Übersichtskarten und einem ausführlichen Register. 17 x 24 cm, Leinen mit farbigem Schutzumschlag. Jan Thorbecke Verlag Stuttgart. ISBN 3-7995-5172-7. Für nur DM 48. - im Buchhandel - ein echtes Schnäppchen!

Wer die Naturschutzgebiete von Heidelberg und Umgebung kennenlernen möchte und mehr über ihre Pflanzen und Tiere erfahren möchte, kann alles nachlesen im neuen Buch der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (BNL) Karlsruhe. Zum ersten Mal sind alle Naturschutzgebiete Nord-Badens in einem Buch zusammengestellt. Ergebnis ist ein prächtiger Band, der über 200 Naturschutzgebiete in den Stadt- und Landkreisen des Regierungsbezirks Karlsruhe zeigt: das „who is who“ der Natur Nord-Badens. Die Naturschutzarbeit im 20. Jahrhundert ist dokumentiert, Fachleute aus Naturwissenschaft und Naturschutz erschließen jedes einzelne Naturschutzgebiet, seine reizvolle Landschaft und seine besonderen Pflanzen und Tiere. Viele herrliche Fotos laden alle Naturliebhaber ein, die Region und ihre Flora und Fauna selbst zu entdecken.

„Gehölze im Neuenheimer Feld Heidelberg“ von Domes, U. & Jäkel, L. (1999). 56 S., Gunderjahn, Heidelberg.

„Heidelberger Fledermäuse suchen Freunde“ herausgegeben von Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) Kreisgruppe Heidelberg und Stadt Heidelberg in Zusammenarbeit mit Koordinationsstelle für Fledermausschutz Nordbaden, Karlsruhe. Bezugsquelle: BUND Heidelberg, Hauptstraße 42, 69117 Heidelberg (Tel.: 0 6221/18 26 31; Fax.: 0 6221/16 48 41).