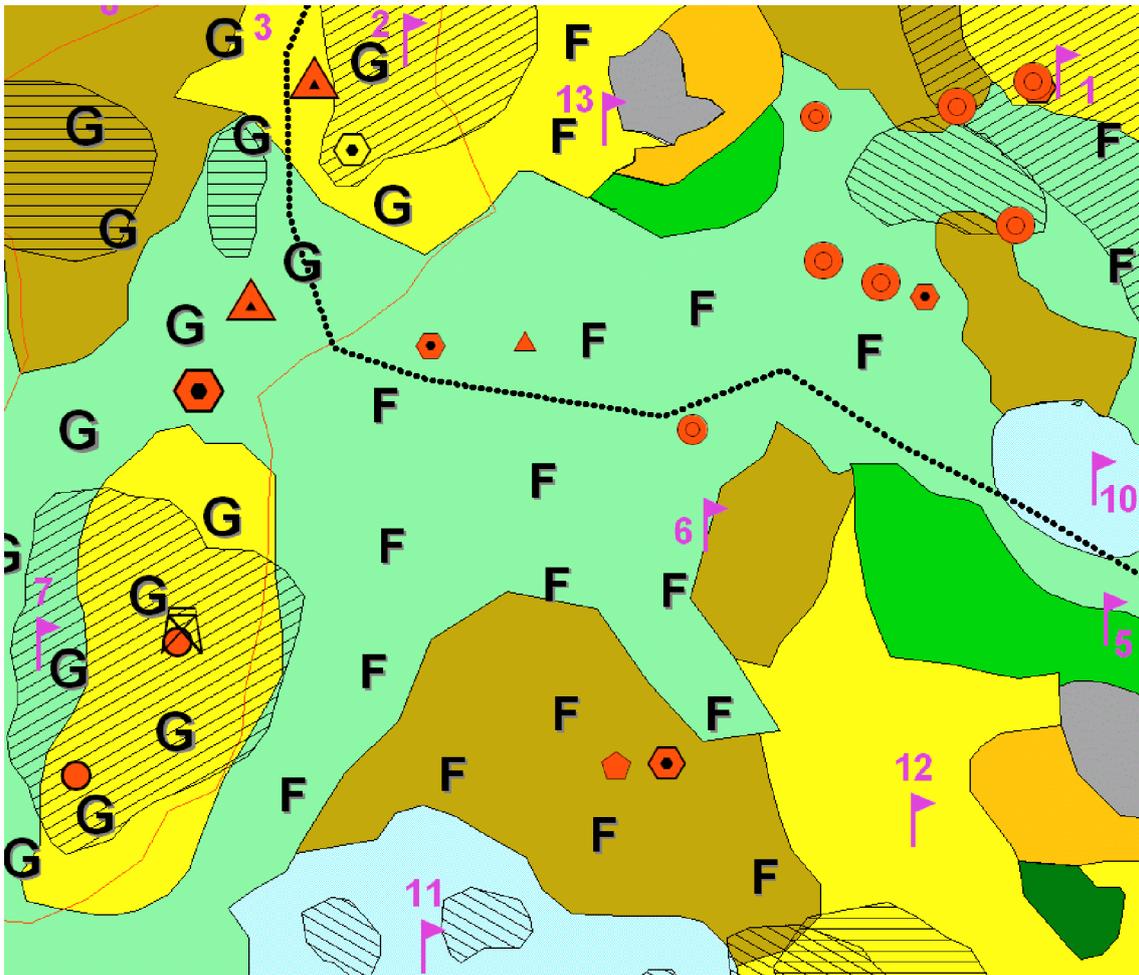


Botanisch-vegetationskundliche Untersuchung der Kernzone Steinkopf im Biosphärenreservat Rhön



Dezember 2002

Im Auftrag des Landes Hessen, vertreten durch den Landrat des Landkreises Fulda, Abt.
Forsten und Naturschutz – Hessische Verwaltungsstelle Biosphärenreservat Rhön

Bearbeitet von:
Dipl.-Biol. Uwe M. Barth
Dipl.-Ing. Carola Rein

1	ANLASS UND ZIELSETZUNG	3
2	METHODIK	4
2.1	ALLGEMEINES.....	4
2.2	FLORA.....	6
2.2.1	<i>Taxonomie</i>	6
2.2.2	<i>Erfassung der Arten</i>	7
2.3	VEGETATION.....	7
2.3.1	<i>Vegetationsaufnahmen</i>	7
2.3.2	<i>Vegetationskartierung</i>	8
2.4	ABIOTISCHE PARAMETER.....	8
2.4.1	<i>Vegetationsstrukturen</i>	8
2.4.2	<i>Wasserhaushalt und Boden</i>	10
2.4.3	<i>Mikroklima</i>	10
2.5	DATENVERARBEITUNG UND KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNG.....	10
3	BESTAND	13
3.1	LAGE UND NATURRÄUMLICHE AUSSTATTUNG.....	13
3.2	GEOLOGIE.....	13
3.3	HYDROLOGIE.....	14
3.4	KLIMA.....	14
3.5	NUTZUNG.....	15
3.6	POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION.....	15
3.7	FLORA.....	15
3.7.1	<i>Räumlich differenzierte Artenliste</i>	15
3.7.2	<i>Bemerkenswerte Arten</i>	19
3.7.3	<i>Phänologie</i>	22
3.8	REALE VEGETATION.....	23
3.8.1	<i>Allgemeines</i>	23
3.8.2	<i>Dokumentation der Vegetationsaufnahmen</i>	23
3.8.3	<i>Beschreibung der Vegetationseinheiten</i>	26
3.9	ABIOTISCHE PARAMETER.....	36
3.9.1	<i>Vegetationsstrukturen</i>	36
3.9.2	<i>Wasserhaushalt und Boden</i>	40
3.9.3	<i>Mikroklima</i>	41
4	BEWERTUNG UND ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG DES GEBIETES	42
5	ZUSAMMENFASSUNG	44
6	LITERATUR UND QUELLEN	45
7	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN UND TABELLEN	47
7.1	ÜBERSICHT DER ABBILDUNGEN.....	47
7.2	ÜBERSICHT DER KARTEN.....	47
7.3	ÜBERSICHT DER TABELLEN.....	48
8	ANHANG	49

1 Anlass und Zielsetzung

Im hessischen Bereich des Biosphärenreservats Rhön sind bislang 11 Kernzonen mit insgesamt 1.500 ha Fläche ausgewiesen worden. In diesen inselartig im Gesamtgebiet verstreut liegenden Flächen, bei denen es sich entweder um Hochmoore oder naturnahe Wälder handelt, soll sich die Natur von Menschen unbeeinflusst entwickeln können. Da keinerlei Nutzung oder sonstige menschliche Eingriffe stattfinden, bietet sich die seltene Möglichkeit zur ökologischen Untersuchung international bedeutsamer, vom Menschen wenig gestörter Lebensgemeinschaften. Darüber hinaus ermöglichen die Kernzonen ein langfristiges Monitoring ihrer räumlichen und zeitlichen Dynamik.

Diese Umweltbeobachtung setzt jedoch einen einheitlichen und zeitgleichen Daten- und Informationsstand über Zustand, Arteninventar, Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Habitat- und Strukturausstattung der Kernzonen voraus, der wiederum die Grundlage für weitere Forschungsvorhaben ist. Ohne hinreichend genaue Kenntnis des aktuellen Zustandes und eine entsprechende, nachvollziehbare Dokumentation der Daten ist kein Vergleich mit zukünftigen Situationen in einem Gebiet möglich. Die sinnvolle Beurteilung und Bewertung von Veränderungen bedarf also einer quantitativ und qualitativ ausreichenden, detaillierten Zustandserfassung der zu vergleichenden Parameter.

Unter diesem Hintergrund wurden während der Vegetationsperiode des Jahres 2002 im NSG „Steinkopf“ bei Wüstensachsen botanisch-vegetationskundliche Untersuchungen sowie eine Erhebung biotischer und abiotischer Strukturparameter durchgeführt. Nach Auswertung vorhandener Daten und der Anpassung der Untersuchungsinhalte und -methoden an vorhandene Ergebnisse sowie Untersuchungsziele liegt das Ziel dieser Untersuchungen in der Erarbeitung einer soliden und detaillierten Datengrundlage für faunistische Untersuchungs- und Biomonitoring-Projekte sowie ökologische Umweltbeobachtung und andere ökosystemare Untersuchungen. Die Ergebnisse sollen in Abstimmung mit der Biosphärenreservatsverwaltung, der HLFWW sowie der Naturwaldreservatsforschung im Senckenberg-Institut benutzerorientiert dargestellt werden.

Das Büro **Barth & Partner** wurde im Mai 2002 mit der Durchführung der Arbeiten beauftragt.

2 Methodik

2.1 Allgemeines

Die folgenden beiden Teilaspekte sollen mit den durchgeführten Untersuchungen vorrangig abgedeckt werden:

1. Dokumentation der Gebietsausstattung im Hinblick auf Flora und Vegetation zum Zeitpunkt der Durchführung
2. Die Herausarbeitung und Dokumentation struktureller und standörtlicher Aspekte unter besonderer Berücksichtigung von deren Nutzbarkeit für nachfolgende faunistische Untersuchungen

Zur Vorinformation wurden folgende Quellen berücksichtigt:

- ◆ Unterlagen der Hessischen Biotopkartierung, Blatt 5526 Bischofsheim; Bearbeiterin: U. Schneider.
- ◆ Vegetationskarte der Hohen Rhön 1:50 000 mit Erläuterungen dazu in BOHN 1996
- ◆ Befragung von Gebietskennern
- ◆ Befragung des Revierförsters, Herrn Sohr
- ◆ Pflege- und Entwicklungsplan für das LSG Hohe Rhön (Planungsbüro Grebe 1998)

Begehungen im Untersuchungsgebiet zur Datenerhebung wurden an folgenden Terminen durchgeführt:

8. Mai, 15. und 16. Mai, 22. Mai, 1. Juni, 5. und 6. Juni, 5. und 8. Juli, 9. August. Eine informelle Vorbegehung erfolgte am 22. April, eine Nachbegehung zur GPS-Messung von Passpunkten für die Georeferenzierung der Luftbilder im Oktober.

Zur Erhebung von Geodaten wurden aus folgenden Gründen spezielle technische Hilfsmittel verwendet:

Wegen der Unübersichtlichkeit des Geländes und mangelnder Bezugs- und Orientierungspunkte auf der zugrundegelegten Kartengrundlage (Forstgrundkarte bzw. Flurkarte 1:5000) wurde ein GPS-Handempfänger zu Hilfe genommen, um Flächenabgrenzungen und Punktkoordinaten relevanter Habitate einzumessen. Dabei wurden Punkt-Positionen wie z. B. Einzelfundorte bestimmter Arten oder punktuell begrenzte Vorkommen bestimmter Strukturen mit jeweils einem einzigen GPS-Positionsmesswert erfasst und tabellarisch dokumentiert. Diese Tabellen im dBase¹-Format (Tabellen 5 – 9 im Anhang) können direkt von der GIS-Software als „Punkt-Themen“ eingelesen, bearbeitet und gespeichert werden. Ähnlich wurde bei linienhaften Objekten verfahren, wobei hier der Zeitaufwand der EDV-Bearbeitung etwas größer ist. Bei Flächen wurde entweder der Mittelpunkt der Fläche gemessen oder (insbesondere bei unregelmäßigen Flächen) es wurden mehrere Messpunkte entlang der Außengrenze der Fläche genommen. Diese Messpunkte dienten entweder nur als Orientierung beim manuellen Einzeichnen („digitalisieren“) der Flächen im GIS, oder es wurden Ketten von Messpunkten als Linienthemen im GIS visualisiert, die dann als „Hilfslinien“ für eine „on screen-Digitalisierung“ der Flächen dienen konnten.

Zwar konnten durchaus einige Flächen oder Strukturen auch mit Hilfe der Luftbilder lokalisiert werden, jedoch erwies sich eine Erfassung von Merkmalen ausschließlich

¹ Ein weitverbreitetes Datenformat mit spezieller Datenstruktur, das von Datenbank-Programmen verwendet wird und mit vielen Programmen kompatibel (also austauschbar) ist.

nach Sicht und basierend auf Orientierung im Gelände mit direkter Übertragung in die Kartengrundlage als sehr ungenau. Eine Überprüfung ergab, dass hierbei mit einer Abweichung der ermittelten Position von der realen in der Größenordnung von 50-100 Metern zu rechnen ist. Grund dafür ist vor allem der Mangel an übereinstimmenden Bezugspunkten zwischen Freiland und Karte – so gibt es z. B. keine Wege im Untersuchungsgebiet, die als Orientierungshilfe hätten verwendet werden können.

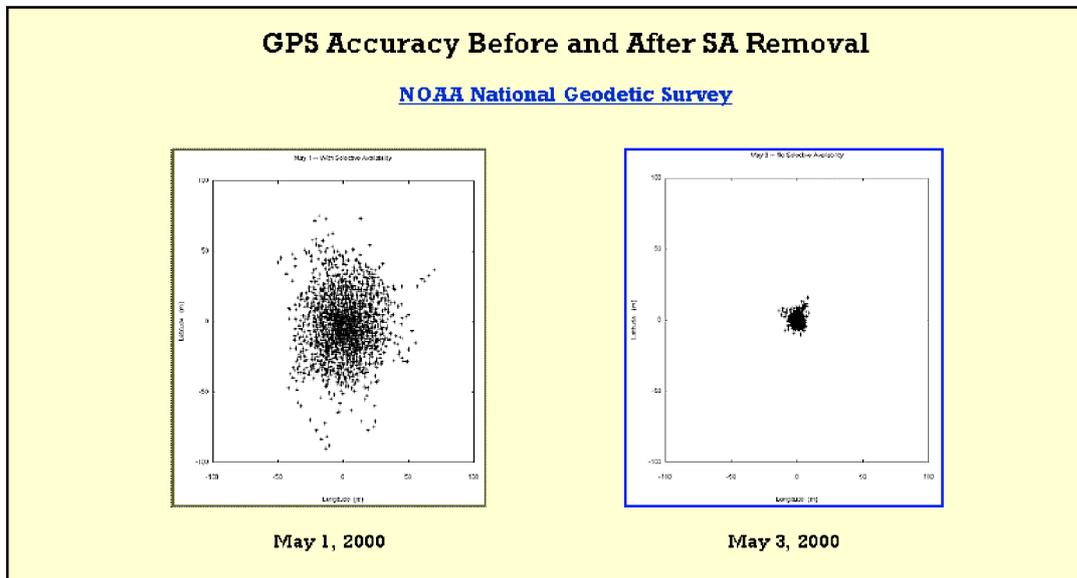


Abb. 1: Genauigkeit von GPS vor und nach Abschalten der Selective Availability (siehe INFO-Kasten)²

Die Verwendung eines GPS-Handempfängers ermöglicht dagegen Positionsbestimmungen in unübersichtlichem Gelände mit einer Genauigkeit von etwa ± 10 Metern, in ungünstigen Fällen von etwa ± 20 Metern. Abbildung 1 zeigt recht eindrucksvoll, welche Verbesserung der Genauigkeit bei GPS-Messungen seit dem 3. Mai 2000 aufgrund von technischen Änderungen erreicht wurde. Näheres dazu im INFO-Kasten.

Die Genauigkeit einer GPS-Messung ist im speziellen Einzelfall, neben den technisch vorgegebenen und nicht beeinflussbaren Einschränkungen, grundsätzlich abhängig von den Witterungs- und Empfangsbedingungen in Zusammenhang mit Abschirmung durch Vegetation. Ein dicht geschlossenes Kronendach mindert (besonders bei Regen) die Genauigkeit infolge Streuung des Signals; ungünstige Exposition z. B. in einem Tal mindert die Zahl der empfangbaren NAVSTAR-Satelliten und damit ebenfalls die Genauigkeit. Aufgrund der günstigen Voraussetzungen des Untersuchungsgebietes, vor allem wegen der Berglage und der relativ lückigen Kronenschicht, lag die Genauigkeit der Messungen in der Regel zwischen 5 und 15 Metern (theoretischer) Abweichung vom Realwert. In einigen Fällen konnte durch eine längere Dauer der Peilung bzw. eine Mittelwertbildung von mehreren Messungen der zunächst ungenaue Messwert noch verbessert werden. Unwägbare und zum Zeitpunkt der Messung nicht bestimmbare physikalische Faktoren können zu einer, allerdings geringfügigen, Verringerung der theoretisch möglichen Genauigkeit führen. Die verwendeten Koordinaten in Form von Rechts- und Hochwerten im Gauss-Krüger-Netz weisen eine daher eine Genauigkeit von mindestens zwanzig Metern auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Verwendung eines GPS-Messgerätes die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse wesentlich gefördert hat.

² Quelle der Abbildung: <http://www.igeb.gov/sa/diagram.shtml>.

INFO-Kasten: GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)

Es handelt sich um ein satellitengestütztes System zur Lagebestimmung auf der Erdoberfläche. GPS findet im zivilen Bereich sowohl für Navigation (Schifffahrt) wie auch für Vermessung Anwendung. Die Genauigkeit einer GPS-Messung allgemein ist einerseits festgelegt durch die Verwendung des entsprechenden Signals bzw. des Mess-Systems und der allgemeinen physikalischen Einschränkungen. Die Nutzung eines Handempfängers ist im Vergleich zu einer differentiellen Messung unter zusätzlicher Verwendung eines stationären Vergleichsgerätes mit einem wesentlich geringeren technischen und finanziellen Aufwand möglich. Zudem bietet das allgemein (für zivile Nutzung) verfügbare GPS-Signal (C/A-Code) auf 1575,42 MHz seit dem 2. Mai 2000 eine noch deutliche höhere Genauigkeit als zuvor. Ermöglicht wurde dies durch die Aufhebung einer künstlichen Verschlechterung (Selective Availability, SA) des Funksignals durch den Betreiber³ des Systems.

Abbildung 1 verdeutlicht die Verbesserung der Genauigkeit von Positionsbestimmungen (GPS-Accuracy) vor und nach dem Abschalten der SA. Dabei wurden an einem Punkt, dessen Lage exakt bekannt ist, jeweils über 2000 GPS-Messungen zur Lagebestimmung des Punktes durchgeführt. Vor Aufhebung der SA (also der künstlichen Verschlechterung des Signals) lagen 95 % der Messungen innerhalb eines Radius von 45 Metern um die reale Position herum. Dies ist in der linken Grafik der Abb. 1 dargestellt. Nach Aufhebung der SA lagen dagegen 95 % der Messungen innerhalb eines Radius von nur 6,3 Metern im Umkreis um die reale Position. Die Abbildung ist einer Internetseite (<http://www.igeb.gov/sa/diagram.shtml>) der Interagency GPS Executiv Board (IGEB) entnommen. Diese US-amerikanische Zentralbehörde wurde 1996 eingerichtet, um das GPS-System zu verwalten. Für die Verbreitung aktueller offizieller Information an zivile Nutzer des GPS ist zusätzlich noch das U.S. Coast Guard Navigation Center zuständig: www.navcen.uscg.gov/GPS/default.htm

Zur Abstimmung mit den parallel erfolgenden Untersuchungen in der Kernzone Stirnberg (Bearbeiter: Claus Neckermann) wurden mehrere Gespräche und eine gemeinsame Begehung im Freiland durchgeführt. Zudem erfolgte am 3. Juni eine gemeinsame Begehung mit Zoologen des Forschungsinstitutes Senckenberg, um die aus faunistischer Sicht relevanten Anforderungen an das Projekt im Freiland zu verdeutlichen und zu konkretisieren.

2.2 Flora

2.2.1 Taxonomie

Als Namensreferenz für die Artenliste und Vegetationsaufnahmen wurde die Standardartenliste Hessens (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN 1996) gewählt, die auf dem Namensverzeichnis zur Flora der Farn- und Samenpflanzen Hessens von BUTTLER & SCHIPPMAN (1993) basiert. Daher wurde auf die Angabe der Autorennamen bei den wissenschaftlichen Artnamen verzichtet. Mit Ausnahme von *Festuca rubra*-Aggregat und *Festuca ovina*-Aggregat (Rot- und Schafschwingel) wurden in allen Art-Aggregaten = Sammelarten die einzelnen Arten („Kleinarten“) bestimmt. Die Bestimmung von „Wiesen-Löwenzahn“ (*Taraxacum Sectio Ruderalia*) auf Artniveau ist im mittleren und südlichen Deutschland grundsätzlich mangels taxonomisch-nomenklatorischer Basis schwierig bis unmöglich und unterblieb daher ebenfalls. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist dies ohnehin irrelevant.

³ Das Navstar-GPS wird vom Verteidigungsministerium der USA betrieben. Die Nutzung des für zivile Zwecke freigegebenen Kanals ist weltweit kostenlos möglich.

Anmerkungen zur Taxonomie einzelner Arten

- ◆ *Aconitum lycoctonum* subspecies *vulparia*: Der Name (auf deutsch Wolfs-Eisenhut) ist synonym mit *A. vulparia* (Gelber Eisenhut).
- ◆ *Asplenium trichomanes*: Es handelt sich um die Subspecies *trichomanes*.
- ◆ *Prunus padus*: Die Individuen dieser Art im Untersuchungsgebiet gehören zur subspecies *petraea* (Tausch) Domin, Felsen-Traubenkirsche, die identisch ist mit der später beschriebenen Unterart *borealis* Cajander (Nordische Traubenkirsche).
- ◆ *Sedum vulgare*: Der Name ist synonym zu *Sedum telephium* subsp. *fabaria*.
- ◆ *Senecio ovatus*: Der Name ist synonym zum geläufigeren Namen *S. fuchsii*.
- ◆ *Valeriana officinalis*: Es handelt sich um die Subspecies *tenuifolia* (Unterart Hügel-Arzneibaldrian).

2.2.2 Erfassung der Arten

Im Rahmen dieser Arbeit wurden nur die Farn- und Blütenpflanzen berücksichtigt. Teilbereiche des Untersuchungsgebietes, insbesondere die Felsbereiche und Blockhalden, sind sehr reich an Kryptogamen. Diesbezüglich sei auf die spezielle Arbeit von DREHWALD (1997) verwiesen, in der wesentliche Aussagen zur Kryptogamenflora des Untersuchungsgebietes gemacht werden.

Alle im Untersuchungsgebiet angetroffenen Arten von höheren Pflanzen wurden gemäß Vorgabe alphabetisch in einer Liste aufgeführt, wobei das Vorkommen jeder Art nach den Haupt-Lebensraumtypen des Untersuchungsgebietes differenziert wiedergegeben ist (Tabelle 1 im Anhang). Dadurch ist es leicht möglich, auch über solche Pflanzenarten Aussagen zum Vorkommen machen zu können, die nicht explizit kartografisch dargestellt sind. Außerdem wurde bei der Angabe zum Vorkommen einer Art eine halbquantitative Einstufung der Häufigkeit vorgenommen, die auf folgender Skala basiert:

- 1 = sehr selten: nur wenige Exemplare, nur ein Standort im Biotoptyp
- 2 = selten: nur wenige individuenarme Standorte oder nur ein Standort mit vielen Individuen
- 3 = zerstreut: mehrere Standorte mit insgesamt zahlreichen Individuen
- 4 = häufig: zahlreiche, aber abgrenzbare Standorte mit vielen Individuen
- 5 = sehr häufig: nicht abgrenzbare Standorte und zahllose Individuen; allgegenwärtige Art

Dadurch ist es auch für externe Anwender leicht möglich, über die Lokalisierung der Lebensräume auf der Karte bestimmte Arten einem Teilbereich des Untersuchungsgebietes zuzuordnen. Zudem ist es so möglich, schnell Information über die Häufigkeit des Vorkommens einer Pflanzenart in bestimmten Bereichen zu erhalten.

2.3 Vegetation

2.3.1 Vegetationsaufnahmen

Über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt wurden 15 Vegetationsaufnahmen angefertigt, wobei vereinbarungsgemäß versucht wurde, besonders schutzwürdige und floristisch bemerkenswerte Vegetationseinheiten sowie vegetationskundlich abweichende Ausbildungen zu dokumentieren. Als Aufnahmemethode wurde gemäß den Vorgaben eine Direktschätzung des Deckungsgrades der einzelnen Arten angewendet. Dabei umfasst die Schätzskala folgende Stufen: 0,2%, 1%, 3%, 5%, 8%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, usw. in Zehnerschritten.

Alle Vegetationsaufnahmen sind in der Vegetationstabelle (Tabelle 4) im Anhang dokumentiert und im Text ausführlich beschrieben.

2.3.2 Vegetationskartierung

Gemäß den Vorgaben wurde auf der Grundlage des pflanzensoziologischen Systems von OBERDORFER (1992) unter Berücksichtigung des Systems von BOHN (1996) ein Kartierschlüssel zur Erfassung und Abgrenzung der Waldgesellschaften entwickelt. Feuchtwald-Gesellschaften, also Auwälder, Bruch- und Moorwälder, kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor und wurden daher im Schlüssel nicht berücksichtigt. Dementsprechend war auch die gemäß der Vorgaben für Feuchtwald-Gesellschaften relevante Dissertation von MAST 1999 für die Bearbeitung des Untersuchungsgebietes nicht von Bedeutung. Aufbauend auf den Kartierschlüssel wurden bei der Erfassung und Abgrenzung der Vegetationstypen im Freiland auch Dominanz- und Strukturverhältnisse in Kraut- und Strauchschicht berücksichtigt, sofern sie für zoologische Untersuchungen von Bedeutung sein können. Siehe dazu auch das folgende Kapitel.

2.4 Abiotische Parameter

Entsprechend der Vorgabe in der Ausschreibung und ergänzt durch Abstimmungsgespräche mit den Zoologen des Senckenberg-Institutes wurden die folgenden Strukturen und abiotischen Parameter erfasst. Dabei sind ursprünglich vorgegebene, aber im Untersuchungsgebiet fehlende und daher nicht behandelte Parameter hier nicht berücksichtigt:

2.4.1 Vegetationsstrukturen

Gemäß den Vorgaben aus dem Arbeitsprogramm des Vertrages wurden die im folgenden tabellarisch aufgeführten Strukturen der Vegetation lokalisiert und dokumentiert. Die teilweise aufgeführten Kürzel sind entsprechend in den Attribut-Tabellen der Daten im GIS verwendet. Für jeden Parameter ist angegeben, in welcher Form eine kartografische Darstellung erfolgt.

Kartierungseinheit	Flächensignatur	Punkt- oder Liniensignatur	Symbol oder Zeichen
Bereich mit ausgeprägter Strauchschicht	●	●	●
Deckungsgrad der Krautschicht < 30%		●	●
Ausgeprägt mehrschichtige Krautschicht		●	
Gestuffer Waldrand		●	●
Moosreichtum: M		●	●
Geophytenreichtum		●	●
Totholz stehend > 20 cm Durchmesser		●	●
Totholz liegend < 20 cm Durchmesser		●	●
Totholz liegend > 20 cm Durchmesser		●	●
Baumstunk mit einer Höhe von 0,3 – 1,5 m		●	●
Baumhöhle/Spechthöhle: S		●	●
Großhöhle: G		●	●
Kleinhöhle: K		●	●
Nischen und Spalten an Baumrinde: N		●	●
Baumsaft, Schleimfluß: B		●	●
Phytotelme (natürliche Wasserbehälter): P		●	●

Bereiche mit ausgeprägter Strauchschicht wurden dann als solche erfasst, wenn strauchförmige Gehölze wie *Sambucus racemosa* (Holunder), nicht jedoch junge Bäume einen nennenswerten Deckungsgrad erreichen. Vorkommen einzelner, räumlich weit und deutlich voneinander getrennter Sträucher sind hier nicht gemeint.

Strukturell bedeutsame Ausprägungen der Krautschicht, hier ein Deckungsgrad von weniger als 30% und eine ausgeprägt mehrschichtige Krautschicht, wurden abgegrenzt und mittels Übersignaturen kartografisch dargestellt.

Der Parameter „Moosreichtum“ wurde nicht nur auf den Waldboden, sondern auch auf Totholz angewendet. Die Angabe des Kürzels „M“ in den Attribut-Tabellen der GIS-Daten bedeutet dann, dass auffallend viele epiphytische Moose und Flechten das Totholz besiedeln.

Als reich an Geophyten wurden solche Flächen festgehalten, auf denen mindestens zwei der folgenden Geophyten registriert werden konnten: *Adoxa moschatellina* (Moschusblümchen), *Anemone ranunculoides* (Gelbes Windröschen), *Corydalis cava* (Hohler Lerchensporn), *C. intermedia* (Mittlerer L.), *Gagea lutea* (Wald-Goldstern), *G. spathacea* (Scheidiger G.), *Lathraea squamaria* (Schuppenwurz), *Leucojum vernum* (Märzenbecher), *Ranunculus ficaria* (Scharbockskraut). Das flächenhafte Vorkommen von Geophyten ist in der Vegetationskarte durch eine Übersignatur dargestellt.

Weiters wurde das Gebiet auf vier verschiedene Ausprägungen von Totholz untersucht. Dabei wurden die Menge des Totholzes und strukturelle Attribute notiert. Zur Orientierung und stichprobenartigen Reproduzierbarkeit der erhobenen Daten wurden mehr als zwanzig der stehenden Dürrbäume mit Nummern unter Verwendung roter Forstfarbe markiert. In der Übersichtstabelle „Totholz stehend > 20 cm“ im Anhang (Tab. 6) sind diese Bäume gekennzeichnet und die entsprechende Markierungsnummer ist vermerkt. Auch stark dimensioniertes liegendes Totholz (Tab. 7 im Anhang) und Baumstümpfe (Tab. 8) wurden gemäß der Vorgabe erfasst.

Als Großhöhlen (G) wurden alle Baumhöhlen erfasst, die nicht durch Tätigkeit von Spechten (Spechthöhlen, S) entstanden sind und zudem deutlich größer als Asthöhlen (Kleinhöhlen, K) sind. Zudem wurden als Großhöhle alle Höhlen im Boden erfasst, die eine Öffnung von mehr als etwa 20 cm aufweisen. Hierzu zählen vor allem teils ausge dehnte Hohlräume in den Blockhalden.

Nischen und Spalten (N), die naturgemäß gehäuft an älteren Bäumen auftreten, sind aus zoologischen Gründen von Bedeutung. Sie wurden sowohl an Totholz wie auch an lebenden Bäumen oder anderen Objekten erfasst.

Baumsaft und Schleimfluß (B) sowie Phytotelme (P) wurden als faunistisch relevante Kleinstrukturen ebenfalls beachtet und notiert.

Relevante Strukturen an lebenden Bäumen oder anderen Objekten (außer an Totholz) sind in Tabelle 5 im Anhang gelistet und auch in der Karte 2 und im GIS-Datensatz separat dargestellt.

Die Angabe „Zersetzungsgrad“ beim Totholz wurde in drei Stufen differenziert. Diese Stufen sind so charakterisiert, dass bei einem mittleren Zersetzungsgrad (Abkürzung: o) bereits Spuren biologischer Besiedlung bzw. Zersetzung deutlich erkennbar sind (z. B. Pilze). Der Holzkörper ist aber noch fest und massiv. Bei einem hohen Zersetzungsgrad (Abkürzung: +) ist die Holzstruktur bereits aufgelöst, der Holzkörper zumindest in großen Teilen morsch und weich. Bei einem geringen Zersetzungsgrad (Abkürzung: -) sind keine oder nur undeutliche, geringe Spuren biologischer Zersetzung erkennbar.

2.4.2 Wasserhaushalt und Boden

Gemäß den Vorgaben aus dem Arbeitsprogramm des Vertrages wurden die im folgenden tabellarisch aufgeführten Parameter bezüglich Wasserhaushalt und Boden lokalisiert und dokumentiert. Für jeden Parameter ist angegeben, in welcher Form eine kartografische Darstellung erfolgt.

Kartierungseinheit	Flächensignatur	Punkt- und Linien-signatur	Symbol oder Zeichen
Trocken – Fels- und Schuttstandort	●		
Frisch – lehmiger Basaltverwitterungsboden	●		
Feucht – lehmig-toniger Basaltverwitterungsboden	●		
Sickernass – überrieselte Basaltverwitterungsböden	●		
Periodisches Fließgewässer, Gerinne		●	
Quelle		●	●
Basaltschutt bis 25 cm Größe	●	●	●
Basaltblöcke mit mehr als 25 cm Durchmesser		●	●
Felswand, anstehender Fels		●	●

Die Situation des Wasserhaushaltes wurde über den Verlauf der gesamten Vegetationsperiode beurteilt. Die Substratverhältnisse wurden wegen der besseren Sichtverhältnisse noch vor der Belaubung des Waldes Anfang Mai beurteilt und erfasst. Die Ausprägung des Wasserhaushaltes erfolgt in der kartografischen Darstellung mit Hilfe flächenhafter Signaturen, jene des Substrates unter Verwendung von punkt- oder linienförmigen Übersignaturen. Quellen und spezielle Felsbildungen werden durch Symbole dargestellt.

2.4.3 Mikroklima

Die mikroklimatischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet wurden im Laufe der gesamten Vegetationsperiode beurteilt. Gemäß den Vorgaben aus dem Arbeitsprogramm des Vertrages wurden die im folgenden tabellarisch aufgeführten mikroklimatischen Parameter lokalisiert und dokumentiert. Für jeden Parameter ist angegeben, in welcher Form eine kartografische Darstellung erfolgt.

Kartierungseinheit	Flächensignatur	Punktsignatur	Symbol oder Zeichen
Besonnte warme, lichte Offenstandorte	●	●	●
Halbschattige Standorte mit kleinflächig wechselnden Anteilen von lichten u. beschatteten Bereichen; mäßig luftfeucht, ausgeglichene Tages- und Jahrestemperaturverläufe	●		
Überwiegend beschattete Standorte mit verringertem Lichtangebot, gemäßigt bis kühl	●		
Periodisch geringe Luftfeuchte		●	●
Kalt		●	●
Periodisch warm		●	●
Windgeschützt		●	●
Windexponiert		●	●

Die Lichtverhältnisse sind in der kartografischen Darstellung mittels einer Flächensignatur visualisiert, die Temperatur- und Windverhältnisse mittels Punktsignaturen oder durch Einzelsymbole.

2.5 Datenverarbeitung und kartographische Darstellung

Die erhobenen Daten wurden in ein Geografisches Informationssystem (GIS) eingegeben und mit dessen Hilfe visualisiert. Wegen der in Kapitel 2.1 geschilderten Verwendung eines GPS lag eine große Zahl von Koordinaten in digitaler Form vor, die direkt

vom GIS verarbeitet und geografisch umgesetzt werden konnten. Die den ArcView-Shapefiles (und damit den entsprechenden, kartografisch dargestellten „Themen“) zugrunde liegenden Originaltabellen mit den Koordinaten sind über das Projektfenster jederzeit als dBase-Tabellen einsehbar.

Leider konnten durch den Auftraggeber keine digitalisierten, georeferenzierten Luftbilder oder gar Orthofotos zur Verfügung gestellt werden. Daher wurden zwei das Untersuchungsgebiet abdeckende Infrarot-Luftbilder im JPEG-Format⁴ eingescannt und anschließend georeferenziert und rektifiziert. Durch diesen zusätzlichen Aufwand war es möglich, die nicht mittels GPS-Messung, sondern nach Sicht im Gelände ermittelten und auf dem Luftbild direkt eingetragenen Geodaten am Bildschirm zu digitalisieren. Die Luftbilder dienen dabei als Vorlage im „Hintergrund“, um die im „Vordergrund“ am Bildschirm gezeichneten Objekte lagerichtig in den GIS-Datensatz einspeisen zu können. Da nur eine digitalisierte, georeferenzierte Flurkarte zur Verfügung stand, hätten die nach Sicht auf dem Luftbild notierten Objekte ansonsten mangels übereinstimmender Orientierungspunkte auf Flurkarte und Luftbild nicht korrekt digitalisiert werden können.

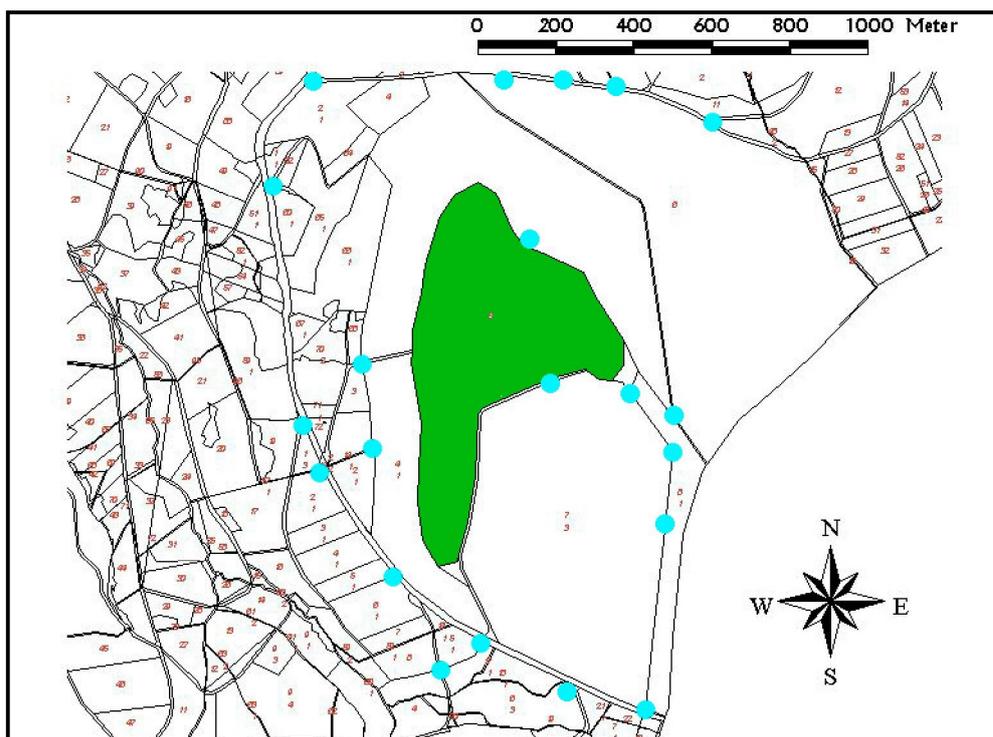
Als Georeferenzierung bezeichnet man die Übertragung von Bildkoordinaten (also von Pixel-Positionen bezüglich einer x- und y-Achse) in Reale-Welt-Koordinaten, also in diesem Fall Rechts- und Hochwerte im Gauss-Krüger-Koordinatengitter. Sofern keine entzerrten Orthofotos vorliegen, müssen Luftbilder auch rektifiziert werden. Dabei wird die vor allem aus Relief des Geländes und Aufnahmewinkel der Kamera resultierende Verzerrung derart mittels einer mathematischen Transformation „zurechtgebogen“, dass eine weitgehende, lagerichtige Übereinstimmung von Positionen auf Luftbild und Bezugssystem (z. B. Flurkarte) resultiert. Dieses Vorgehen ist **nicht** mit der Erzeugung eines Orthofotos vergleichbar und nur ein notdürftiger Ersatz für ein solches.

Die Genauigkeit einer solchen Prozedur hängt vor allem von der Zahl der verwendeten Passpunkte (GCP, **G**round **C**ontrol **P**oints) sowie von deren Verteilung ab. Zunächst war die Übereinstimmung der Lage von Luftbild und Kartengrundlage noch nicht befriedigend, da die auf dem Luftbild ausgewählten GCPs nicht mit hinreichender Genauigkeit den entsprechenden Orten auf der Flurkarte zugeordnet werden konnten. Es resultierte eine Abweichung von mehr als 30 Metern in Teilen des Gebietes infolge einer verzerrten Rektifizierung. Zur Behebung dieses Problems wurden zusätzliche GCPs genommen. Schließlich konnte eine gute Passgenauigkeit erreicht werden, die vor allem durch die Verwendung der nachgelieferten ALK-Flurkarte⁵ der Gemeinde Ehrenberg nochmals verbessert werden konnte, weil diese als (genauere) geographische Referenz diente. Bei insgesamt 9 im östlichen bzw. 13 im westlichen Luftbild verwendeten GCPs betragen die ermittelten RMS-Werte für $x = 3,84$ und $y = 4,52$ Meter Abweichung vom Realwert; bzw. 4,59 und 5,60 Metern im westlichen Luftbild. Daraus resultiert eine Lage-Ungenauigkeit der Übereinstimmung von Luftbildern und ALK-Flurkarte im relevanten Bereich des Untersuchungsgebietes von maximal etwa 10 Metern, was bei einem Maßstab von 1:3000 als ausreichend für die Eintragung und Darstellung der Inhalte im GIS angesehen wird.

⁴ JPEG ist eine Kompressionstechnik für (meist fotografische) Bilddaten. Dieses Datenformat ist public domain und wird im Internet, aber auch in GIS häufig verwendet. Entsprechende Bilder liegen im GIS als Rasterdaten vor.

⁵ ALK = Amtliches Liegenschafts-Kataster

Abb. 2: Flurkarte mit Untersuchungsgebiet (grün) und Lage der GCPs (blau) zur Georeferenzierung und Rektifizierung der beiden Infrarot-Luftbilder



3 Bestand

3.1 Lage und naturräumliche Ausstattung

Das etwa 27 ha große Untersuchungsgebiet liegt nach KLAUSING (1974) im Naturraum Hohe Rhön (354), genauer in der Untereinheit Lange Rhön (354.11). Es liegt im montanen Bereich zwischen 780 m und etwa 880m ü. NN. Politisch gesehen gehört das Untersuchungsgebiet zur Gemeinde Ehrenberg und liegt in der Gemarkung Wüstensachsen; etwa 300-500 m südöstlich liegt die Landesgrenze zu Bayern. Somit befindet es sich im Zentrum des Biosphärenreservats Rhön. Die eigentliche Untersuchungsfläche ist ringsum von offenem Weideland umgeben. Der einzige Verkehrsweg im Untersuchungsgebiet ist ein sehr schmaler und stellenweise sehr steiler, schlecht begehbarer Wanderpfad mit der Markierung „10“. Nach eigenen Beobachtungen wird dieser Weg nur sehr selten begangen. Die in der TK noch verzeichneten Rückegassen sind im Gelände nicht mehr erkennbar. Etwa 200 m südlich des Gebietes führt eine Landstraße vorbei. An dieser sind Parkplätze gelegen, von denen der erwähnte Wanderweg ins Untersuchungsgebiet führt. Topografisch gesehen liegt das Untersuchungsgebiet auf dem Blatt 5526 Bischofsheim der Topografischen Karte 1:25 000 im nordwestlichen Quadranten. Die Topographie des Untersuchungsgebiet und dessen unmittelbarer Umgebung geht aus Abbildung 3 hervor:

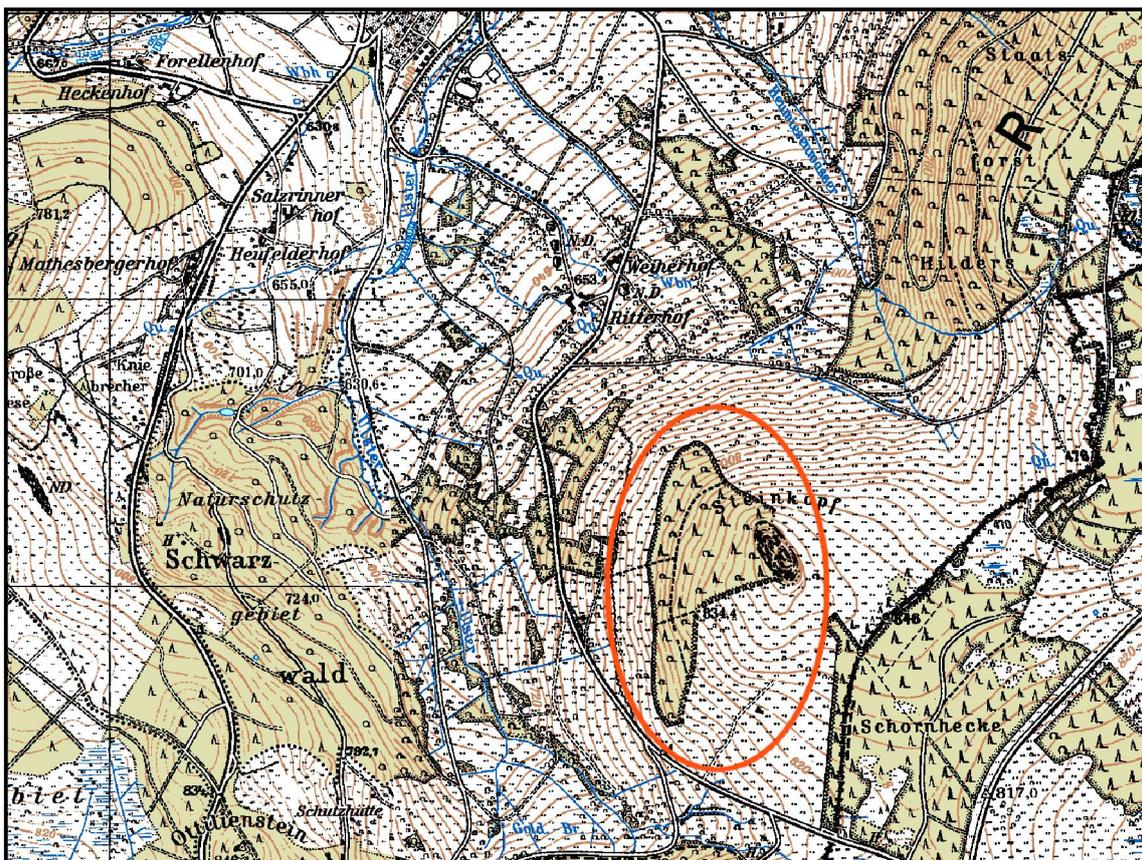


Abb. 3: Ausschnitt aus der Topografischen Karte 1:50.000 südlich von Wüstensachsen mit dem Untersuchungsgebiet (rot markiert) und dessen Umgebung

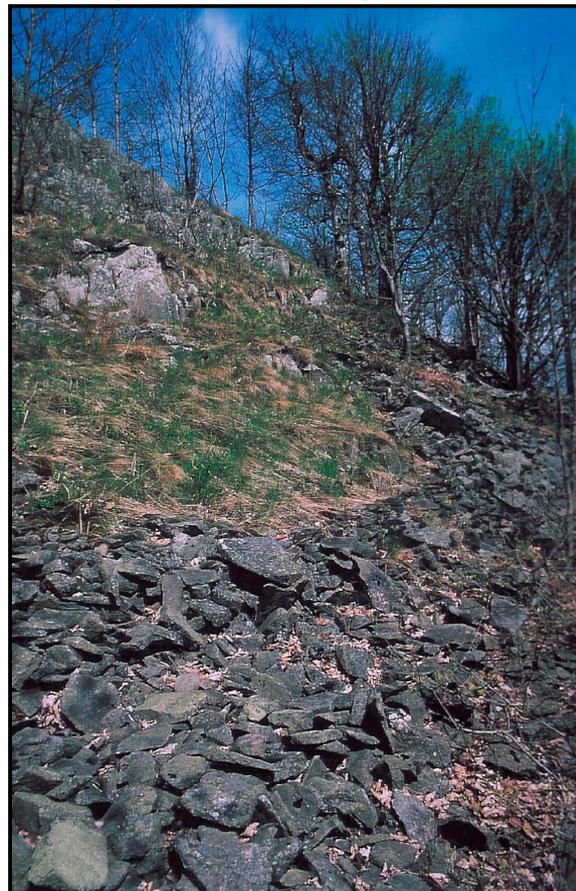
3.2 Geologie

Der geologische Untergrund des Untersuchungsgebietes besteht aus Basalt, einem vulkanischen Eruptivgestein, das aus dem erdgeschichtlich jungen Zeitraum des Tertiär vor

etwa 12-20 Millionen Jahren stammt. Das Gestein ist in den Geologischen Karten (z. B. BUNDESANSTALT F. GEOWISSENSCHAFTEN 1988) als ungegliederter Basalt ausgewiesen, zeigt jedoch im Bereich der Felsnasen des Gipfelbereiches auffallende Ähnlichkeiten mit dem in der Rhön verbreiteten Phonolith. Insbesondere die plattige Absonderung ist sehr auffallend. Geomorphologisch ist das Gebiet in Anbetracht der kleinen Fläche verhältnismäßig abwechslungsreich. Im Osten sind offene Basaltblockhalden und Felsen mit Schutthalden ausgebildet, die auch den Gipfelbereich des Berges aufbauen (Abb. 4). Nach Westen in Richtung Ulstertal fällt das Gelände zum Teil recht steil ab mit schroffen, offenen und lokal säuligen Felsbildungen innerhalb des meist lichten Waldes. Im Norden und zentralen Bereich sind weitere kleinere, mehr oder weniger waldfreie Basaltblockhalden ausgebildet, die auch im Luftbild erkennbar sind. Im ganzen Untersuchungsgebiet sind Felsbildungen und kleinere waldbedeckte Blockhalden anzutreffen. Nur wenige kleinflächige Bereiche sind frei von Gesteinsschutt und Basaltblöcken.

Die Böden sind durchgehend mehr oder weniger flachgründig und örtlich, insbesondere im Bereich stärker geneigter Partien, deutlich ausgehagert. Infolge der hohen Niederschläge sind die an sich reichen Basaltverwitterungsböden generell oberflächlich an Basen und Nährstoffen verarmt. Je nach Gründigkeit sind örtlich Ranker bzw. auf großen Flächen im Bereich des Waldes Braunerden als typische Basaltverwitterungsböden ausgebildet. Im Bereich der Felsen und Blockhalden kommen Silikat-Syroseme vor.

Abb. 4: Gipfelbereich des Steinkopfes



3.3 Hydrologie

Im Untersuchungsgebiet sind keine gut ausgebildeten Fließgewässer vorhanden. Lediglich einige periodische Sickerquellen und Gerinne, die nach kurzer Strecke wieder versickern, konnten angetroffen werden. Allerdings sind sämtliche Quellen und Gerinne sehr naturnah ausgeprägt. Tabelle 9 zeigt eine Übersicht der Quellbereiche des Untersuchungsgebietes. Dabei wurden zwei Typen von Quellen unterschieden: Quellen des Typs „V“ zeigen einen deutlich ausgeprägten Bewuchs mit Quellvegetation des Verbandes *Cardamino-Montion*. Quellen des Typs „H“ sind weitgehend vegetationsfrei. Die detaillierten Beschreibungen aller Quellen, also auch der vegetationsfreien, sind bei der Beschreibung der Vegetationseinheiten in Kapitel 3.8.3.1 aufgeführt.

3.4 Klima

Der langgestreckte Höhenzug der Langen Rhön, in deren Bereich sich der Steinkopf befindet, stellt sich den vorherrschenden Westwinden wie eine Staumauer entgegen. Das Untersuchungsgebiet ist demzufolge kühl, windexponiert und niederschlagsreich. Die Klimadaten der auf der Langen Rhön gelegenen Station Rhönhof belegen einen mittleren Jahresniederschlag von etwa 1100

mm, 125 Frosttage und eine Jahresmitteltemperatur von unter 5 °C. Die langjährigen Sommermittelwerte liegen unter 12 °C (HARTMANN & SCHNELLE 1970).

3.5 Nutzung

Aufgrund der schlechten Bewirtschaftungsmöglichkeiten und der schlechten Zugänglichkeit wird das Untersuchungsgebiet schon seit Ende der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts nicht mehr forstlich genutzt. Auch davor wurden die überwiegenden Teilbereiche aus den erwähnten Gründen nicht genutzt; insbesondere das bewegte Relief und die Felsigkeit großer Bereiche erschweren nicht nur die forstliche Nutzung, sondern auch die Begehrbarkeit. Lediglich in drei weniger stark geneigten Bereichen wurden schon vor dem 2. Weltkrieg Fichten angepflanzt. Mittlerweile sind zwei dieser Bestände fast vollständig zusammengebrochen. Lediglich der dritte, relativ geschützt liegende Bestand im Norden des Untersuchungsgebietes weist noch lebende Altlichten auf.

3.6 Potentielle Natürliche Vegetation

BOHN (1996) gibt für den Bereich des Steinkopfes vier Vegetationseinheiten als Potentielle Natürliche Vegetation (PNV) an:

1. Offene Blockhalden und Felsen
2. Zahnwurz-Buchenwald, typische Subassoziation (*Dentario-Fagetum typicum*)
3. Zahnwurz-Buchenwald, Frauenfarn-Subassoziation (*Dentario-Fagetum athyrietosum*; beide mit *Ranunculus platanifolius*-Ausbildung)
4. Sommerlinden-Bergulmen-Blockschuttwald der Hochlagen (*Tilio-Ulmetum glabrae*)

Alle genannten Vegetationseinheiten konnten nachgewiesen und noch feiner differenziert werden. Bis auf zwei Teilbereiche mit alten, zusammengebrochenen Fichtenaufforstungen entspricht die reale Vegetation vollständig der PNV.

Insbesondere in der vom Menschen stark geprägten Kulturlandschaft der Rhön ist dies bemerkenswert und macht ganz wesentlich den hohen Wert dieses Gebietes aus.

3.7 Flora

3.7.1 Räumlich differenzierte Artenliste

Die Gesamtartenliste aller höheren Pflanzen des Untersuchungsgebietes im Anhang (Tabelle 1) gibt die halbquantitative Häufigkeit jeder angetroffenen Art in einem Lebensraumtyp wieder. Dabei symbolisieren die Zahlen von 1 bis 5 die Häufigkeit im jeweiligen Lebensraum gemäß folgender Klassifizierung:

- 1 = sehr selten: nur wenige Exemplare, nur ein Standort im Biotoptyp
- 2 = selten: nur wenige individuenarme Standorte oder nur ein Standort mit vielen Individuen
- 3 = zerstreut: mehrere Standorte mit insgesamt zahlreichen Individuen
- 4 = häufig: zahlreiche, aber abgrenzbare Standorte mit vielen Individuen
- 5 = sehr häufig: nicht abgrenzbare Standorte und zahllose Individuen; allgegenwärtige Art

Zusätzlich ist in dieser Gesamtartenliste die jeweilige Einstufung der Gefährdung gemäß der Roten Liste Hessens (HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN 1996) und Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1996) angegeben. Gefährdete und bemerkenswerte Sippen sind zudem fett gedruckt. Die Wuchsorte und Häufigkeiten ge-

fährdeter und bemerkenswerter Arten sind außerdem in Karte 1 im Anhang kartografisch dargestellt und in Tabelle 2 im Anhang aufgelistet.

Im Untersuchungsgebiet wurden auf Basis der Vegetationsstruktur und der Vegetationszusammensetzung die folgenden sieben Lebensraumtypen unterschieden, deren Lage im Untersuchungsgebiet und räumliche Abgrenzung aus Karte 1 hervorgeht:

Typ 1: Offene Felsbereiche

Vorkommen: kleinflächig am Gipfelbereich des Steinkopfes; grenzt hier an ausgedehnte offene Blockhalde und die das Untersuchungsgebiet umgebende Weidefläche an. Siehe dazu die Abbildungen 4 und 5.

Mikroklima: hell, besonnt; überwiegend sehr stark windexponiert.

Boden: fehlend oder sehr gering entwickelt (Syrosem). Nur lokal auf Absätzen der Felsstufen und in Spalten nennenswerte Bodenbildung.

Wasserhaushalt: trocken; im Sommer starker Wasserstress bis hin zum weitgehenden Vertrocknen der Vegetation.

Strukturmerkmale: große offene Felspartien aus dem gewachsenen anstehenden Gestein und Gesteinsschutt; Spalten und Klüfte; lückige Vegetation mit einzelnen Gehölzen. Gestufte und strukturreiche Saumzone zum Wald und zum angrenzenden Offenland.

Besonderheiten: vegetationsarmer

Sonderstandort; saures und nährstoffarmes Milieu; Kryptogamen-Reichtum. Das Gestein ist in den Geologischen Karten (z. B. BUNDESANSTALT F. GEOWISSENSCHAFTEN 1988) als ungegliederter Basalt ausgewiesen, zeigt jedoch auffallende Ähnlichkeiten mit dem in der Rhön verbreiteten Phonolith.

Abb. 5: Felsbereich mit *Sedum vulgare* (Berg-Fetthenne)



Typ 2: Basaltblockhalde, offen

Vorkommen: großflächig im südlichen Teil des Nordost-Randes vom Untersuchungsgebiet (nordost-exponiert); kleinflächig im östlichen Teil innerhalb des Waldes (südexponiert, Abb. 6) und im nördlichen Teil innerhalb des Waldes (nordexponiert, Abb. 16).

Mikroklima: hell; die nach Süden exponierte Fläche besonnt, warm und trocken, die anderen Flächen absonnig, kühl und relativ feucht. Die große Blockhalde ist sehr windexponiert, die beiden kleineren liegen windgeschützt innerhalb des Waldes.

Boden: fehlend oder sehr gering entwickelt in den Spalten (Syrosem).

Wasserhaushalt: im Bereich der kleinen nach Süden exponierte Fläche im Sommer starker Wasserstress bis hin zum teilweisen Vertrocknen der höheren Pflanzen. Auf den anderen Flächen ist kein starker Wasserstress registriert worden. Wasserhaushalt im Jahreslauf stark schwankend.

Strukturmerkmale: teils tiefe und große Spalten und Hohlräume zwischen den Felsblöcken; sehr wenig Gehölze, aber viel Totholz (Extremstandort), Moosreichtum. Gestufte

und strukturreiche Saumzone zum Wald und (bei der großen Fläche) zum angrenzenden Offenland.

Besonderheiten: vegetationsarmer Sonderstandort; Kryptogamen-Reichtum.

Abb. 6: Basaltblockhalde im Zentrum des Gebietes



Typ 3: Basaltblockhalde, bewaldet

Dieser Lebensraumtyp umfasst vegetationskundlich gesehen den Edellaubbaum-Mischwald des Untersuchungsgebietes, der in verschiedenen Ausbildungen die waldfähigen Felsstandorte besiedelt. (Abb. 10)

Vorkommen: kleinflächig mehrfach im gesamten Untersuchungsgebiet. Entweder nordost-exponiert oder west-exponiert.

Mikroklima: halbschattig bis überwiegend beschattet mit verringertem Lichtangebot; mäßig luftfeucht und gemäßigt bzw. kühl bei Nordost-Exposition.

Boden: gering entwickelt (Ranker); dicht bis sehr dicht mit Felsblöcken durchsetzt.

Wasserhaushalt: frisch bis mäßig frisch; lokal sickernass; je nach Exposition der Fläche konnte im Sommer in der krautigen Vegetation Wasserstress registriert werden.

Strukturmerkmale: teils tiefe und gro-

ße Spalten und Hohlräume zwischen den Felsblöcken; viel Totholz (Extremstandort), mehrschichtige Vegetationsstruktur, Edellaubholz (vor allem Bergahorn) mit reichen Nischen und Spalten in Baumrinde; Moosreichtum. Gestufte und strukturreiche Saumzone zu angrenzenden offenen Blockhalden.

Besonderheiten: sehr strukturreicher Sonderstandort; Kryptogamen-Reichtum.

Typ 4: Buchenwald, artenarm

Dieser Lebensraumtyp umfasst vegetationskundlich gesehen den Waldmeister-Buchenwald und sehr kleinflächige Bereiche, die dem Hainsimsen-Buchenwald zugeordnet wurden.

Vorkommen: großflächig im östlichen, zentralen und nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes Mikroklima: überwiegend beschattet mit verringertem Lichtangebot, gemäßigt bis kühl; windgeschützt.

Boden: Braunerde; örtlich an Hangkanten recht flachgründig.

Wasserhaushalt: frisch; ausgeglichen.

Strukturmerkmale: örtlich viel Totholz. Mehrschichtiger Bestandsaufbau.

Besonderheiten: Artenarm; Krautschicht oft mit einem Deckungsgrad von weniger als 30%.

Typ 5: Buchenwald, artenreich und Buchenmischwald, artenreich

Dieser Lebensraumtyp umfasst vegetationskundlich gesehen den Waldgersten-Buchenwald, der im Untersuchungsgebiet oft sehr stark mit Edellaubbäumen angereichert ist. Siehe dazu Abbildung 10 rechts und das Titelbild, auf dem liegendes Totholz in einem krautreichen Buchenwald abgebildet ist.

Vorkommen: großflächig im gesamten Untersuchungsgebiet, vor allem im Südteil.

Mikroklima: überwiegend beschattet mit verringertem Lichtangebot, gemäßigt bis kühl; windgeschützt.

Boden: Braunerde; örtlich vergleichsweise tiefgründig.

Wasserhaushalt: frisch; ausgeglichen; lokal sickerfeucht.

Strukturmerkmale: örtlich viel Totholz. Mehrschichtiger Bestandsaufbau.

Besonderheiten: Artenreich; Krautschicht immer mit einem Deckungsgrad von mehr als 30%.

Typ 6: Schlagfluren und Vorwaldvegetation

Dieser Lebensraumtyp umfasst die ehemals mit Fichten aufgeforsteten Bereiche, die aktuell fast vollständig zusammengebrochen sind und einer sehr strukturreichen und in dynamischer Entwicklung begriffenen Sukzessionsgesellschaft Raum gegeben haben.

Vorkommen: großflächig im Zentrum des östlichen Teils und am Südostrand (im „Knick“) des Untersuchungsgebietes.

Mikroklima: überwiegend besonnt und hell; periodisch recht warm („Wärmetaschen“), windgeschützt.

Boden: Braunerde; örtlich vergleichsweise tiefgründig.

Wasserhaushalt: frisch; ausgeglichen; lokal sickerfeucht.

Strukturmerkmale: örtlich extrem viel Totholz (Fichte). Mehrschichtiger Bestandsaufbau mit teils dichter Strauchschicht und aufkommenden Laubholz-Pionieren, die von abgestorbenen Fichten überragt werden. Nur noch wenige kranke lebende Fichten.

Besonderheiten: Artenreich, strukturreich, sehr viel Totholz der Fichte; sehr schlecht begehbar. Strauchschicht mit hohem Deckungsgrad.

Typ 7: Staudenfluren und Säume

Dieser Lebensraumtyp umfasst kleinflächig oder linear auftretende Vegetationseinheiten oder -strukturen von hoher faunistischer Bedeutung.

Vorkommen: teils in guter Ausprägung am Außenrand des Untersuchungsgebietes.

Mikroklima: überwiegend besonnt und hell, gemäßigt bis warm; teils windexponiert, teils windgeschützt.

Boden: Braunerde; örtlich vergleichsweise tiefgründig.

Wasserhaushalt: frisch; ausgeglichen; lokal sickerfeucht und ganzjährig nass.

Strukturmerkmale: Dichte Krautschicht mit hoher Phytomassenkonzentration bestimmter Arten; Saum-Lebensraum.

Besonderheiten: Artenreich; Krautschicht immer mit einem Deckungsgrad von mehr als 30%, meist auch deutliche Strauchschicht vorhanden.

Aus der Tabelle 1 geht hervor, dass der „arme“ Buchenwald (26 Arten) mit recht deutlichem Abstand tatsächlich der an Pflanzenarten ärmste Biotoptyp des Untersuchungsgebietes ist. Dies ist aufgrund der sehr spärlichen Krautschicht auch im Gelände schnell erkennbar. Schlagfluren und Vorwaldgesellschaften (36 Arten) sind bereits deutlich artenreicher. Trotz der ungünstigen Bedingungen für viele mesophile Arten bieten offene Blockhalden, vor allem aber bewaldete Blockhalden (44 bzw. 56) deutlich mehr Pflanzenarten einen Lebensraum. Die zweifellos artenreichsten Biotypen der Kern-

zone Steinkopf sind die offenen Felsbereiche und Staudenfluren (je etwa 65 Arten) und vor allen anderen der artenreiche Buchenwald mit 72 registrierten Pflanzenarten.

3.7.2 Bemerkenswerte Arten

Nachfolgend seien zu einigen der angetroffenen Pflanzenarten kurze Bemerkungen gegeben. Die Vorkommen dieser bemerkenswerten Arten sind in Karte 1 dargestellt.

- ◆ *Aconitum lycoctonum subsp. vulparia*: Der gelbblühende Wolfs-Eisenhut kommt mit wenigen Exemplaren im artenreichen Buchenwald am Westhang des Steinkopfes vor. Die Art gilt als giftigste Blütenpflanze Mitteleuropas. Sie ist wegen ihrer Attraktivität durch Absammeln und Ausgraben potentiell gefährdet und daher in Deutschland geschützt. In der Rhön zählt der Wolfs-Eisenhut nicht zu den seltenen oder gefährdeten Arten; er kommt jedoch nur in bestimmten Biotopen vor und meist nicht in sehr großer Zahl, so dass die Vorkommen als schutzbedürftig einzustufen sind.
- ◆ *Asplenium septentrionale*: Auf den offenen Felsbereichen des Steinkopf-Gipfels konnten etliche vitale Exemplare des Nordischen Streifenfarns festgestellt werden. Einzelne Exemplare siedeln außerdem im Bereich der großen offenen, nordost-exponierten Blockhalde. Die Art ist in der Rhön an geeigneten Standorten wie Felsen, aber auch Lesesteinriegeln verbreitet und derzeit nicht gefährdet. Aufgrund der natürlichen Seltenheit ihrer Wuchsplätze sollten aber alle Vorkommen erfasst und dokumentiert werden.
- ◆ *Campanula latifolia*: Es konnten nur wenige vegetative Exemplare der Breitblättrigen Glockenblume am Nordhang des Steinkopfes gefunden werden. Sie ist hier mit Alpen-Milchlattich (*Cicerbita alpina*) und Silberblatt (*Lunaria rediviva*) vergesellschaftet. Die nährstoffanspruchsvolle Art frischer bis feuchter Edellaubmischwälder findet im Untersuchungsgebiet keine optimalen Bedingungen. Blühende Exemplare waren trotz gezielter Nachsuche auffindbar. Vermutlich sind die Standorte nicht ausreichend eutroph und/oder zu flachgründig und dabei zumindest zeitweilig zu trocken; geeignetere Standorte eventuell auch zu dunkel, so dass die Pflanzen hier unter den jetzigen Bedingungen nicht zur Blüte gelangen. Meinunger (1992) nennt als Vorkommen der Art in der Rhön „feuchte Buchenwälder“.



Abb. 7: *Corydalis cava* (links), *C. intermedia*

- ◆ *Cicerbita alpina*: Es konnten einige kleinere Bestände dieser alpinen Hochstauden im Nordbereich des Untersuchungsgebietes gefunden werden, die ausschließlich aus vegetativ bleibenden Exemplaren bestehen. Offenbar sind auch für den Alpen-Milchlattich die Bedingungen für das Gedeihen suboptimal, vermutlich wegen des

flachgründigen Standortes und eines ungenügenden Wasser- und Nährstoffhaushaltes. Die Vorkommen von *Cicerbita alpina* in Mitteleuropa sind auf die höchsten Lagen einiger Mittelgebirge beschränkt. Obwohl die Art nirgends akut gefährdet ist, so sind ihre Wuchsplätze insgesamt doch sehr selten: in Hessen sind nach derzeitiger Kenntnis weniger als sechs Vorkommen bekannt (HESSISCHES MINISTERIUM ... 1996). Der Alpen-Milchlattich ist damit unbedingt schutzbedürftig, alle Vorkommen sollten dokumentiert werden.

Abb. 8: *Gagea spathacea* (Scheiden-Goldstern)



- ◆ *Corydalis intermedia*: Wegen der sehr frühen und kurzen Blütezeit und einer für ungeübte Beobachter gegebenen Verwechslungsgefahr zählt der Mittlere Lerchensporn zu den relativ schwer nachweisbaren Arten der heimischen Flora. Von kleinwüchsigen anderen Arten der Gattung (in der Rhön *C. cava* und *C. solida*) kann er sicher durch eine kleine, bleiche, etwa 1 cm lange Niederblattschuppe am Grunde des Stängels unterschieden werden. Darüberhinaus besitzt die sehr zierliche Pflanze keine hohle Knolle. Einen deutlichen Vergleich des Habitus von *Corydalis cava* (links) und *C. intermedia* (rechts im Bild) zeigt die Abbildung 7. Da der Mittlere Lerchensporn eine wichtige Nahrungspflanze für die Raupe des Schwarzen Apollo (*Parnassia mnemosyne*) ist, wurden alle Vorkommen erfasst.
- ◆ *Gagea spathacea*: Der Scheidige Goldstern (Abbildung 8) ist ebenfalls eine schwer aufzufindende Art. Sie hat nur eine kurze Blütezeit, und vor allem liegt der Anteil blühender Pflanzen innerhalb einer Population bei etwa einem Promille; d. h. erst bei Populationen mit mehr als etwa 1000 Exemplaren ist mit blühenden Exemplaren zu rechnen! Vegetativ sind die Pflanzen leider nur mit großer Mühe auffindbar, da die Blätter zwischen den Pflanzen des immer gleichzeitig vorkommenden *Gagea lutea* schlecht erkennbar sind. Zudem sind die spärlichen Vorkommen auf artenreiche, naturnahe Laubwälder der Mittelgebirge beschränkt und fast immer nur von kleiner Ausdehnung. Die Art gehört laut BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1996) zu den Sippen mit kleinem mitteleuropäischem Areal. Hierzu werden Sippen gezählt, die ein „zwar flächiges, aber relativ kleines mitteleuropäisches Areal mit hohem Arealanteil oder Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland“ aufweisen (l. c.). „Bisher sind diese Sippen meistens nicht hochgradig gefährdet, da sie sich bei uns im Zentrum ihres Areals befinden und hier am konkurrenzstärksten sind. Auf diese Arten ist jedoch besonders zu achten. Ihr Rückgang in Deutschland führt schnell zu einer weltweiten Gefährdung.“ Im vorliegenden konkreten Fall kann davon ausgegangen werden, dass die Art im Untersuchungsgebiet auch langfristig nicht gefährdet sein wird, solange der Wald nicht durch forstliche Eingriffe verändert wird. Keinesfalls darf der an einem Fundort des Scheidigen Goldsterns vorbei führende Wanderpfad ausgebaut oder befestigt werden!

- ◆ *Lathraea squamaria*: Dieser chlorophyllfreie Geophyt parasitiert auf den Wurzeln diverser Gehölze, denen er Wasser und sämtliche zum Leben benötigte Nährstoffe entzieht (Vollschmarotzer). Im Gebiet kommt die Pflanze mehrfach im Bereich von Tilio-Acerion-Beständen auf Blockschutt vor. Die Schuppenwurz gilt in ganz Mitteleuropa als selten, jedoch ungefährdet. Ein Rückgang ist in Deutschland gebietsweise zu beobachten, für die Rhön jedoch sind mangels einer Vergleichsbasis hierzu keine Aussagen möglich: Zum einen ist die Pflanze recht unscheinbar, von Natur aus selten und außerdem schwer nachzuweisen (kurze Blütezeit, die Art blüht auch oft nur unterirdisch!).
- ◆ *Leucojum vernum*: Der Märzenbecher, auch Frühlings-Knotenblume genannt, gehört zu den typischen Geophyten artenreicher Laubwälder auf basen- und nährstoffreichem Standort. Im Bereich der Wälder ist die Art zumindest im Bereich der Rhön nicht gefährdet. Die Gefährdungseinstufung mit 3 (gefährdet) bezieht sich darauf, dass die Art in den Feuchtwiesen infolge Melioration und Entwässerung rapide zurückgegangen ist. Da vitale und individuenreiche Bestände infolgedessen praktisch ausschließlich in naturnahen Wäldern verblieben sind, ist deren Schutz und langfristige Erhaltung im Rahmen forstlicher Planungen unbedingt zu beachten. Eine potentielle Gefährdung droht der attraktiven Art im Untersuchungsgebiet, vor allem im Bereich des Wanderpfades, durch das Abpflücken. Der größte Bestand mit mehreren hundert Exemplaren befindet sich im Bereich eines Edellaubbaum-Bestandes auf einer Blockhalde im zentralen Gebietsteil.
- ◆ *Lilium martagon*: Die Türkenbund-Lilie gehört zu den Charakterpflanzen der Rhön. Sie ist hier nicht nur in den Kalkgebieten, sondern auch auf Basalt verbreitet, aber nur lokal häufig. Ihre Vorkommen in den Wäldern sind ebenfalls nicht akut gefährdet. Das attraktive Liliengewächs ist in Deutschland gesetzlich geschützt. Die Art kommt im Untersuchungsgebiet nur im Südzipfel im artenreichen Buchenwald (Hordelymo-Fagetum) vor; die Bestandesgröße beträgt etwa 50-100 Pflanzen. Die Pflanze wird allgemein gerne von Rehen verbissen, was aber im Gebiet nicht festgestellt wurde.
- ◆ *Prunus padus*: Es handelt sich im Untersuchungsgebiet um die Subspecies *petraea* (= subsp. *borealis*). Die Felsen-Traubenkirsche oder Nordische T. (Abbildung 17) ist an folgenden Merkmalen erkennbar: Die Blätter sind unterseits in den Achseln der Adern behaart, die Blüentrauben abstehend-aufrecht, heurige Zweige können flaumig behaart sein, die Blüten sind duftlos, die Blätter sind stärker lederig und unterseits heller, die Pflanzen bleiben strauchig, bilden also im Gegensatz zur deutlich stärker wüchsigen Nominatsippe keine Bäume. NIESCHALK & NIESCHALK (1974) lassen nur die vier letztgenannten Merkmale gelten. Die Sippe ist in Hessen bislang nur von sehr wenigen Stellen bekannt, außerhalb der Rhön derzeit nur vom Hohen Meißner. Ihre Verbreitung ist auf die höchsten und/oder kältesten Lagen der zentraleuropäischen Mittelgebirge beschränkt; sie besiedelt hier bevorzugt Felshänge oder Blockhalden. MEIEROTT (2001) gibt für ganz Unterfranken nur den Kreuzberg als Wuchsort an; MEINUNGER (1992) nennt als bekannte Vorkommen in der ganzen Rhön Kreuzberg und Schafstein. In Skandinavien ist die Nordische Traubenkirsche in den nördlichen Gebirgen recht verbreitet (MOSSBERG et al. 1992).
- ◆ *Sedum vulgare*: Die Berg-Fetthenne (Synonym: *Sedum telephium* subsp. *fabaria*) besiedelt montane, trockene Felsstandorte (Abbildung 5). Sie ist kalkmeidend und daher in der Rhön eine typische Art der Basalt- und Phonolith-Felsen. Sie ist in Deutschland selten und auf wenige Gebiete beschränkt. Die von ihr besiedelten Sonderstandorte sind zwar auch in der Rhön sehr selten, aber ungefährdet. Aller-

Corydalis intermedia	
Hieracium/Hypericum	
Lilium martagon	
Lunaria rediviva	
Polygonatum verticillatum	
Ranunculus platanifolius	
Senecio ovatus	✿
Stellaria nemorum	* ✿ ✿ ✿ ✿

Zeichenerklärung: * = Blütebeginn
 ✿ = Vollblüte
 ✿ = Fruchtphase

3.8 Reale Vegetation

3.8.1 Allgemeines

Die von Natur aus waldfreien Bereiche des Untersuchungsgebietes sind mit Vegetationsaufnahmen belegt, aber nicht in das pflanzensoziologische System eingeordnet worden. Im Rahmen vorliegender Untersuchung schien es ausreichend, sie deskriptiv zu beschreiben und ihre strukturelle Ausstattung sowie den Artenbestand zu analysieren und zu bewerten. Gleiches gilt für die Schlagflugesellschaften, die zumindest in Teilbereichen dem Verband *Epilobion angustifolii* (Rübel 33) Soó 33 zuzurechnen sind, aber aufgrund starker Inhomogenität der Flächen und unterschiedlicher Sukzessionsstadien ebenfalls nur deskriptiv dargestellt werden.

Die Vegetationseinheiten der bewaldeten Flächen werden in übersichtlicher Kurzform im Kartierschlüssel im Anhang dargestellt; dieser diente auch der Abgrenzung der Einheiten im Gelände. Ausdehnung und Abgrenzung aller Vegetationseinheiten sind in Karte 1 im Anhang dargestellt.

3.8.2 Dokumentation der Vegetationsaufnahmen

Sämtliche Vegetationsaufnahmen liegen zwischen 780m und 880 m Höhe ü. NN. Der Untergrund besteht immer aus Basalt. Sämtliche werden, zum Teil schon seit Jahrzehnten, nicht genutzt. Die Probeflächen liegen auf Blatt Bischofsheim der TK 25, 5526/113. Flächenspezifische Daten sind in der Vegetationstabelle aufgeführt.

- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 1: Licht bewaldete Basaltblockhalde am Nordhang des Steinkopfes; Deckungsgrad der Baumschicht zwischen 50% und 65%; sehr lückiger Kronenschluß. Mächtige Basaltfelsen mit tiefen und großen Hohlräumen. Edellaubbaumarten dominierend, auffallend hier -wie auch in der weiteren Umgebung- der hohe Anteil der Berg-Ulme (*Ulmus glabra*), von der im ganzen Untersuchungsgebiet überraschend wenige abgestorbene Exemplare festgestellt wurden. Deren Anteil an der (lebenden) Gesamtpopulation liegt offenbar nicht signifikant höher als bei den anderen Baumarten. Silberblatt (*Lunaria rediviva*) faziesbildend, kümmernde Exemplare der montanen Hochstauden *Campanula latifolia* und *Cicerbita alpina*. Repräsentativer Bestand für den lichten, an Felsblöcken reichen „Ulmen-Mischwald“ des Untersuchungsgebietes. Pflanzensoziologisch ist der Bestand dem reichen Flügel des *Tilio-Acerion* zuzurechnen. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält

die Aufnahme noch folgende Arten: *Rubus idaeus* mit 0,2; *Ulmus glabra* und *Fagus sylvatica* in der Strauchschicht mit 2 bzw. 1% sowie *Acer platanoides* in der Strauchschicht mit 1% Deckung.

- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 2: Sehr licht bewaldete Basaltblockhalde im Nordteil des Steinkopfes; Deckungsgrad der Baumschicht etwa 50%; sehr lückiger Kronenschluß. Ähneln der vorigen Aufnahme, die Krautschicht weicht jedoch ab und ist deutlich schwächer entwickelt; Silberblatt fehlt. Die Fläche liegt oberhalb einer Quelle, die am Fuße der Blockhalde entspringt. Pflanzensoziologisch zeigt der recht artenarme Bestand eine Übergangstellung zwischen dem armen, floristisch nur schwach charakterisierten Flügel des *Tilio-Acerion* und der lückigen, spärlich entwickelten Vegetation offener, nährstoffarmer Blockhalden. Derartige „Übergangsbestände“ sind im Untersuchungsgebiet häufig. Abb. 10 zeigt einen sehr ähnlichen Bestand im Bereich der linken Bildhälfte. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch *Cardamine impatiens*, *Epilobium montanum* und *Mycelis muralis* mit je 0,2%.
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 3: Dichtschließende, üppig entwickelte Staudenflur unmittelbar am Fußpfad im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Der Standort ist betont frisch und auffallend nährstoffreich. Dies könnte anthropogen bedingt sein, denn unmittelbar benachbart befinden sich alte Fundamentreste. Pflanzensoziologisch zeigt der recht artenarme Bestand eine Übergangstellung zwischen dem reichen Flügel des *Tilio-Acerion* und offenen Bereichen mit Nährstoff-Anreicherung und Geophyten-Reichtum. Derartige Bestände sind im Untersuchungsgebiet selten. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch *Myosotis sylvatica* mit einem Deckungsgrad von 2% und *Crepis paludosa* mit 1%..
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 4: Artenreicher Buchen-Mischwald am Westhang, geophytenreich. Einzelne Basaltblöcke mit einem Deckungsgrad von weniger als 5%. Die Fläche liegt südwestlich einer großen bewaldeten Blockhalde mit Felsbereichen. Reiche mehrschichtige Krautschicht ohne auffallende Dominanzen. Pflanzensoziologisch gehört der artenreiche Bestand zum *Hordelymo-Fagetum*, *Festuca altissima*-Subassoziation, montane Ausbildung mit Geophyten. Er repräsentiert eine für das Untersuchungsgebiet typische Vegetationseinheit, die große Flächen einnimmt. Nach BOHN (1996) entspricht diese Einheit dem *Dentario-Fagetum typicum*, geophytenreich. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch *Myosotis sylvatica*, *Circaea alpina*, *Alliaria petiolata* und *Pulmonaria obscura* mit einem Deckungsgrad von je 0,2%.
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 5: Artenarmer Buchenwald auf dem nur schwach geneigten „Plateau“ westlich des Steinkopf-Gipfels. Die Fläche liegt nahe am oberen Rand einer sich im Westen halbkreisförmig um das „Plateau“ herum erstreckenden, teils offenen Basaltblockhalde. Es handelt sich um einen Aushagerungs-Standort. Pflanzensoziologisch gehört der Bestand zum *Luzulo-Fagetum milietosum*, montane Ausbildung. Nach BOHN (1996) entspricht diese Einheit dem *Luzulo-Fagetum*, *Milium*-Variante, Hochlagenform. Derartige Bestände mit spärlich entwickelter, strukturarmer Krautschicht nehmen in Untersuchungsgebiet nur lokal begrenzte, kleine Flächen ein. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch *Calamagrostis arundinacea* mit einem Deckungsgrad von 1%.
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 6: Buchen-Mischwald im Zentrum des Untersuchungsgebietes, am Fuße der sich im Westen halbkreisförmig um das „Plateau“ westlich des Steinkopf-Gipfels herum erstreckenden, teils offenen Basaltblockhalde. Zahlreiche Basaltblöcke mit einem Deckungsgrad um 10%. Auffallend strukturreicher, alter Baumbestand. Krautschicht dichtschließend ohne auffallende Dominanz einer Art,

was für diesen Vegetationstyp im Untersuchungsgebiet typisch ist. Der Bestand hat mit nur 22 Arten die gleiche (geringe) Artenzahl wie der Hainsimsen-Buchenwald in Aufnahme 5. Aus fanistisch-ökologischen Gründen werden hier jedoch derartige Bestände wegen der deckenden und strukturreichen Krautschicht zur Einheit „artenreicher Buchenwald“ gezählt, zumal sie mit den artenreicheren Beständen durch fließende, im Gelände meist nicht erkennbare Übergänge verbunden sind. Pflanzensoziologisch zählt der Bestand zum *Galio odorati-Fagetum*, montane Ausbildung. Nach Bohn (1996) entspricht diese Einheit dem *Dentario-Fagetum* typicum ohne Geophyten.

- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 7: Relativ dicht bewaldete Basaltblockhalde im Westen des Untersuchungsgebietes. Ebenso wie bei Aufnahme Nr. 1 Edellaubbaumarten dominierend mit hohem Ulmen-Anteil; mächtige Basaltfelsen mit tiefen und großen Hohlräumen. Silberblatt (*Lunaria rediviva*) faziesbildend, aber keine weiteren montanen Hochstauden. Vorkommen von Märzenbecher (*Leucojum vernum*) und Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*). Auffallend strukturreicher, alter Baumbestand. Repräsentativer Bestand für den lichten, an Felsblöcken reichen „Ulmen-Mischwald“ des Untersuchungsgebietes. Pflanzensoziologisch ist der Bestand dem reichen Flügel des *Tilio-Acerion* zuzurechnen. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch folgende Arten: *Alliaria petiolata* mit 0,2% und *Ulmus glabra* und *Acer platanoides* in der Strauchschicht mit 2 bzw. 0,2%.
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 8: Artenreicher Buchenwald im Nordzipfel des Untersuchungsgebietes. Zerstreut liegende Basaltblöcke mit einem Deckungsgrad von etwa 5%. Krautschicht dichtschießend ohne auffallende Dominanz einer Art. Der im Bestand eingestreute Berg-Ahorn ist als Höhenzeiger zu werten; der Bestand ist pflanzensoziologisch als montane Ausbildung des *Hordelymo-Fagetum* zu betrachten. Nach BOHN (1996) entspricht diese Einheit dem *Dentario-Fagetum*, *Athyrium*-Subassoziation. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch *Ranunculus repens* mit 5%, *Calamagrostis epigeios* mit 15 sowie *Filipendula ulmaria* und *Circaea alpina* mit je 0,2%.
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 9: Hochstaudenflur im Südzipfel des Untersuchungsgebietes. Sehr dichtgeschlossene und artenarme, üppig entwickelte Krautflur mit nährstoff- und feuchtigkeitsliebenden Stauden. Eutropher und sickerfeuchter, zeitweilig durchnässter Standort. Seltener Vegetationstyp im Untersuchungsgebiet.
- ◆ Vegetationsaufnahmen Nr. 10 und Nr. 11: Schlagflur-Vegetation in zusammengebrochenem Fichten-Altholz (Abb. 9). Kaum noch lebende Fichten, auch die noch stehenden Bäume sind abgestorben. Junge Laubgehölze aufkommend, vor allem Sträucher und Pioniergehölze wie *Sambucus racemosa* (Traubenholunder) und *Sorbus aucuparia* (Eberesche); örtlich farnreiche Kraut- und Grasfluren. Insgesamt sehr reiches Angebot an Blüten, Früchten und Samen während der gesamten Vegetationsperiode. Sehr viel Fichten-Totholz große Dimension, sowohl stehend wie auch liegend. Die Aufnahmen repräsentieren zwei der drei (ehemaligen) Fichtenbestände im Untersuchungsgebiet; die eine auf dem „Plateau“ westlich des Gipfels gelegen und die andere in der Südostecke des Untersuchungsgebietes. Die dritte Fläche am Nordrand weicht hiervon etwas ab; dort stehen noch einige lebende Fichten. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme 10 noch folgende Arten: *Vaccinium myrtillus* mit 0,2; *Deschampsia cespitosa* mit 1 und *Silene dioica* mit 0,2%; in Aufnahme 11: *Agrostis stolonifera* mit 3 und *Dactylis glomerata* mit 0,2.
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 12: Offene, fast waldfreie Basaltblockhalde im Zentrum des Gebietes. Die Fläche liegt am südwestlich exponierten Abhang des westlich vom Steinkopf-Gipfel gelegenen, schwach geneigten „Plateaus“. Im Bereich der trockenen, besonnten Blockhalde siedeln bizarr verkrüppelte Edellaubbäume und

Pioniergehölze wie *Sorbus aucuparia* (Vogelbeere) und *Sambucus racemosa* (Hirsch-Holunder). Sehr reich an Kryptogamen. Viele Spalten und Hohlräume zwischen den Basaltblöcken. Die Aufnahme entspricht einem Vegetationstyp, der dem schon 1967 von RÜHL aus dem hessischen Bergland beschriebenen bodensauren Bergahorn-Blockhaldenwald stark ähnelt. Entsprechend dem hier benutzten, auf Bohn und Oberdorfer basierenden Kartierschlüssel repräsentiert dieser Typ den armen Flügel des *Tilio-Acerion*. Dieser wird bei OBERDORFER (1992) als *Deschampsia flexuosa-Acer pseudoplatanus*-Gesellschaft und bei BOHN als Schuppendornfarn-Bergahorn-Blockschuttwald bezeichnet. Siehe dazu auch die Ausführungen in Kap. 3.8.3.6. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch *Melica nutans*, *Epilobium montanum* und *Taraxacum Sect. Ruderalia* mit je 0,2.

- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 13: Offene, noch waldfreie Basaltblockhalde im Norden des Gebietes. Die Fläche ist stark von Himbeeren und Farnen bewachsen. Infolge der Neigung nach Norden und der Beschattung durch den südlich angrenzenden Hochwald ist die Fläche kaum der direkten Sonne ausgesetzt. Sehr stark moosbewachsene Basaltblöcke, tiefe und große Hohlräume. Stark mit Pioniergehölzen wie Hirsch-Holunder besiedelt.
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 14: Artenreicher Buchenmischwald im Südzipfel des Gebietes. Geophytenreiche Fläche (das Vorkommen der Geophyten wurde am 16. Mai notiert) mit einzelnen Basaltblöcken, die etwa 5% der Fläche bedecken. Sehr dichtschießende und mehrschichtige Krautschicht, was typisch ist für diesen Vegetationstyp im Untersuchungsgebiet. Die Fläche repräsentiert eine montane Ausbildung des *Hordelymo-Fagetum*, die im Untersuchungsgebiet vorherrschende Waldgesellschaft. Nach BOHN (1996) entspricht diese Einheit dem *Dentario-Fagetum*, *Stachys sylvatica*-Subassoziation, geophytenreich. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch folgende Arten: *Fagus sylvatica*, *Crataegus laevigata* und *Ulmus glabra* in der Strauchschicht mit je 0,2 sowie *Silene dioica*, *Galium sylvaticum*, *Arctium nemorum* mit 1 und *Vicia sepium*, *Geranium sylvaticum*, *Festuca gigantea* mit je 0,2%.
- ◆ Vegetationsaufnahme Nr. 15: Waldfreie Felsbereiche am Gipfel des Steinkopfes. Anstehendes Felsgestein mit teils senkrecht abfallenden Partien und reichlich Geröll bzw. Gesteinsschutt. Spalten und Klüfte, einzelne Gehölze. Reiche Kryptogamenflora. Sehr trockener Standort mit spärlicher und lückiger, niedriger Vegetation. Zusätzlich zu den Angaben in der Tabelle enthält die Aufnahme noch *Campanula rotundifolia*, *Thymus pulegioides* und *Brachypodium pinnatum* mit einem Deckungsgrad von je 2% sowie *Hieracium laevigatum* mit 3% und *Epilobium montanum* mit 0,2%.

3.8.3 Beschreibung der Vegetationseinheiten

Im folgenden werden die Ergebnisse der Vegetationskartierung textlich dargestellt. Zur Lage und Verteilung der Einheiten im Untersuchungsgebiet siehe Karte 1. Eine pflanzensoziologische Analyse der Vegetationseinheiten, basierend auf 15 Vegetationsaufnahmen, wird durch Auswertung und Interpretation der pflanzensoziologischen Tabelle 4 im Anhang möglich. Dort befindet sich auch eine kurze textliche Erläuterung als Interpretationshilfe der Tabelle.

3.8.3.1 Quellen und Quellfluren einschließlich Quellgerinne

Im Nord- und Westteil des Untersuchungsgebietes konnten mehrere Quellbereiche festgestellt werden. Tabelle 9 zeigt eine Übersicht aller Quellbereiche, wobei zwei Typen

von Quellen unterschieden wurden: „H“ bezeichnet Quellen mit überwiegend helokrenem Charakter, die überwiegend vegetationsfrei sind. „V“ dagegen kennzeichnet Quellen mit ebenfalls überwiegend helokrenem Charakter, die deutlich von quelltypischer Vegetation geprägt sind. Quellen mit eindeutig rheokrenem Charakter nach Definition der Hessischen Biotopkartierung (HB) kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor.

Nr.	RECHTSWERT	HOCHWERT	SCHÜTTUNG	SUBSTRAT	BEMERKUNG	TYP
4	3571930	5593850	temporär	kiesig-schluffig	ohne ausgeprägtes Gerinne	H
5	3571984	5593670	ganzjährig	schluffig	diffuser Ablauf, Hochstauden	V
1	3572035	5594277	ganzjährig	kiesig	ohne ausgeprägtes Gerinne	H
6	3571945	5593648	ganzjährig	kiesig-schluffig	mit kurzem Gerinne, kiesig	V
2	3571952	5594264	ganzjährig	kiesig	mit kurzem Gerinne, kiesig	V
3	3571966	5594140	ganzjährig	kiesig-schluffig	ohne ausgeprägtes Gerinne	H

Tabelle 9: Steckbrief der Quellbereiche des Untersuchungsgebietes

Die Kontinuität der Quellschüttung wurde über den Verlauf der gesamten Vegetationsperiode, genauer von April/Mai bis August, beurteilt und notiert. Nachfolgend sind die insgesamt sechs Quellbereiche einzeln beschrieben und charakterisiert:

- (1) Im Nordteil des Untersuchungsgebietes entspringt am Fuße einer Basaltblockhalde eine ganzjährig (im Sommer aber nur sehr schwach) schüttende kleine Fließquelle. Sie ist von sickernassen Bereichen mit spärlicher Quellflurvegetation, vor allem aus *Chrysosplenium alternifolium* (Wechselblättriges Milzkraut) und *Cardamine amara* (Bitteres Schaumkraut) umgeben. Ein Fließgewässer ist hier nicht ausgebildet, das Wasser versickert schon nach wenigen Metern. Die Quelle liegt auf einer Vererbung nur wenige Meter neben dem hier vorbeiführenden Fußpfad. Das meiste Wasser entströmt einem grobkiesigen Quellmund, der von einer sickernassen, kiesig-schluffigen Fläche umgeben ist. Die Quelle war im Juli 2002 noch nass, jedoch ohne fließendes Wasser. Sie fällt vermutlich in trockenen Sommern ganz trocken, wurde hier aber (aufgrund der durchgehenden Wasserführung im Untersuchungs-jahr) als (normalerweise) ganzjährig wasserführend klassifiziert.
- (2) Am Westrand des Untersuchungsgebietes ist eine etwa 15 m² große Quellflur entwickelt, die dem Verband *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 25 (Quellfluren kalkarmer Standorte) angehört. Sie bildet ein kurzes, etwa zwei bis sechs Meter breites Quellgerinne mit kiesigem Substrat und turbulenter Strömung aus, das jedoch nach etwa 20 Metern recht plötzlich versickert. Detritus und schwaches Totholz sind reichlich vorhanden. Quelle Nr. 2 zeigt auch im Hochsommer eine gute und konstante Schüttung. Aufgrund der angetroffenen Arten, insbesondere *Chrysosplenium oppositifolium* (Gegenblättriges Milzkraut), kann sie der Assoziation *Chrysosplenietum oppositifolii* (Milzkrautgesellschaft) zugeordnet werden.
- (3) Diffuser und weitgehend vegetationsfreier Quellbereich ohne Quellgerinne. Die Quellschüttung im Juli ist relativ schwach, aber durchgehend gegeben; auch diese Quelle wurde daher als (in der Regel) ganzjährig wasserführend klassifiziert. Das Substrat ist kiesig-schluffig.
- (4) Sehr kleine Helokrene mit schwacher, ausgesprochen temporärer Schüttung. Die völlig vegetationsfreie Quelle bildet kein Quellgerinne. Das Substrat ist schluffig ohne Anzeichen einer zeitweise stärkeren Wasserführung.
- (5) Eine ganzjährig wasserführende, über mehr als 500 m² ausgedehnte Sickerquelle im Süden des Gebietes ist überwiegend von einer üppig entwickelten Staudenflur besiedelt (Vegetationsaufnahme Nummer 9). Hier sind mehrere alte, teils kaum noch erkennbare Gräben vorhanden. Ein Fließgewässer ist nicht entwickelt, da das Was-

ser schnell wieder versickert. In einiger Entfernung tritt es jedoch erneut zutage (siehe Quelle 6), so dass von einer direkten hydrologischen Verbindung ausgegangen werden kann. Die Wasserführung ist ganzjährig relativ konstant, jedoch ist kaum offenes fließendes Wasser ausgebildet. Gewässertypische Vegetation ist lediglich mit *Chaerophyllum hirsutum* (Behaarter Kälberkropf) und *Cardamine amara* (Bitteres Schaumkraut) entwickelt. Das Substrat ist sehr fein (kein Kies oder Geröll), teils schlammig und mit reduzierenden Verhältnissen im Boden. Dementsprechend ist hier kein geschlossener Wald entwickelt, sondern die bereits erwähnte Staudenflur und ein Weiden-Holundergebüsch mit den Weichhölzern *Salix cinerea* (Grau-Weide), *S. aurita* (Öhrchen-Weide), *S. caprea* (Sal-Weide) und *Sambucus racemosa* (Roter Holunder).

- (6) Die am weitesten südlich gelegene Quelle besitzt eine floristisch etwas verarmte Quellflur, die als *Cardamine amara-Chrysosplenium alternifolium*-Gesellschaft⁶ bezeichnet werden. Sie zeigt eine ganzjährig konstante Schüttung und speist ein Quellgerinne, das bei einer Breite von zwei bis vier Metern bis fast zum Waldrand im Westen reicht. Das Substrat ist durchgehend kiesig-schluffig.

3.8.3.2 Staudenfluren und krautige Säume

Der Wald des Untersuchungsgebietes ist ringsum von Grünland umgeben, wobei der Waldrand mehr oder weniger stufig entwickelt und von einer teils ausgeprägten Saumvegetation aus Sträuchern und krautigen Pflanzen umgeben ist. Die meist linearen Vorkommen können je nach Standortverhältnissen unterschiedlichen Verhältnissen zugeordnet werden. In der Karte sind nur die aus struktureller und ökologischer Sicht bedeutendsten Vorkommen festgehalten. Diese gehören entweder zu den nitrophilen Säumen oder zu den mesophilen. Erstere können am Waldaußenrand dem Verband *Aegopodion podagrariae* R.Tx. 67 (Giersch-Saumgesellschaften) zugeordnet werden und im Inneren des Gebietes auf trockenen Standorten der *Epilobium montanum-Geranium robertianum*-Gesellschaft⁷.

Die im Bereich des Steinkopfgipfels vorkommenden Säume sind floristisch verarmt, da die allermeisten Trockenheit liebenden Saumarten auch wärmebedürftig sind. Die sehr lückigen Säume enthalten Arten des Verbandes *Trifolion medii* wie *Campanula rotundifolia* (Rundblättrige Glockenblume), *Vicia sepium* (Zaun-Wicke), *Achillea millefolium* (Schafgarbe) und *Trifolium medium* (Zickzack-Klee). Dazu gesellen sich Gräser wie *Poa nemoralis* (Hain-Rispengras) und Stauden wie *Hieracium laevigatum* (Glattes Habichtskraut). Vegetationsaufnahme Nummer 9 repräsentiert eine feuchte Ausbildung des Verbandes *Aegopodion*.

3.8.3.3 Schlagflurvegetation und Vorwaldstadien

Schlagfluren haben im Mosaik der Lebensraumtypen eine wertvolle Funktion. Insbesondere wegen ihres vom Wald abweichenden Kleinklimas und der Vorkommen von Weichholz sind sie faunistisch wertvoll und zudem in bewirtschafteten Wäldern selten. Die durch Windbruch, Schneelast und Käferkalamitäten bereits fast vollständig dezimierten Fichtenbestände des Untersuchungsgebietes bieten die Möglichkeit, eine ungestörte Sukzession zu verfolgen. Es sind verschiedene Stadien von krautigen Schlagfluren (Ausbildungen des *Senecionetum fuchsii*) mit *Epilobium angustifolium* (Schmalblättriges Weidenröschen) und *Senecio ovatus* (Fuchs'Greiskraut) bis zu Vor-

⁶ Diese entspricht nicht der weit gefaßten Milzkrautgesellschaft *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* Maas 59, die beide Milzkraut-Arten in Kombination mit *Cardamine*-Arten umfasst.

⁷ = *Epilobium montanum-Geranium robertianum* Lohm. Ex Görs et Th. Müller 69

wald-Pionierstadien (Ausbildungen des *Sambucetum racemosae*) mit *Sambucus racemosa* (Traubenholunder) und *Sorbus aucuparia* (Eberesche, Vogelbeere) entwickelt. Allerdings überwiegen kleinräumige Durchmischungen beider Einheiten, so dass hier keine pflanzensoziologische Auftrennung dieser Kartiereinheit erfolgte. Eine an Pioniergehölzen reiche Schlagflurvegetation zeigt Abbildung 3-4. Dort sind im Hintergrund noch Reste des ehemaligen Fichtenbestandes erkennbar.

Abb. 9: Vorwaldvegetation mit *Sambucus racemosa* (Roter Holunder), im Hintergrund abgestorbene Fichten

3.8.3.4 Artenarme Buchenwald-Vegetation

An ausgehagerten Oberhängen und Hangkanten siedeln Buchenwald-Bestände, die eine auffallend spärlich entwickelte Krautschicht (eher noch Gräser, kaum Kräuter) mit anspruchslosen Arten und Säurezeigern aufweisen. Diese Bestände nehmen nur sehr kleine Flächen ein und sind zudem recht artenarm. Der Vegetationstyp kann im Untersuchungsgebiet in drei pflanzensoziologische Einheiten getrennt werden, die aber mangels ökologischer Relevanz im Rahmen dieser Arbeit nicht räumlich differenziert wurden und daher auch in der Vegetationskarte zu einer Kartiereinheit „artenarmer Buchenwald“ zusammengefasst sind.

Die flachgründigeren Standorte an Hangkanten nimmt das *Luzulo-Fagetum* (Hainsimsen-Buchenwald) in der Subassoziation mit *Milium effusum* (Wald-Fluttergras) ein. Die Vegetationsaufnahme Nr. 5 repräsentiert einen Bestand dieser pflanzensoziologisch gut charakterisierten Gesellschaft. Floristisch und standörtlich gesehen ist diese Gesellschaft eng verzahnt mit der Hainsimsen-Subassoziation des *Galio odorati-Fagetum* (Waldmeister-Buchenwald).

Dieses *Galio odorati-Fagetum luzuletosum* nimmt etwas größere Flächen ein; es entspricht dem *Dentario-Fagetum luzuletosum* sensu BOHN (1996)⁸ und enthält zusätzlich einige Arten, die etwas höhere Ansprüche an die Nährstoff- und Basenversorgung des Bodens besitzen. Zu nennen sind hier vor allem *Lamium montanum* (Berg-Goldnessel), *Senecio ovatus*⁹ (Fuchs' Greiskraut) und *Galium odoratum* (Waldmeister), die innerhalb des Untersuchungsgebietes höchstens in dieser Einheit vorkommen. Beiden Einheiten gemeinsam sind anspruchslose Säurezeiger wie *Luzula luzuloides* (Wald-Hainsimse), *Polytrichum formosum* (Wald-Frauenhaarmoos), *Deschampsia flexuosa* (Draht-



⁸ Dort die Kartiereinheit Nr. 41 auf Seite 144

⁹ Das Fuchs'sche Greiskraut, das sein ökologisches Optimum in der Schlagflurvegetation des Senecionetum fuchsii hat, zählt nach BOHN (1996:147, Tab. 8, Spalte 8) zu den montanen Stauden und charakterisiert durch sein Vorkommen im Buchenwald das montane Klima des Bestandes.

Schmiele), *Carex pilulifera* (Pillen-Segge) und *Agrostis capillaris* (Rotes Straußgras). Darüberhinaus enthalten beide Gesellschaften regelmäßig folgende Arten, von denen die erstgenannte oft aspektbildend auftritt: *Milium effusum* (Wald-Fluttergras), *Poa nemoralis* (Hain-Rispengras), *Anemone nemorosa* (Busch-Windröschen), *Oxalis acetosella* (Wald-Sauerklee), *Athyrium filix-femina* (Wald-Frauenfarn) und *Dryopteris filix-mas* (Wurmfarn).

Auf Braunerde-Böden mittleren Basengehaltes konnte die *Milium effusum*-Subassoziation des *Galio odorati-Fagetum* diagnostiziert werden. Ihr fehlen die Säurezeiger des *Luzulo-Fagetum*. Sie ist im Untersuchungsgebiet räumlich derart mit voriger Einheit verzahnt und durch Übergänge verbunden, dass auf eine räumliche Differenzierung der beiden Untergesellschaften verzichtet werden musste. Diese Gesellschaft nimmt aber ebenfalls größere Flächen ein; sie wird gelegentlich auch als eigene Gesellschaft betrachtet: *Milio-Fagetum* Burrichter et Wittig 77¹⁰. Derartige Bestände nehmen standörtlich und ökologisch sowie hinsichtlich der Artenzahl eine vermittelnde Stellung ein zwischen *Luzulo-Fagetum* und artenreicheren Ausbildungen des *Galio odorati-Fagetum*, zu dem sie meist gestellt werden.

Entsprechend der Höhenlage des Gebietes treten in beiden Gesellschaften Höhenzeiger auf, zu denen nach BOHN (1996, S. 147 unten) auch *Senecio ovatus* (= *S. fuchsii*, Fuchs'sches Kreuzkraut) zu rechnen ist. In der Baumschicht macht sich dies durch das verstärkte Auftreten von *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn) bemerkbar. In der Krautschicht sind folgende montane Arten regelmäßig vertreten: *Ranunculus platanifolius* (Platanenblättriger Hahnenfuß) und *Polygonatum verticillatum* (Quirlblättrige Weißwurz). Besonders auffällig ist das starke Auftreten von *Stellaria nemorum* (Hain-Sternmiere) weitab jeglicher Gewässer. Gemäß dem Prinzip der ökologischen Kompensation kennzeichnet die Art den infolge der Höhenlage niederschlagsreichen und luftfeuchten Standort auf frischem Boden. Gleiches gilt für *Dryopteris dilatata* (Breitblättriger Dornfarn), ebenfalls eigentlich keine ausschließlich montan verbreitete Pflanzenart.

3.8.3.5 Artenreiche Buchenwald-Vegetation

Der weitaus größte Teil des von Wald bedeckten Gebietsteiles wird von einem artenreichen Buchenwald eingenommen, der durch das Vorkommen zahlreicher, bezüglich der Basen- und Nährstoffversorgung des Bodens anspruchsvoller Pflanzenarten gekennzeichnet ist. Dies sind vor allem *Melica uniflora* (Perlgras), *Phyteuma spicatum* (Ährige Teufelskralle), *Impatiens noli-tangere* (Rühr-mich-nicht-an) und die eigentlichen Charakterarten des Waldgersten-Buchenwaldes: *Hordelymus europaeus* (Waldgerste), *Mercurialis perennis* (Wald-Bingelkraut), *Pulmonaria obscura* (Lungenkraut), *Bromus ramosus* (Behaarte Wald-Trespe), und andere. Die schon bei der Einheit des artenarmen Buchenwaldes genannten Pflanzen kommen ebenfalls vor, allerdings fallen die Säurezeiger weitgehend aus. Eine Ausnahme hiervon bildet lediglich die nach ELLENBERG (1996, S. 134) acidotolerante (nicht acidophile, wie oft fälschlicherweise behauptet!) und weitgehend bodenvage *Luzula luzuloides*. Gemäß der Systematik von OBERDORFER (1992) konnten folgende Pflanzengesellschaften in dieser Einheit identifiziert werden:

- ◆ *Galio odorati-Fagetum*, *Festuca altissima*-Subassoziation – Die Waldschwingel-Ausbildung des Waldmeister-Buchenwaldes wird durch Vegetationsaufnahme Nr. 6 repräsentiert. Sie ist neben dem namengebenden Waldschwingel durch deutlichen Farnreichtum und deutliche Anteile der Edellaubbäume *Ulmus glabra* (Berg-Ulme),

¹⁰ = *Mainathemo-Fagetum* Passarge 60; siehe auch POTT 1995.

Acer pseudoplatanus et *A. platanoides* (Berg- und Spitz-Ahorn) gekennzeichnet. Es handelt sich hier nach OBERDORFER (1992, S. 213 mitte und S. 215 mitte) um eine „standörtliche Ausbildung kühler, luftfeuchter Lagen über modrigem, oft steinigem Untergrund“. *Festuca altissima* ist in der Lage, als aktiver Humusakkumulator Laub und Streu im Bereich seiner Bulte anzusammeln (POTT 1995). Je nach floristischer Zusammensetzung in Abhängigkeit von Boden (edaphische Rasse) oder Gebiet (geographische Rasse) kann diese ökologische Ausbildung des *Galio odorati-Fagetum* unterschiedliche Namen haben. Im Sinne von BOHN (1996, S. 149 mit Bild) entspricht sie dem *Dentario-Fagetum athyrietosum*.

- ◆ *Hordelymo-Fagetum*¹¹, *Festuca altissima*-Subassoziation – Die Waldschwingel-Ausbildung des Waldgersten-Buchenwaldes unterscheidet sich von voriger Einheit durch den höheren Artenreichtum infolge des zusätzlichen Auftretens der oben genannten Charakterarten des Waldgersten-Buchenwaldes. Sie wird durch die Vegetationsaufnahme Nr. 4 repräsentiert. Standörtlich entspricht sie der vorigen Einheit, scheint jedoch wohl wegen besserer Gründigkeit des Bodens eine bessere bzw. ausgeglichene Basenversorgung zu besitzen. Alle beiden Ausbildungen mit *Festuca altissima* nehmen im Untersuchungsgebiet große Flächen ein, wobei der Waldschwingel allerdings meist nicht aspektbestimmend ist.
- ◆ *Hordelymo-Fagetum*, Hochlagenform der typischen Subassoziation – Insbesondere im Südteil des Untersuchungsgebietes ist diese Gesellschaft anzutreffen, welche durch die Vegetationsaufnahmen Nr. 8 (ohne Geophyten) und 14 (mit Geophyten) repräsentiert wird. Hier kommen basiphile Arten wie *Lilium martagon* (Türkenbund-Lilie), *Lathyrus vernus* (Frühlings-Platterbse) sowie *Daphne mezereum* (Seidelbast) vor. Sie fehlen der vorigen Subassoziation weitgehend; zudem ist diese Ausbildung weniger reich an Farnen. Im Sinne von Bohn entspricht diese Gesellschaft dem *Dentario-Fagetum typicum*.

Gemeinsam ist allen drei zuvor genannten Pflanzengesellschaften das Vorkommen weiterer, anspruchsvollerer Höhenzeiger (zusätzlich zu den unter 3.8.3.4 genannten Höhenzeigern). Zu den häufigeren im Untersuchungsgebiet gehören *Dentaria bulbifera* (Zwiebel-Zahnwurz), *Fraxinus excelsior* (Esche), *Acer platanoides* (Spitz-Ahorn) und *Ulmus glabra* (Berg-Ulme), zu den selteneren *Geranium sylvaticum* (Wald-Storchschnabel), *Aconitum vulparia* (Wolfs-Eisenhut) und *Petasites albus* (Weiße Pestwurz). Diese nennt OBERDORFER (1992, Tabelle 333/3) explizit als Differential-Arten einer montanen Ausbildung des *Hordelymo-Fagetum* in der bayerischen Rhön.

Weiters wurden in diesen drei Pflanzengesellschaften geophytenreiche Ausbildungen festgestellt, die vor allem am Westhang des Untersuchungsgebietes ausgedehnte Flächen einnehmen. Sie sind definiert durch das Vorkommen von mindestens zwei der folgenden Geophyten: *Adoxa moschatellina* (Moschusblümchen), *Anemone ranunculoides* (Gelbes Windröschen), *Corydalis cava* (Hohler Lerchensporn), *C. intermedia* (Mittlerer L.), *Gagea lutea* (Wald-Goldstern), *G. spathacea* (Scheidiger G.), *Leucojum vernum* (Märzenbecher), *Ranunculus ficaria* (Scharbockskraut). Das flächenhafte Vorkommen von Geophyten ist in der Vegetationskarte dargestellt.

Die beiden Ausbildungen des *Hordelymo-Fagetum* sind zusätzlich noch durch Nährstoff- und Basenzeiger charakterisiert, die (ausreichende Gründigkeit und Bodenfrische vorausgesetzt) auch im weiter unten beschriebenen *Fraxino-Aceretum* vorkommen und

¹¹ Der Waldgersten-Buchenwald wird oft auch als „Kalkbuchenwald frischer Standorte“ bezeichnet. Diese etwas irreführende Bezeichnung soll hier der Vollständigkeit halber erwähnt, im weiteren aber vermieden werden, zumal das *Hordelymo-Fagetum* nicht nur in der Rhön recht häufig auf Basalt-Braunerden oder anderen basenreichen, aber nicht unbedingt kalkhaltigen Böden siedelt. (Siehe OBERDORFER 1992, S. 220)

dessen floristische Verwandtschaft anzeigen. Beispiele sind *Actaea spicata* (Christophskraut), *Urtica dioica* (Brennnessel), *Fraxinus excelsior* (Esche) und *Ulmus glabra* (Berg-Ulme), sowie einige Arten aus der Gruppe der Geophyten (G).

Die zuletzt beschriebenen drei Pflanzengesellschaften sind mit Hilfe des Kartierschlüssels im Anhang prinzipiell abgrenzbar, jedoch durch fließende Übergänge miteinander verbunden. Sie sind zudem strukturell -sowohl in Bezug auf die Baumschicht wie auch bezüglich der Krautschicht- und ökologisch sehr ähnlich. Daher wurden sie zu einer ökologischen Einheit zusammengefaßt und auch in der Karte nicht differenziert.

INFO-Box: *Dentario-Fagetum* Lohm. 62

Alle bisher genannten Einheiten des Buchenwaldes werden von BOHN (1996) als Ausbildungen des Zwiebelzahnwurz-Buchenwaldes, *Dentario-Fagetum* Lohmeyer 1962 bezeichnet. Da gemäß den Vorgaben bei Auftragsvergabe eine Auswertung der Vegetation auf Basis von Oberdorfer und Bohn gewünscht war, soll an dieser Stelle auf Abweichungen zwischen beiden Konzepten eingegangen werden. Zwar gibt Bohn eine ausgesprochen detaillierte und vorbildliche floristische Charakterisierung der Waldtypen im Bereich der Rhön; seiner Nomenklatur und Abgrenzung der Vegetationseinheiten soll aber im Rahmen dieser Arbeit zugunsten der Systematik von Oberdorfer et al. nicht gefolgt werden, und zwar aus folgenden Gründen:

- Das *Dentario-Fagetum* Lohm. läßt sich zwanglos in ein übergeordnetes pflanzensoziologisches System aus (mittel)europäischer Gesamtsicht einordnen. Es entspricht einer nur in Teilbereichen Mitteleuropas vorkommenden Höhenform des *Hordelymo-Fagetum* mit verschiedenen Ausbildungen. Es besteht kein Anlass, zwei synonyme, gleichbedeutende Systeme nebeneinander zu verfolgen.
- Der Name ist unglücklich gewählt und gibt zu Mißverständnissen Anlass: Es sind insbesondere bei Nicht-Fachleuten Verwechslungen mit anderen montanen Buchenwäldern möglich, etwa mit dem *Dentario enneaphylli-Fagetum* der osteuropäischen Gebirge oder mit dem *Dentario heptaphylli-Fagetum* der Südalpen.
- Nach ELLENBERG (1996, S. 163) und OBERDORFER (1992, S. 195) gilt *Dentaria bulbifera* als Charakterart des Fagion-Verbandes, die zudem eine sehr weite Verbreitung in Europa aufweist und demnach als „Assoziations-Kennart“ eines montanen „Rhöner“ Buchenwaldtyps wenig geeignet erscheint.
- Es besteht keinerlei Notwendigkeit, aus den Hochlagenformen der auch bei Bohn akzeptierten Haupteinheiten *Hordelymo-Fagetum* und *Galio odorati-Fagetum* eine eigene neue Assoziation aufzubauen. Dies trägt eher noch zur ohnehin schon großen Unübersichtlichkeit in der pflanzensoziologischen Nomenklatur bei. Auch POTT (1995, S. 543) stellt das *Dentario-Fagetum* Lohm. als Höhenausbildung zum *Hordelymo-Fagetum*.

3.8.3.6 Edellaubbaum-Mischwald

Auf bewegtem Blockschutt der Basaltblockhalden oder auf den sehr nährstoffreichen, frisch-feuchten und tiefgründigen, aber skelettreichen Steinschutthängen tritt die Konkurrenzkraft der sonst dominanten Buche zurück, was durch das deutlich montane Klima des Untersuchungsgebietes noch begünstigt wird. Dies ist an mehreren Stellen im Untersuchungsgebiet gut erkennbar; ein Beispiel vom Nordrand zeigt Abbildung 10. In der linken Bildhälfte ist auf Blockschutt ein Edellaubbaum-Mischwald ausgebildet, im Bereich der rechten Bildhälfte dagegen ein artenreicher Buchenwald auf feinerdreichem und tiefgründigem Boden.

Abb. 10: Edellaubbaum-Mischwald (*Tilio-Acerion*) auf Blockschutt (links), artenreicher Buchenwald (*Hordelymo-Fagetum*) rechts

Es konnten drei floristisch und standörtlich deutlich abgrenzbare Ausbildungen festgestellt werden, die alle dem Verband *Tilio platyphyllo-Acerion pseudoplatani* Klika 55 angehören. Die für das Untersuchungsgebiet wesentlichen Kennarten dieses auch als „Hang- und Schluchtwälder“



bezeichneten Verbandes sind *Acer*

pseudoplatanus (Berg-Ahorn), *A. platanoides* (Spitz-A.), *Ulmus glabra* (Berg-Ulme) und *Ribes alpinum* (Alpen-Johannisbeere). Dabei ist zu beachten, dass die Buche nur untergeordnet am Aufbau der Baumschicht beteiligt ist. Wegen des kühlen Klimas der Montanstufe fällt die Kennart *Tilia platyphyllos* (Sommer-Linde) aus. Weiterhin charakterisieren die Verbands-Trennarten *Geranium robertianum* (Stinkender Storchschnabel), *Actaea spicata* (Christophskraut) und *Sambucus nigra et racemosa* (Schwarzer Holunder und Trauben-H.) die Hang- und Schluchtwälder. Weitere charakterisierende Arten fehlen im Untersuchungsgebiet aus geographischen oder klimatischen Gründen.

- ◆ *Deschampsia flexuosa-Acer pseudoplatanus*-Gesellschaft Klauck 87 – Der schon von Rühl (1967) aus dem hessischen Bergland beschriebene bodensaure Bergahorn-Blockhaldenwald besiedelt konsolidierte Blockhalden, deren „Zwischenräume und Nischen mit staublehmreicher, stark humoser, saurer und mäßig nährstoffhaltiger Feinerde ausgefüllt sind“ (Bohn 1996). Wegen des geringen Nährstoffangebotes ist die Wuchsleistung der Bäume gering; aus dem gleichen Grund fällt die Ulme wie auch der Spitzahorn aus. Die Gesellschaft ist daher vor allem durch schlechtwüchsigen *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn) charakterisiert, dem Trauben-Holunder und Vogelbeere beigemischt sind. Dank des angereicherten Feinmaterials und des Nährstoffgehalts des Basalts kann sich auch die Buche, ebenfalls krüppelwüchsig, behaupten. Dazu gesellen sich säuretolerante Arten, wie *Deschampsia flexuosa* (Drahtschmiele) oder *Oxalis acetosella* (Wald-Sauerklee). *Festuca altissima* (Wald-Schwingel) ist regelmäßig vertreten, ebenso *Poa nemoralis* (Hain-Rispe), und die montanen Hochstauden *Ranunculus platanifolius* (Platanenblättriger Hahnenfuß) und *Polygonatum verticillatum* (Quirlblättrige Weißwurz). Gelegentlich tritt auch *Polypodium vulgare* (Tüpfelfarn) auf. Eine geographische Rasse der Gesellschaft wird von Bohn (1996) als Schuppendorfnarn(*Dryopteris dilatata*)-Bergahorn(*Acer pseudoplatanus*)-Blockschuttwald aus dem Hohen Vogelsberg und der Hohen Rhön beschrieben; diese Gesellschaft läßt sich (auch nach Ansicht von Oberdorfer 1992, S. 181 oben) zwanglos dem Bergahorn-Blockhaldenwald zuordnen. Die Gesellschaft ist die artenärmste des Verbandes *Tilio-Acerion*. In einigen Teilbereichen, insbesondere im Bereich des Steinkopfgipfels, ist die floristische Übereinstimmung der vorgefundenen Bestände zu gering, um eine Zuordnung zu den erwähnten Gesellschaften zu erlauben. Stattdessen würde man hier -allgemeiner und weniger ver-

bindlich- von einem „armen Flügel“ des Verbandes *Tilio-Acerion* sprechen. Die Vegetationsaufnahmen 12 und insbesondere 13 repräsentieren diese Einheit im Untersuchungsgebiet.

- ◆ *Fraxino-Aceretum pseudoplatani*¹² (W. Koch 26) Rüssel 30 – Dieser Eschen-Ahorn-Wald besiedelt kühle, luftfeuchte Standorte auf Steinschutt-Hängen mit meist nördlicher Exposition (Abbildung 10). Die Wuchsleistung der Bäume ist gut, die Nährstoffversorgung gut bis sehr gut. Abbildung 11 zeigt einen Bestand mit wüchsigen Bäumen, darunter eine Esche (*Fraxinus excelsior*, am 15. Mai noch nicht belaubt) sowie *Acer platanoides* und *A. pseudoplatanus* mit *Ulmus glabra* in frischem Grün. Die Assoziation ist durch alle Kennarten sowie Trennarten des Verbandes charakterisiert, zeichnet sich aber nicht durch zusätzliche Charakterarten aus. Sie bildet damit die Zentralassoziation des Verbandes, die nach POTT (1995) in zahlreiche geografische Gebietsausbildungen gegliedert werden kann. Im Bereich stabiler Hänge kann sie einen deutlichen Anteil von Fagion-Arten aufweisen (POTT 1995, S. 563). Neben der typischen Subassoziation kommt auch die Subassoziation mit *Lunaria rediviva* (Silberblatt) im Gebiet vor, die durch die Vegetationsaufnahmen Nr. 1 und Nr. 7 repräsentiert wird. In dieser Subassoziation mit höherem Feinerdegehalt treten auch montane Hochstauden wie *Cicerbita alpina* (Alpen-Milchlattich) auf, was in der Vegetationsaufnahme Nr. 1 erkennbar ist. Das Silberblatt tendiert sehr zur Bildung dichter Dominanzbestände; seine flächenhaften Vorkommen sind in der Karte 1 dargestellt. Die Einheit entspricht dem *Tilio-Ulmetum* sensu Bohn, wobei aufgrund der Höhenlage des Untersuchungsgebietes *Tilia platyphyllos* (Sommer-Linde) ausfällt (siehe dazu BOHN 1996, S. 173 mitte und S. 177 unten).

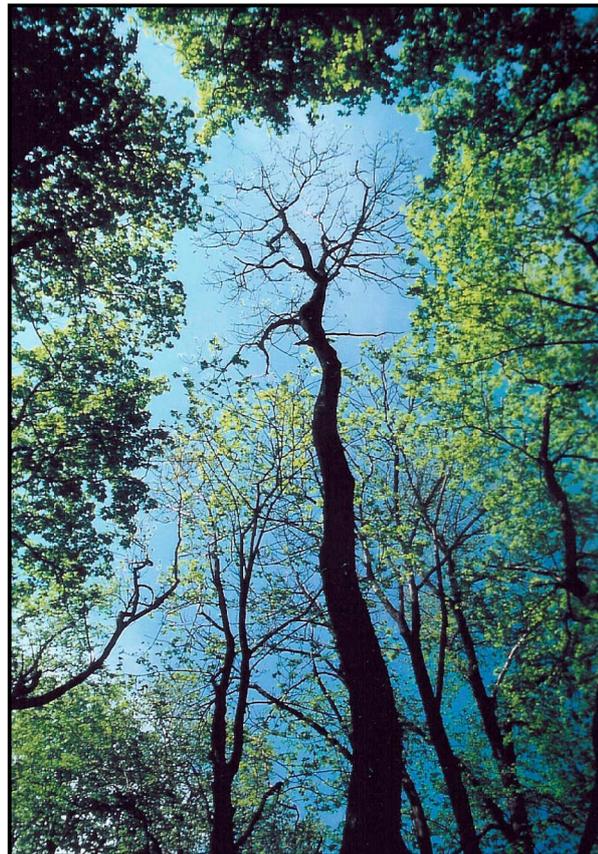


Abb. 11: Edellaubbaum-Mischwald (*Tilio-Acerion*) mit *Fraxinus excelsior* (Esche; mitte)

- ◆ *Tilio-Acerion*-Übergangsgesellschaft – Wenn im Vergleich zu voriger Einheit der Feinerdegehalt und der Durchfeuchtungsgrad des Oberbodens noch weiter zunehmen, dann „stellen sich Übergangsgesellschaften zur hochstaudenreichen Ausbildung des Feuchten Bergahorn-Eschenwaldes ein, deren systematische Zuordnung Schwierigkeiten bereitet“ (BOHN 1996, S. 178 oben). Der Feuchte Bergahorn-Eschenwald kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor, jedoch eine standörtlich hin-führende Ausbildung des Edellaubbaum-Mischwaldes. Sie ist mit dem umgebenden artenreichen Buchenwald eng verzahnt und besiedelt basenreichere, wasserzügige bis sickerfeuchte Standorte, wie sie im Bereich feinerdereicher, lockerer Fein-

¹² = Aceri-Fraxinetum

schuttböden am Fuße von Basaltblockhalden oder an Hangfüßen oder im Bereich der Quellen vorkommen. Diese Gesellschaft unterscheidet sich floristisch von vorgenannter Gesellschaft insbesondere durch das Auftreten anspruchsvoller Fagion-Arten (siehe Vegetationsaufnahme Nr. 2) wie *Paris quadrifolia* (Einbeere), *Carex sylvatica* (Wald-Segge), *Primula elatior* (Wald-Schlüsselblume), *Arum maculatum* (Aronstab) und *Brachypodium sylvaticum* (Wald-Zwenke). Dazu gesellen sich nährstoffliebende Kräuter wie *Aegopodium podagraria* (Giersch), *Stachys sylvatica* (Wald-Ziest) und *Geum urbanum* (Nelkenwurz). Dies ist in Vegetationsaufnahme Nr. 3 erkennbar. Zudem greifen Arten des *Hordelymo-Fagetum*, vor allem *Mercurialis perennis*, in diese Gesellschaft über, weshalb sie hier als „Übergangsgesellschaft“ bezeichnet wird. Diese für das Gebiet typische, pflanzensoziologisch schwer zu fassende Übergangsform wird durch die Vegetationsaufnahmen Nr. 2 und Nr. 3 repräsentiert. Oft war eine eindeutige Abgrenzung zur *Ulmus*-Ausbildung des *Hordelymo-Fagetum* schlecht möglich. Möglicherweise gehört diese Einheit zum *Adoxo-Aceretum* (Etter 47) Pass. 59 innerhalb des Verbandes *Tilio-Acerion*, was jedoch weitergehenden vegetationskundlichen Untersuchungen vorbehalten bleibt.

3.8.3.7 Felsbereiche und Blockhalden

Erhebliche Teilbereiche des Untersuchungsgebietes werden von waldfreien, sehr spärlich mit Gehölzen besiedelten Flächen eingenommen. Es handelt sich dabei einerseits um schön ausgeprägte Basaltblockhalden, von denen drei mehr oder weniger ausgedehnte, waldfreie Flächen aufweisen. In den vorhandenen Unterlagen (siehe Vorinformation in Kap. 2.1) wurde lediglich die Existenz von einer dieser Blockhalden erwähnt, so dass dieser Befund etwas überraschend war. Allen Flächen gemeinsam ist eine beeindruckende Kryptogamenflora.

- (1) Die größte davon ist nach Nordosten exponiert und hat eine Ausdehnung von mehr als 50 × 200 Metern. Sie liegt am Außenrand des Untersuchungsgebietes und ist – mit Ausnahme von Randbereichen – völlig waldfrei (Abb. 16). Selbst Einzelgehölze und Sträucher fehlen, auch krautige Vegetation ist nur ganz vereinzelt anzutreffen. Infolge der ungeschützten Lage, der großen Ausdehnung und der Exposition weist die Fläche ein ausgesprochen kühles, windiges Mikroklima auf. Von der Fläche aus hat man weite Aussicht ins Ulstertal und über die Hochfläche der Langen Rhön.
- (2) Eine weitere Blockhalde liegt im Zentrum des östlichen Bereichs; sie ist Teil eines sich hufeisenförmig von Nordwest nach Südost ziehenden Blockschutthanges (Abb. 6). Die offene, nicht bewaldete Fläche umfasst nur etwa 1000 m², ist aber im Luftbild deutlich als solche erkennbar. Sie könnte unter Umständen auch als Lichtung im ohnehin recht lückigen, den überwiegenden Rest der Blockhalde besiedelnden Bergahorn-Blockschuttwald¹³ betrachtet werden (siehe Vegetationsaufnahme 12). Sie ist nach Süden bis Südwesten exponiert und hat deswegen sowie aufgrund des sie rings umgebenden Hochwaldes ein vergleichsweise geschütztes und gemäßigtes, warmes Kleinklima. Floristisch-vegetationskundlich (und vermutlich auch faunistisch) unterscheidet sich dieser Bereich deutlich von der großen, ausgedehnten Blockhalde.
- (3) Im Nordwesten schließlich ist ein etwas größerer, offener Bereich vorhanden, der nach Norden bis Nordwesten exponiert ist und aufgrund starker Hangneigung und der umgebenden hohen Bäume nur im Juni und Juli vollständig besonnt ist. Vermutlich aufgrund der stärkeren Beschattung und des geringeren Wasserstresses ist

¹³ entspricht der *Dryopteris dilatata*-*Acer pseudoplatanus*-Gesellschaft (Schuppendornfarn-Bergahorn-Blockschuttwald) sensu Bohn bzw. floristisch weiter gefasst dem „armen“ Flügel des *Tilio-Acerion*

eine deutliche Kraut- und Strauchschicht entwickelt (siehe Vegetationsaufnahme 13), die sonst in dieser Form im Untersuchungsgebiet nicht angetroffen wurde. Vor allem *Rubus idaeus* (Himbeere), *Sambucus racemosa* (Roter Holunder) und Farne (*Dryopteris dilatata*, *Athyrium filix-femina*) bestimmen den Aspekt. Somit unterscheidet sich auch diese Fläche floristisch und mikroklimatisch deutlich von der großen Blockhalde.

Weiterhin gibt es im Gipfelbereich des Steinkopfes am östlichen Rand des Untersuchungsgebietes recht offene, nur lückig mit Gehölzen bewachsene Bereiche des anstehenden Felsgesteins, an deren Fuß auch Schutthalden aus plattigen Gesteinsbrocken ausgebildet sind (Abb. 4). Dieser pflanzensoziologisch schwer zu fassende Bereich kann als Vegetationskomplex betrachtet werden, der als wesentliche Elemente Kryptogamengesellschaften und eine floristisch recht heterogen zusammengesetzte, anspruchslose und Trockenheit ertragende krautige Vegetation enthält. Diese offenen Bereiche sind mosaikartig durchsetzt von Gehölzen, die örtlich kleine Gruppen bilden. Abb. 5 zeigt die spärliche Vegetation, die zu einem erheblichen Teil aus Trockenheit ertragenden Arten besteht. Im Bild vorne die sukkulente *Sedum vulgare* (rotblühend). Die Exposition dieses Bereiches reicht von Nordwest über Ost nach Südwest. Das Mikroklima ist auf kleinstem Raum sehr unterschiedlich, da ganztags voll besonnte Bereiche teils extrem windexponiert, teils geschützt am Waldrand liegen. Das gleiche gilt für (zeitweise) halbschattige Bereiche und jene Flächen, die sich mangels direkter Südexposition viel weniger stark erwärmen.

3.9 Abiotische Parameter

3.9.1 Vegetationsstrukturen

Die in Kapitel 2.4.1 genannten Strukturen der lebenden und abgestorbenen Vegetation wurden im gesamten Untersuchungsgebiet erfasst. Ihre Lage und Ausdehnung ist in Karte 2 dargestellt. Nachfolgend seien zu den einzelnen Parametern Erläuterungen gegeben, um die Karte und ihren Informationsgehalt besser interpretieren zu können:

3.9.1.1 Bereiche mit ausgeprägter Strauchschicht

Bereiche mit ausgeprägter Strauchschicht sind lokal sehr begrenzt. Lediglich im Bereich der ehemaligen Fichtenbestände nehmen sie größere Flächen ein (Abbildung 9), wobei sie hier eng mit Staudenfluren verzahnt und sehr arten- und strukturreich ausgeprägt sind. Die Bestände sind entweder flächig oder (am Waldrand) linear ausgeprägt. Die Vegetationsaufnahmen 10 und 11 in Tabelle 4 im Anhang repräsentieren die Pflanzengesellschaft derartiger Bestände. Derartige Bestände sind nicht unbedingt besonders reich an Pflanzenarten, sie zeichnen sich jedoch durch ein besonderes Mikroklima, insbesondere stärkeren Lichtgenuss, und ein größeres Angebot an Blüten, Früchten und Samen aus.

3.9.1.2 Deckungsgrad der Krautschicht < 30%

Nach den ersten Begehungen im Untersuchungsgebiet zeigte sich, dass auf etwa 90% der Fläche innerhalb des Waldes eine Deckung der Krautschicht von mehr als 30% gegeben ist. Daher werden hier nur jene Bereiche dokumentiert, die eine geringere Deckung aufweisen. Es handelt sich vor allem um die nur sehr lokal ausgebildeten Bestände des Luzulo-Fagetum milietosum und um kleinere Bereiche des artenreichen Buchenwaldes, wo aufgrund mangelnder Lichtintensität oder infolge ungünstiger edaphischer

Verhältnisse die Krautschicht nur spärlich entwickelt ist. Selbstverständlich zählen auch die mehr oder weniger vegetationsarmen Blockhalden dazu. In allen anderen Bereichen beträgt der Deckungsgrad der Krautschicht mehr als 30% und wird daher nicht extra als Signatur dargestellt.

3.9.1.3 Ausgeprägt mehrschichtige Krautschicht

Im Bereich der Edellaubbaum-Bestände und in Teilbereichen des artenreichen Buchenwaldes ist die Krautschicht durch gehäuftes Auftreten von Hochstauden oder starkwüchsigen Kräutern mehrschichtig ausgebildet. Hierzu zählen im Untersuchungsgebiet besonders Dominanzbestände konkurrenzkräftiger Stauden wie *Lunaria rediviva* (Silberblatt, Abbildung 12) oder *Senecio ovatus* (Fuchs-Greiskraut). Weniger auffallend und dominant sind Vorkommen von *Ranunculus platanifolius* (Platanenblättriger Hahnenfuß), *Mercurialis perennis* (Bingelkraut), *Polygonatum verticillatum* (Quirlblättrige Weißwurz) und anderen, im Untersuchungsgebiet weniger bedeutsamen Stauden. Lokal sind auch nitrophile Staudenfluren mit *Urtica dioica* (Brennnessel), *Aegopodium podagraria* (Giersch) und *Galium aparine* (Kletten-Labkraut) ausgeprägt. Nur an zwei Stellen sind feuchte Staudenfluren mit *Crepis paludosa* und *Chaerophyllum hirsutum* entwickelt. Üppige Teppiche bildet *Stellaria nemorum* (Hain-Sternmiere), die allerdings alleine keine mehrschichtige Krautschicht entwickelt. Berücksichtigt wurden weiters auch Bereiche mit einem hohem Anteil bzw. Deckungsgrad von Farnkräutern, egal welcher Art. Meist handelt es sich um *Athyrium filix-femina* (Frauenfarn) sowie *Dryopteris filix-mas* (Wurmfarn) und *D. dilatata* (Breitblättriger Dornfarn.). Insbesondere im Bereich von Verlichtungen oder am Rande der Blockhalden treten Farnkräuter gehäuft auf (Abb. 14 links). Bereiche mit mehrschichtiger Krautschicht nehmen erhebliche Flächen ein, sind aber oft nicht scharf abgrenzbar und daher teilweise nur schematisch dargestellt.



Abb. 12: *Lunaria rediviva* (Silberblatt)

3.9.1.4 Gestufter Waldrand

Teilweise ist entlang des Wald-Außenrandes und im Übergang zu den Blockhalden ein gestufter Waldrand ausgebildet. Dieser kombiniert Merkmale der mehrschichtigen Krautschicht und der stark ausgeprägten Strauchschicht.

3.9.1.5 Moosreichtum

Insbesondere im Bereich der Blockhalden konnten quantitativ wie qualitativ bemerkenswerte Moosvorkommen festgestellt werden. Dies ist besonders auf den Abbildungen 6 und 16 gut erkennbar. Vorkommen von Waldbodenmoosen sind dagegen unbedeutend. Mit dem Kürzel „M“ in der Spalte „Habitate“ wurden auffällige Vorkommen von Moosen auf Totholz in den Tabellen der Totholz-Daten vermerkt; sie sind somit über eine Datenanalyse in der GIS-Software selektierbar.

3.9.1.6 Geophytenreichtum

Flächenhaft ausgeprägte Vorkommen von Geophyten, die aus mindestens zwei charakteristischen Arten bestehen, wurden dokumentiert. Als Geophyten wurden im Untersuchungsgebiet die folgenden Arten angesehen: *Adoxa moschatellina* (Moschusblümchen), *Anemone ranunculoides* (Gelbes Windröschen), *Corydalis cava* (Hohler Lerchensporn), und *C. intermedia* (Mittlerer L.), beide auf Abb. 7, *Gagea lutea* (Wald-Goldstern), *G. spathacea* (Scheidiger G. – Abb. 8), *Lathraea squamaria* (Schuppenwurz), *Leucojum vernum* (Märzenbecher), *Ranunculus ficaria* (Scharbockskraut). Selten sind davon lediglich *Leucojum* und *Gagea spathacea*; die anderen Arten kommen sowohl an zahlreichen Stellen wie auch in großer Individuenzahl vor.

Abb. 13: Totholz der Buche, stehend und liegend

3.9.1.7 Totholz stehend > 20 cm Durchmesser

Sämtliche abgestorbenen oder absterbenden Bäume mit noch stehenden Stämmen, deren Durchmesser mindestens 20 cm beträgt, wurden hier in einer Tabelle erfasst. Vermerkt wurden die Holzart, relevante Habitats und der Zersetzungsgrad. Dabei steht ein Minuszeichen für geringen Zersetzungsgrad, ein o für mittleren (Auftreten von Pilzen und Epiphyten, siehe Abbildung 13) und ein + für starken Zersetzungsgrad. Bei der Holzart wurde zumindest Laub- und Nadelholz unterschieden. Bei der Angabe Nadelholz („N“) handelt es sich im Untersuchungsgebiet immer um Fichte. Laubholz konnte oft auf Gattungsniveau unterschieden werden: „B“ für Buche, „A“ für Ahorn, „E“ für Esche und „U“ für Ulme. Andere Laubbäume kommen nicht vor. Die differenzierenden Kürzel wurden sowohl in den Tabellen 6-8 wie auch in den Attributfeldern der GIS-Daten verwendet und ermöglichen somit eine Selektion der Totholzvorkommen nach der Baumart. Zudem wurden die einzelnen Datensätze quantifiziert; d.h. ein Vorkommen von drei stehenden Dürrbäumen auf sehr kleinem Areal wurde mit der Mengenangabe 3 als ein Vorkommen erfasst.



Auf die Darstellung von stehendem Totholz mit einem Durchmesser von weniger als 20 cm ist hier verzichtet worden, da im Untersuchungsgebiet praktisch kein stehendes Schwachholz angetroffen werden konnte. Als Grund hierfür wird angenommen, dass in dem aus standörtlichen und klimatischen Gründen relativ lichten Wald (oft ohne dichten Kronenschluß) kaum junge, schwache Bäume aus Lichtmangel absterben. Zudem gibt es keine Dickungen oder Pflanzungen, in denen mit einem erhöhten Anteil an schwachem Totholz zu rechnen wäre. Bei dem angetroffenen toten Schwachholz handelt es sich zu mehr als 95% um Astholz von abgestorbenen oder umgestürzten Altbäumen oder um

heruntergefallenes, abgestorbenes Astholz von Altbäumen. Die Kategorie „Totholz stehend < 20 cm“ wurde daher mangels ökologischer Bedeutung für das Untersuchungsgebiet hier vernachlässigt.

In den Tabellen 6 und 7 im Anhang sind sämtliche nennenswerten Vorkommen von stark dimensioniertem Totholz (liegend und stehend) aufgelistet. Diese Tabellen dienen auch als Datenbasis für die kartografische Darstellung im GIS. Nachfolgende Tab. 8 zeigt alle Baumstümpfe im Untersuchungsgebiet, die einen Durchmesser von mehr als 20 cm aufweisen und zwischen 30 und 150 cm hoch sind.

Tabelle 8: Baumstümpfe mit 30 bis 150 cm Höhe, stärker als 20 cm

RECHTSWERT	HOCHWERT	BAUMART	ZERSETZUNG
3571890	5594210	Buche	+
3571990	5593840	Buche	0
3571995	5593840	N	0
3572070	5594190	Buche	+
3572132	5594226	Buche	0
3572190	5594106	Buche	+
3572110	5594120	Buche	+
3572130	5594110	Buche	+
3572110	5594295	L	+
3572100	5594110	L	+
3572107	5594090	L	+
3572160	5594100	L	+
3572185	5594090	L	+
3571977	5594126	Ahorn	+
3572228	5594160	N	0

3.9.1.8 Totholz liegend < 20 cm Durchmesser

Liegendes Schwachholz ist fast im gesamten Untersuchungsgebiet teils reichlich vorhanden und wurde daher nicht explizit dokumentiert.

3.9.1.9 Totholz liegend > 20 cm Durchmesser

Sämtliches auf dem Boden befindliches, abgestorbenes Totholz, dessen Durchmesser mindestens 20 cm beträgt, wurde hier in einer Tabelle erfasst. Vermerkt wurden die Holzart, relevante Habitate und der Zersetzungsgrad. Dabei steht ein Minuszeichen für geringen Zersetzungsgrad, ein 0 für mittleren (Auftreten von Pilzen und Epiphyten, siehe Titelbild) und ein + für starken Zersetzungsgrad. Bei der Holzart wurde zumindest Laub- und Nadelholz unterschieden. Bei der Angabe Nadelholz („N“) handelt es sich im Untersuchungsgebiet immer um Fichte. Laubholz konnte oft auf Gattungsniveau unterschieden werden: „B“ für Buche, „A“ für Ahorn, „E“ für Esche und „U“ für Ulme. Andere Laubbäume kommen nicht vor. Die differenzierenden Kürzel wurden sowohl in den Tabellen 6-8 wie auch in den Attributfeldern der GIS-Daten verwendet und ermöglichen somit eine Selektion der Totholzvorkommen nach Baumart. Zudem wurden die einzelnen Datensätze quantifiziert; d.h. ein Vorkommen von drei liegenden Stämmen oder großen Stammstücken auf sehr kleinem Areal wurde mit der Mengenangabe 3 als ein Vorkommen erfasst. Ein Beispiel hierfür zeigt wiederum Abbildung 13: Hier wurden an einem „Punkt“ zwei liegende Stämme (im Bild vorne rechts und mitte rechts) angetroffen, so dass als Menge die Angabe „2“ gemacht wurde.

3.9.1.10 Totholz-Habitate

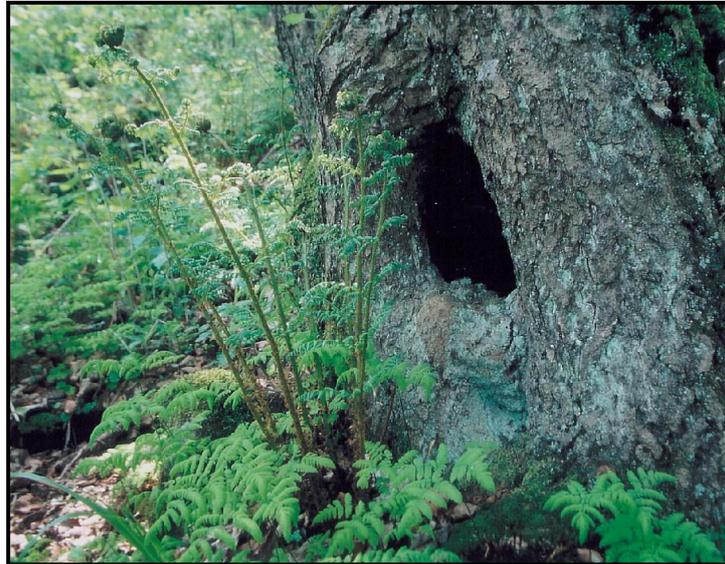
Folgende Habitate wurden bei der Erfassung von Totholz, aber auch beim Vorkommen an lebenden Bäumen notiert und tabellarisch auswertbar dokumentiert: Baumhöhlen wurden differenziert nach Großhöhlen (G), Spechthöhlen (S) und Kleinhöhlen (K). Eine

typische Großhöhle, die so oder ähnlich sowohl an lebendem wie auch an totem Holz mehrfach angetroffen wurde, zeigt Abb. 14 an einer Berg-Ulme. Nischen und Spalten an Baumrinde (N) treten naturgemäß gehäuft an älteren Bäumen auf. Im Untersuchungsgebiet fällt dies besonders beim Berg-Ahorn (Abbildung 15) auf. Baumsaft/Schleimfluß (B) und Phytotelme (P) treten relativ selten auf.

Abb. 14: Großhöhle in lebendem Baum (*Fraxinus excelsior*); links farnreicher Wald-Innensaum

Obwohl der Totholz-Anteil im Bereich der ehemaligen Fichten-Bestände besonders hoch ist, konnten hier nur eine unterdurchschnittliche Anzahl von Habitatstrukturen festgestellt werden. Am höchsten - und auch qualitativ am breitesten gestreut - ist die Zahl von Habitaten in Waldbereichen auf Blockschutt.

Das Vorkommen von Habitaten an Totholz ist gemeinsam mit dem jeweiligen Typ des Totholzes in den Tabellen 6 und 7 im Anhang bzw. in



Tab. 8 auf Seite 36 (Kapitel 3.9.1.7) dokumentiert, wobei die einzelnen Habitatstrukturen auf separate Spalten (=Datenfelder) verteilt sind. Da diese Tabellen auch als dBase-Dateien der kartografischen Darstellung in ArcView-GIS zugrundeliegen, ist es möglich, den Datensatz nach bestimmten, einzelnen Habitaten zu selektieren und beispielsweise nur solches Totholz auflisten und anzeigen zu lassen, das von Moosen bewachsen ist. Das Vorkommen von Habitaten an Objekten außer Totholz ist in der Tabelle 5 im Anhang aufgeführt. Relevante Objekte sind Boden, Felsen bzw. Blockhalden und lebende Bäume. Auch diese Tabelle liegt der kartografischen Darstellung im GIS zugrunde, jedoch sind basierend auf Luftbildnotizen weitere Objekte direkt in ArcView digitalisiert worden, die dementsprechend nicht in dieser Tabelle enthalten sind.

3.9.2 Wasserhaushalt und Boden

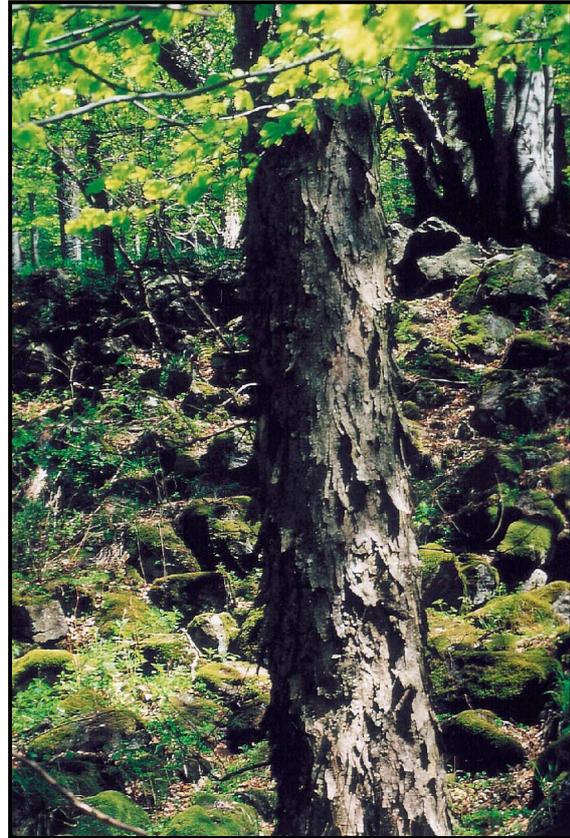
Die Bodenverhältnisse und die Vorkommen von Felsen und Basaltblöcken im Untersuchungsgebiet wurden während des Frühlings noch vor der vollen Belaubung des Waldes kartiert. Das Gebiet ist sehr reich an offenen und bewaldeten Basaltblockhalden und Felsbereichen. Darüberhinaus ist fast der gesamte Waldboden mit Basaltschutt (< 25 cm), meist sogar mit Steinblöcken (> 25 cm) bedeckt. Nur wenige Bereiche des Untersuchungsgebietes sind frei von Steinen bzw. Felsen. Das Vorkommen von Blöcken bzw. Gesteinsschutt ist in Karte 3 durch eine Flächensignatur verdeutlicht.

Der Wasserhaushalt wurde im Laufe des Jahres beobachtet, um die wechselnde Wasserführung von Quellen beurteilen zu können. Ganzjährig wasserführende Bäche sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Nur zwei ganzjährig wasserführende Sickerquellen bilden kurze Quellgerinne aus, die jedoch rasch wieder versickern. Die Lage der Quellen und der Wasserhaushalt des Untersuchungsgebietes sind in Karte 3 dargestellt.

Abb. 15: Rissige Borke mit Nischen an Altbaum von *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn)

3.9.3 Mikroklima

Die mikroklimatischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet sind vergleichsweise stark differenziert. Sie gehen aus der Karte 4 hervor. Während in den überwiegenden Bereichen ein schattiges bis halbschattiges, ausgeglichenes Waldklima überwiegt, sind im Osten des Gebietes offene Felsen und Blockhalden vorhanden, die je nach Exposition starke bis sehr starke Schwankungen bezüglich Temperatur, Wasserhaushalt und Wind aufweisen. Die Abbildungen 4, 5 und 16 zeigen solch exponierte Sonderstandorte im Untersuchungsgebiet.



4 Bewertung und ökologische Bedeutung des Gebietes

Der Kernzone Steinkopf kann aus mehreren Gründen eine sehr hohe ökologische Bedeutung attestiert werden:

- ◆ Seltenheit naturnaher Wälder: Da der Waldanteil im Biosphärenreservat Rhön vergleichsweise gering ist, ist das Vorkommen von naturnah ausgeprägten Wäldern schon aufgrund ihres insgesamt geringen Flächenanteils besonders bemerkenswert. Insbesondere die Hochlagen der Rhön sind entweder weitgehend waldfrei oder mit wenig naturnahem, gepflanztem Fichtenwald bestockt. Dies ist auch in der direkten Umgebung des Untersuchungsgebietes deutlich sichtbar. Naturnahe Wälder sind neben den Mooren die letzten Reste der Potentiellen Natürlichen Vegetation (PNV), und somit als Relikte einer vom Menschen weitgehend unbeeinflussten Naturlandschaft unbedingt erhaltenswert.
- ◆ Hohe Diversität der PNV: Auf einer recht kleinen Fläche von nur etwa 27 ha konnten mehrere Pflanzengesellschaften der Potentiellen Natürlichen Vegetation (PNV) nachgewiesen werden. Da sich auf den stark vom Menschen veränderten Kulturflächen auch nach dem Ende menschlicher Einflussnahme kaum oder nur nach sehr langer Zeit die ursprüngliche PNV wiederherstellen läßt, haben reliktsche Vorkommen der ursprünglichen PNV einen besonderen Seltenheitswert im dichtbesiedelten Mitteleuropa.
- ◆ Seltenheit von waldfreien Sonderstandorten: Neben natürlichen Waldgesellschaften gibt es in der Kernzone Steinkopf auch Bereiche, die aus edaphischen Gründen von Natur aus waldfrei sind. Abb. 16 zeigt den größten Bereich dieses Typs, nämlich die nach Nordosten exponierte Basaltblockhalde am Nordostrand des Gebiets. Rechts im Hintergrund reicht der Blick bis ins Ulstertal bei Thaiden. Derartige Lebensräume sind höchst selten und zeichnen sich durch besondere Strukturmerkmale wie auch durch eine spezielle Pflanzen- und Tierwelt aus.
- ◆ Überdurchschnittlich hohe Vielfalt ökologisch wichtiger Strukturen: Die strukturelle Ausstattung der Kernzone Steinkopf muss als außerordentlich reich bezeichnet werden. Selten findet man auf einer vergleichbar kleinen Fläche eine derartig hohe Vielfalt und Menge von biotischen und abiotischen Strukturmerkmalen, die als Indikatoren für hohe ökologische Qualität gelten können.



Abb. 16: Große Basaltblockhalde am Nordostrand der Kernzone

- ◆ Hohe faunistisch-ökologische Wertigkeit: Die hier dokumentierte strukturelle Ausstattung der Kernzone Steinkopf legt aufgrund umfassender Untersuchungen in ähnlichen Gebieten (HELPER 2000) den Schluß nahe, dass eine hohe Zahl seltener und bemerkenswerter Tierarten hier vorkommt. Insbesondere die ununterbrochene Faunentradition über einen sehr langen Zeitraum (l. c. Seite 109) gewährleistet in Kernzonen wie der hier behandelten das (reliktsche) Überdauern bemerkenswerter

Tiearten. Der hohe Anteil an Edellaubbäumen, v. a. Esche, läßt auf seltene Pilzarten, der hohe Totholzanteil auf zahlreiche seltene Käferarten schließen. (vgl. HELFER 2000).

- ◆ Vielfalt und hohe Qualität der Flora: Aufgrund der standörtlichen Vielfalt des relativ kleinen Untersuchungsgebietes ist der Artenreichtum beachtlich. Entscheidend für die Bewertung eines Gebietes ist allerdings nicht in erster Linie die Zahl der Arten, sondern die „Qualität“ der Arten selbst. Das Untersuchungsgebiet enthält Vorkommen etlicher bemerkenswerter Pflanzenarten, die allerdings nicht alle auf den ersten Blick spektakulär erscheinen. Nicht nur bei den Kryptogamen¹⁴ stößt man in ansonsten gut durchforschten Gebieten auf „kryptische“ Sippen, die (aus verschiedenen Gründen) selbst den kritischen Blicken von Fachleuten gelegentlich entgehen. Zu den heute nur noch reliktsch und damit punktuell, also inselartig in Mitteleuropa verbreiteten Arten, die aus klimatischen Gründen auf die Hochlagen der Mittelgebirge beschränkt sind, zählt beispielsweise die Felsen-Traubenkirsche (*Prunus padus* subsp. *petraea*, Abb. 17). Ihre Verbreitung in Mitteleuropa ist nur vage bekannt, sie dürfte aber jedenfalls recht selten sein. In Hessen sind lediglich vom Hohen Meißner und aus der Rhön Vorkommen bekannt geworden. Den Verfassern sind in der Rhön Vorkommen am Schafstein und bei Frankenheim bekannt.



Abb. 17: *Prunus padus* subsp. *petraea* (Felsen-Traubenkirsche)

Aus den genannten Gründen ist abzuleiten, dass die Kernzone Steinkopf zu den ökologisch hochwertigsten Flächen im Biosphärenreservat Rhön zu zählen ist.

¹⁴ Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist die reiche Kryptogamenflora nicht untersucht worden. Nach DREHWALD (1997) sind etliche Moose und Flechten des Untersuchungsgebietes bemerkenswert, darunter beispielsweise das Laubmoos *Antitrichia curtipendula*, das in Deutschland außerhalb von Alpen und Südschwarzwald als ausgestorben galt.

5 Zusammenfassung

Die im hessischen Teil des Biosphärenreservates Rhön gelegene Kernzone Steinkopf wurde auf ihre botanische und strukturelle Ausstattung untersucht. Die exakten Vorkommen ausgewählter Pflanzenarten und Strukturparameter werden textlich beschrieben und kartografisch dargestellt. Es wurden 15 Vegetationsaufnahmen angefertigt, die wesentliche Ausbildungen der Vegetation des Gebietes charakterisieren. Mit ihrer Hilfe und nach Entwicklung eines gebietsspezifischen Kartierschlüssels konnte die Vegetation des Gebietes flächendeckend charakterisiert werden. Ferner werden Aussagen zur Phänologie ausgewählter Pflanzen und zum lokalen Vorkommen aller Pflanzenarten in Teilbereichen des Gebietes gemacht. Standortverhältnisse und Wasserhaushalt sowie Mikroklima werden ebenfalls beschrieben und kartografisch dargestellt. Die kartografische Bearbeitung und Bereitstellung der Geodaten erfolgte mit Hilfe des Geografischen Informationssystems ArcView-GIS® (Version 3.3). Die erfassten Daten bilden eine wesentliche Grundlage für nachfolgende faunistische Forschungen.

6 Literatur und Quellen

BOHN, UDO 1996: Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland – Potentielle natürliche Vegetation, Blatt CC 5518 Fulda, 1:200 000. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **15**; 364 Seiten; 2. Auflage, Bonn-Bad Godesberg.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Herausgeber) 1996: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**; 744 S.; Bonn-Bad Godesberg.

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) 1988: Geologische Übersichtskarte 1:200 000, Blatt CC 5518 Fulda; Hannover.

BUTTLER, K. P. & SCHIPPMANN, U. 1993: Namensverzeichnis zur Flora der Farn- und Samenpflanzen Hessens. – Botanik und Naturschutz in Hessen, Beih. **6**; 476 S.; Frankfurt am Main.

DREHWALD, UWE 1997: Die Moos- und Flechtenflora des Hessischen Biosphärenreservates Rhön - Pflegeplanergänzungsgutachten am Beispiel von 11 Einzelgebieten. Unveröffentlichtes Gutachten; 62 S. + Anhang; Göttingen.

ELLENBERG, HEINZ 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. – 1096 S.; 5. Auflage, Stuttgart.

HARTMANN, F. K. & SCHNELLE, F. 1970: Klimagrundlagen natürlicher Waldstufen und ihre Waldgesellschaften in deutschen Mittelgebirgen. 176 S.; Stuttgart.

HELFER, WOLFGANG 2000: Urwälder von morgen: bayerische Naturwaldreservate im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön. – Naturwaldreservate in Bayern **5**; 160 S.; Eching bei München.

HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Herausgeber) 1996: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens; 152 S. – Wiesbaden.

KLAUSING, O. 1974: Die Naturräume Hessens mit einer Karte der naturräumlichen Gliederung 1:200 000. – Schr. Hess. Landesanst. Umwelt **67**; 68 S., 1 Karte; Wiesbaden.

MAST, RAINER 1999: Vegetationsökologische Untersuchung der Feuchtwald-Gesellschaften im niedersächsischen Bergland – Mit einem Beitrag zur Gliederung der Au-, Bruch- und Moorwälder in Mitteleuropa. – Archiv naturwiss. Diss. **8**; 241 S. + 4 Beilagen; Wiehl.

MEIEROTT, LENZ (Hrsg.) 2001: Kleines Handbuch zur Flora Unterfrankens. 264 S.; im Eigenverlag, Würzburg

MEINUNGER, LUDWIG 1992: Florenatlas der Moose und Gefäßpflanzen des Thüringer Waldes, der Rhön und angrenzender Gebiete. – Haussknechtia Beih. **3**, Textband mit 423 S., Kartenband unpaginiert; Jena.

MOSSBERG, BO & L. STENBERG & S. ERICSSON 1992: Den Nordiska Floran. – 696 S.; Verlag W&W, Stockholm.

NIESCHALK, A. & CH. NIESCHALK 1974: Die Felsen-Traubenkirsche, *Padus avium* Mill. Subsp. *petraeum* (Tausch) Pawl., am Meißner (Nordhessen). – Philippia II/3; 147-153; Kassel.

OBERDORFER, E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsch; Textband mit 282 S., Tabellenband mit 580 S; G. Fischer, Jena.

PLANUNGSBÜRO GREBE 1998: Pflege- und Entwicklungsplan Hessische Hochrhön. Hauptband und acht Teilbände, bearbeitet 1996-1998; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des RP Kassel; Nürnberg.

Pott, Richard 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage, 622 S.; Ulmer, Stuttgart

RÜHL, A, 1967: Das Hessische Bergland. Eine forstlich-vegetationsgeographische Übersicht. – Forsch. z. Dt. Landeskunde **161**; 164 S., 45 Karten.

7 Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

7.1 Übersicht der Abbildungen

Titelbild: Totholz (*Fagus sylvatica*, Rotbuche) in der Kernzone Steinkopf

- Abb. 1: Genauigkeit von GPS-Messungen vor und nach dem Abschalten der SA am 2. Mai 2000 (Diagramm aus der Homepage des GPS-Betreibers); Seite 5
- Abb. 2: Flurkarte mit Untersuchungsgebiet und Lage der GCPs (Passpunkte) zur Georeferenzierung (Registrierung) der Luftbilder; Seite 12
- Abb. 3: Untersuchungsgebiet im Ausschnitt der TK 1:50 000; Seite 13
- Abb. 4: Gipfelbereich des Steinkopfes mit natürlicherweise waldfreien Felsen und Schutthalden; lückiger Bewuchs, einzelne Gehölze; 22. April 2002; Seite 14
- Abb. 5: Felsbereiche am Gipfel des Steinkopfes mit der sukkulenten *Sedum vulgare* (Purpur-Fetthenne), rotblühend im Vordergrund; 9. August 2002; Seite 16
- Abb. 6: Offene waldfreie Basaltblockhalde im Zentrum des Untersuchungsgebietes; 16. Mai 2002; Seite 17
- Abb. 7: *Corydalis cava* (Hohler Lerchensporn) links und *C. intermedia* (Mittlerer Lerchensporn) rechts; 22. April 2002; Seite 19
- Abb. 8: *Gagea spathacea* (Scheiden-Goldstern); 8. Mai 2002; Seite 20
- Abb. 9: Schlagflur mit *Sambucus racemosa* (Roter Holunder), im Hintergrund abgestorbene Fichten (*Picea abies*); 9. August 2002; Seite 29
- Abb. 10: Edellaubbaum-Mischwald auf Blockschutt (*Tilio-Acerion*, links) und artenreicher Buchenwald (*Hordelymo-Fagetum*, rechts); 16. Mai 2002; Seite 33
- Abb. 11: Edellaubbaum-Mischwald mit guter Wüchsigkeit der Bäume, in der Mitte *Fraxinus excelsior* (Esche); 16. Mai 2002; Seite 34
- Abb. 12: *Lunaria rediviva* (Silberblatt) als Beispiel für eine mehrschichtige Krautschicht; 8. Juli 2002; Seite 37
- Abb. 13: Stark dimensioniertes Totholz der Rotbuche (*Fagus sylvatica*), stehend und liegend; 22. April 2002; Seite 38
- Abb. 14: Große Baumhöhle (G) in *Fraxinus excelsior* (Esche); links Farnreichtum mit *Athyrium filix-femina* (Frauenfarn) und *Gymnocarpium dryopteris* (Eichenfarn); 22. Mai 2002; Seite 40
- Abb. 15: *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn) mit stark rissiger Borke als Beispiel für das Strukturelement „Nischen und Spalten“; 22. Mai 2002; Seite 41
- Abb. 16: Die große nordöstliche Basaltblockhalde am Rand des Untersuchungsgebietes mit Blick auf das Ulstertal; 1. Juni 2002; Seite 42
- Abb. 17: *Prunus padus subsp. petraea* (Felsen-Traubenkirsche), eine reliktsche, isoliert verbreitete Art der Felsbereiche höherer Gebirgslagen in Mitteleuropa; 22. Mai 2002; Seite 43

7.2 Übersicht der Karten

Karte 1: Flora und Vegetation (im Anhang)

Karte 2: Strukturen und Habitate (im Anhang)

Karte 3: Standort und Wasserhaushalt (im Anhang)

Karte 4: Mikroklima (im Anhang)

7.3 Übersicht der Tabellen

Tab. 1: Artenliste (im Anhang)

Tab. 2: Vorkommen bemerkenswerter Pflanzenarten, Seite 22

Tab. 3: Phänologie ausgewählter Pflanzenarten, Seite 22

Tab. 4: Vegetationstabelle (im Anhang)

Tab. 5: Habitate und Strukturen ohne Totholz (im Anhang)

Tab. 6: Stehendes Totholz mit einem Durchmesser > 30 cm (im Anhang)

Tab. 7: Liegendes Totholz mit einem Durchmesser > 30 cm (im Anhang)

Tab. 8: Baumstümpfe mit 30 bis 150 cm Höhe, Seite 39

Tab. 9: Lage der Quellen und Quellfluren, Seite 27

8 Anhang

Kartierschlüssel zur Abgrenzung der Vegetationseinheiten

Karten

Tabellen

Erläuterung zur Tabelle 4

			Dactylis glomerata	Wiesen-Knäuelgras	2				2	1
§			Daphne mezereum	Seidelbast					1	
			Dentaria bulbifera	Zwiebeltragende Zahnwurz			2		3	
			Deschampsia cespitosa	Rasen-Schmiele					3	1
			Deschampsia flexuosa	Draht-Schmiele				3		2
			Dryopteris carthusiana	Gew. Dornfarn				3		
			Dryopteris dilatata	Breitblättriger Dornfarn			3	3	2	3
			Dryopteris felix-mas	Männlicher Wurmfarne	2	3	3		3	
			Elymus caninus	Hunds-Quecke				1		
			Epilobium angustifolium	Wald-Weidenröschen	2	3	1			4
			Epilobium montanum	Berg-Weidenröschen	2	3	2			2
			Fagus sylvatica	Rotbuche			2	5	5	3
			Festuca altissima	Wald-Schwingel	2	2	2	4		3
			Festuca gigantea	Riesen-Schwingel					3	
			Festuca ovina agg.	Artengruppe Schaf-Schwingel	4	3				
			Festuca rubra agg.	Artengruppe Rot-Schwingel	2					1
			Filipendula ulmaria	Mädesüß						3
			Fragaria vesca	Wald-Erdbeere	2					
			Fragaria viridis	Hügel-Erdbeere	1					
			Fraxinus excelsior	Esche	3	2	4		3	
			Gagea lutea	Wald-Gelbstern/W.-Goldstern				3		3
*	*	3 !!	Gagea spathacea	Scheidiger Gelbsterne					2	2
			Galeopsis tetrahit	Gew. Hohlzahn	2	3	2		3	3
			Galium album	Wiesen-Labkraut	2					
			Galium aparine	Gew. Klebkraut		2			1	2
			Galium odoratum	Waldmeister			2	2	5	
			Galium sylvaticum	Wald-Labkraut	2	2	1		2	
			Geranium robertianum	Ruprechtskraut	3	3	3		2	3
			Geranium sylvaticum	Wald-Storchschnabel					2	2
			Geum urbanum	Echte Nelkenwurz					2	3
			Glechoma hederacea	Gundelrebe					2	3
			Gymnocarpium dryopteris	Eichenfarn	3	3	1			
			Hieracium laevigatum	Glattes Habichtskraut	3					
			Hieracium murorum	Wald-Habichtskraut					2	2
			Hieracium pilosella	Mausohr-Habichtskraut	3					
			Hordelymus europaeus	Waldgerste					4	
			Hypericum maculatum	Geflecktes Johanniskraut	1				1	2
			Hypericum perforatum	Echtes Johanniskraut	3					
			Impatiens noli-tangere	Rüchmichnichtan		3	3			1
			Juncus conglomeratus	Knäuel-Binse						1
			Lamium montanum	Berg-Goldnessel	2		4	2	5	
			Lathraea squamaria	Schuppenwurz			2		1	
			Lathyrus vernus	Frühlings-Platterbse					1	
§	3	3	3	Leucium vernum	Märzenbecher			3		
			Leucanthemum ircutianum	Wiesen-Margerite	1					
§	V	V	*	Lilium martagon	Türkenbund-Lilie				2	
			Lotus corniculatus	Gew. Hornklee	2					
			Lunaria rediviva	Silberblatt			4			2
			Luzula luzuloides	Hainsimse	2		1	4	2	
			Maianthemum bifolium	Schattenblümchen				2		
			Melica nutans	Nickendes Perlgras		1				
			Melica uniflora	Einblütiges Perlgras					4	
			Mercurialis perennis	Wald-Bingelkraut	2	2	3		4	3
			Milium effusum	Wald-Flattergras				4	4	1
			Moehringia trinerva	Dreinerlige Nabelmiere					3	
			Mycelis muralis	Mauerlattich		3	2		2	
			Myosotis sylvatica	Wald-Vergissmeinnicht					1	1
V	V	*	Nardus stricta	Borstgras						1
			Oxalis acetosella	Wald-Sauerklee		3	3	5	4	4

Tabelle 2: Vorkommen bemerkenswerter Pflanzenarten

ART	RECHTSWERT	HOCHWERT	ANZAHL	BIOTOPTYP	BEMERKUNG	DATUM
<i>Aconitum vulparia</i>	3572090	5594198	1	Buchenwald	vom Fusspfad aus erkennbar	8. Juli 2002
<i>Cicerbita alpina</i>	3572209	5594263	2	Edellaubbaum-Mischwald	mit Lunaria auf Blockhalde	15. Mai 2002
<i>Cicerbita alpina</i>	3572230	5594270	2	Edellaubbaum-Mischwald	mit Lunaria auf Blockhalde	15. Mai 2002
<i>Cicerbita alpina</i>	3572136	5594173	1	Buchenwald	kümmertliche Exemplare	1. Juni 2002
<i>Cicerbita alpina</i>	3572188	5594214	2	Edellaubbaum-Mischwald		15. Mai 2002
<i>Cicerbita alpina</i>	3572172	5594220	2	Edellaubbaum-Mischwald		15. Mai 2002
<i>Cicerbita alpina</i>	3572170	5594260	1	Edellaubbaum-Mischwald		15. Mai 2002
<i>Cicerbita alpina</i>	3572225	5594230	2	Buchenwald	kümmertliche Exemplare	9. August 2002
<i>Corydalis intermedia</i>	3572231	5594268	3	Edellaubbaum-Mischwald	Blockhalde, mit Lunaria	15. Mai 2002
<i>Corydalis intermedia</i>	3572129	5594080	3	Edellaubbaum-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Corydalis intermedia</i>	3571939	5593738	4	Buchen-Mischwald	auf etwa 10000 qm	16. Mai 2002
<i>Corydalis intermedia</i>	3572200	5594210	2	Buchen-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Corydalis intermedia</i>	3571980	5593980	5	Buchen-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Corydalis intermedia</i>	3571980	5594000	4	Buchen-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Corydalis intermedia</i>	3572020	5594390	4	Edellaubbaum-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Corydalis intermedia</i>	3571922	5594052	5	Edellaubbaum-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Lathraea squamaria</i>	3572068	5594315	3	Edellaubbaum-Mischwald	auf Blockhalde	15. Mai 2002
<i>Lathraea squamaria</i>	3572125	5594081	3	Edellaubbaum-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Lathraea squamaria</i>	3571951	5594420	2	Edellaubbaum-Mischwald		1. Juni 2002
<i>Leucojum vernum</i>	3572100	5594305	3	Edellaubbaum-Mischwald	auf Blockhalde	15. Mai 2002
<i>Leucojum vernum</i>	3571994	5594114	2	Edellaubbaum-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Leucojum vernum</i>	3571966	5594077	2	Edellaubbaum-Mischwald		16. Mai 2002
<i>Lilium martagon</i>	3571935	5593580	3	Buchenwald	mit Petasites albus	16. Mai 2002

Tabelle 5: Habitate und Strukturen (nicht an Totholz)

RECHTSWERT	HOCHWERT	OBJEKT	B	D	G	H	K	M	N	P	S
3572135	5594155	Buche									
3572135	5594160	Ahorn									
3571950	5594115	Buche	B			H					
3571960	5594115	Felsen			G		K				
3572115	5594270	Felsen			G		K		M		N
3572130	5594265	Felsen			G		K		M		N
3572120	5594255	Felsen			G		K		M		N
3572140	5594250	Felsen			G		K		M		N
3571870	5594190	Erdhöhle (Dachsbau)			G						
3572137	5594215	Felsen (Basaltsäulen)							M		N
3572300	5594080	Stammfuss, 5. Juli mit Wasser				H					P
3572292	5594066						K				N
3572050	5594485	Stammfuss									P
3572245	5594100	Buche, Krüppelbaum									P
3572285	5594175	Ahorn				H	K		M		N
3572110	5594110	Ahorn				H	K				N
3572121	5594161	Ahorn					K		M		N
3572270	5594055	Ahorn									N
3572240	5594080	Ahorn			G		K		M		N
3572220	5594060	Ahorn			G		K		M		N
3572200	5594067	Ahorn				H			M		N
3572215	5594035	Ahorn							M		N
3572170	5594100	Ahorn					K		M		N
3572150	5594000	Ahorn									N
3572151	5594043	Buche				H					N
3572140	5594010	Buche									S
3572085	5594080	Ahorn							M		N
3572110	5594100	Ahorn							K		M
3572090	5594225	Ahorn							K		M
3572115	5594200	Ahorn							M		N
3572333	5594064	Ahorn							M		N
3572340	5594050	Alte Hutebuche	B						M		N
3572290	5594230	Ahorn							M		N
3572360	5594090	Ahorn							M		N
3571940	5594350	Ahorn							M		N
3571915	5594112	Buche			G	H					N
3572190	5594080	Ahorn			G	H	K				N
3572184	5594136	Ahorn				H	K				N
3571939	5593532	Stammfuss Buche									P
3571940	5593556	Buche			G						
3571950	5593586	Esche				H			M		N
3571955	5593590	Ahorn				H			M		N
3571952	5593590	Ahorn				H			M		N
3571963	5593596	Buche, breitkronig		D					M		N
3571922	5593611	Buche									P
3571931	5594197	Buche, Stammfuss				H					P
3571928	5594220	Buche, Stammfuss				H					P
3572012	5594083	Buche									P
3572156	5594310	Ahorn auf Blockhalde							M		N
3572060	5594374	Buche, breitkronig			G				M		N
3572065	5594375	Ahorn, Altbaum							M		N
3572035	5594220	Buche mit langem Riss	B		G	H					N
3572039	5594296	Eberesche	B				K		M		N
3572040	5594300	Ahorn							M		N
3572135	5594150	Ulme							M		N

3572130 5594155 Esche M,N

Tab. 6: Stehendes Totholz mit einem Durchmesser von mehr als 20 cm

RECHTSWERT	HOCHWERT	ART	HABITATE	MENGE	ZERSETZUNG	BEMERKUNG
3572305	5594085	L	H, K, N, M, D	2	+	
3572290	5594070	L		2	+	
3572268	5594060	L	K, N	1	0	
3572230	5594055	N		4	0	
3572220	5594040	N		3	-	
3572240	5594030	N		5	-	
3572231	5594070	L	H, G, K, N, P, M	1	+	Nr. 19
3572210	5594065	L		1	0	
3571938	5593550	L		1	0	
3572196	5594214	Ulme	N	1	-	Nr. 1
3572170	5594223	Ahorn	N, M	1	0	Stamm hängend
3572221	5594228	Buche		1	-	Nr. 2
3572126	5594266	Ulme	N, M	1	-	Blockhalde
3572068	5594300	L	K	1	0	Nr. 3
3572039	5594271	N	N	1	-	Nr. 4
3572048	5594284	Ulme	H	1	-	Nr. 5
3572023	5594258	N	N	1	0	an Fußpfad
3572023	5594234	Buche		1	0	an Fußpfad
3572023	5594205	Buche		1	0	Nr. 6 an Fußpfad
3572039	5594216	Buche	N, D	2	0+	an Fußpfad
3572042	5594234	Buche	K	1	0	
3572041	5594184	Buche	K, S, N	1	+	Nr. 7
3572097	5594172	Buche	N, K	1	0	Nr. 8 an Fußpfad
3572093	5594084	Buche	K, N	3	+	Nr. 9 Blockhalde
3571984	5593974	Buche	D, H, K, N	1	+	Nr. 10
3572078	5594135	Buche		1	0	
3572278	5594141	N	N	7	-	Nr. 12, SO-Rand
3572349	5594101	Ulme	N, K, M	1	0	Blockhalde
3572316	5594131	Esche	N	1	0	
3572223	5594158	N		5	0+	Nr. 13, N-Rand
3572140	5594149	Buche	N, D	1	0	Nr. 14 Blockhald
3571955	5594120	Ulme	N	2	0-	Blockhalde
3571906	5594134	Buche	S, G, K, N, D, M	2	0+	Nr. 15 Blockhald
3571910	5594178	Buche	H, S, K, N, B	3	+	tw. lebend
3571958	5594204	Buche	N, D, K	1	0	Nr. 16
3571977	5594262	Ulme	N, D, K	1	0	
3571971	5594322	Buche	N, D	1	0	Nr. 17
3571934	5594349	Ahorn	D, N	1	0	Waldrand
3571905	5594247	Buche	H	1	+	
3571881	5594022	Ulme	K	1	0	
3571887	5593973	L	N, S, H, K	1	+	Nr. 18
3571910	5593779	Ahorn		1	0	
3571920	5593586	Esche	N, H, K	1	+	
3572030	5593910	N		1	0	
3572220	5594170	N		2	-	
3572130	5594120	Buche	M, D, H, N	1	-	
3572065	5594040	N		5	0	
3572095	5594020	N		5	0	
3572020	5594020	N		5	0	

3572065	5594000	N		5	0	
3572080	5594330	N		1	+	
3572030	5594040	N		1	0	
3572050	5594030	N		1	0	
3572020	5594020	N		1	0	
3572045	5594060	N		1	0	
3572060	5594050	N		1	0	
3572080	5594030	N		1	0	
3572224	5594245	L		6	0	
3572240	5594255	L		3	0	
3572101	5594290	L		3	0	
3572080	5594310	L		5	+	
3572175	5594094	Ulme	H, M, G, K, N	1	-	
3572181	5594003	L	H, G, M, N	2	-	Nr. 20
3572190	5594010	L	P, M, N, K	3	0	
3572141	5594007	L	N	1	0	Nr. 21
3572275	5594215	Buche	H, K	2	0	
3572025	5594435	Buche		1	-	
3571948	5594360	Ahorn		1	0	
3571935	5594365	N		1	-	
3571910	5594255	Buche	H, B	1	+	
3572047	5594214	Buche	S, H	2	+	
3572228	5594112	L	H, B, N	1	0	
3571939	5593579	Ahorn	M, N, K, S	1	0	
3571985	5593606	N		3	-	
3572246	5594309	Ulme	N, K, H	1	0	
3572067	5594010	N		3	-	
3572075	5594005	N		3	-	
3572156	5594327	Ulme	M, N, H	3	0	
3572165	5594315	Ahorn	M, N, K, H	4	+	

Tab. 7: Liegendes Totholz mit einem Durchmesser von mehr als 20 cm

RECHTSWERT	HOCHWERT	BAUMART	D	G	H	K	M	N	P	S	MENGE	ZERSETZUNG	BEMERKUNG
3572280	5594139	N									4	-	
3572256	5594118	N									1	0	
3572256	5594125	Buche									2	+	
3572225	5594159	N									5	+	
3572000	5594111	N									1	0	
3571968	5594265	Buche									2	-	
3571916	5594238	Buche									1	+	
3571884	5594214	Buche									1	+	
3571893	5593928	N									3	0	
3571912	5593821	Buche									1	0	
3571910	5593795	N									3	-	
3571903	5593767	Ahorn									1	+	
3571888	5593706	L		H							0	+	
3571896	5593635	N									2	0	
3571993	5593844	Buche						N			1	0	
3572034	5593914	Fichte						N			3	0	
3572183	5594264	Buche									2	+	
3572180	5594265	L									2	+	
3572166	5594242	Buche									1	+	
3572222	5594228	Buche					M				3	-	
3572066	5594193	Buche					M				1	+	nahe Nr. 7
3572110	5594231	Buche	D				M	N			1	0	
3572132	5594226	Buche	D								1	0	randlich Blockhalde
3572218	5594171	N					M				2	+	Schlagflur
3572188	5594106	L	D	H	K	M	N				4	+	Blockhalde
3572111	5594121	L	D	G	H	K	M	N			5	+	Felsbereich
3571935	5594043	Buche					M				2	+	
3572133	5594111	Buche	D	H			M	N			2	+	Blockhalde
3571983	5594322	Buche									1	-	
3571880	5594020	Buche	D					N			1	0	
3572060	5594045	N									2	+	
3572080	5594020	N									3	+	
3571935	5594350	Ahorn									1	0	
3572040	5594020	N									1	0	
3572060	5594000	N									3	+	
3571970	5594320	Buche									1	0	
3571955	5594125	Ulme									1	0	
3572040	5594060	N									1	+	
3572030	5594030	N									1	0	
3572060	5594010	N									1	0	
3571020	5593590	Esche	D				M				1	+	
3572130	5594330	N									2	+	
3572080	5594340	N									3	+	
3571920	5594060	Buche									2	0	
3572230	5594240	L					M				3	+	
3572245	5594255	L					M				4	+	
3571960	5594205	Buche	D					N			1	0	
3572276	5594183	L	D	H	K	M					1	0	
3572110	5594100	L	G			M	N				1	+	

Tabelle 8: Baumstümpfe mit 30 bis 150 cm Höhe

RECHTSWERT	HOCHWERT	BAUMART	D	G	H	K	M	N	MENGE	ZERSETZUNG
3571890	5594210	Buche							1	+
3571990	5593840	Buche							1	0
3571995	5593840	N							1	0
3572070	5594190	Buche							1	+
3572132	5594226	Buche	D						1	0
3572190	5594106	Buche							3	+
3572110	5594120	Buche			H	K	M		3	+
3572130	5594110	Buche	D		H		M	N	1	+
3572110	5594295	L			H	K			2	+
3572100	5594110	L			H	K	M	N	1	+
3572107	5594090	L		G	H	K	M	N	1	+
3572160	5594100	L		G	H	K		N	1	+
3572185	5594090	L		G	H	K		N	1	+
3571977	5594126	Ahorn		G	H		M	N	1	+
3572228	5594160	N						N	2	0

Tabelle 9: Quellen und Quellfluren

Nr.	RECHTSWERT	HOCHWERT	SCHÜTTUNG	SUBSTRAT	BEMERKUNG	TYP
1	3571930	5593850	temporär	kiesig-schluffig	ohne ausgeprägtes Gerinne	H
2	3571984	5593670	ganzjährig	chluffig	diffuser Ablauf, Hochstauden	V
3	3572035	5594277	ganzjährig	kiesig	ohne ausgeprägtes Gerinne	H
4	3571945	5593648	ganzjährig	kiesig-schluffig	mit kurzem Gerinne, kiesig	V
5	3571952	5594264	ganzjährig	kiesig	mit kurzem Gerinne, kiesig	V
6	3571966	5594140	ganzjährig	kiesig-schluffig	ohne ausgeprägtes Gerinne	H

Erläuterungen zur Vegetationstabelle 4 im Anhang

Die erste Artengruppe wird von Assoziations-Charakterarten (A) und Assoziations-Trennarten (dA) des artenarmen *Luzulo-Fagetum* (Bodensaurer Buchenwald) gebildet: Einheit 1 mit Aufnahme Nr. 5.

Die zweite Artengruppe besteht aus Assoziations-Charakterarten (A) und Assoziations-Trennarten (dA) des *Hordelymo-Fagetum* (Waldgerste-Buchenwald); sie bildet die Vegetationseinheit 3. Die Vegetationseinheit 2 dazwischen repräsentiert ein *Galio odorati-Fagetum* („armer“ Buchenwald), dem die zusätzlichen Kennarten des „reichen“ Buchenwaldes fehlen.

Die dritte Artengruppe mit *Fagus sylvatica* (Buche) enthält Arten, die den bisher genannten drei Buchenwaldgesellschaften gemeinsam sind. Sie erlaubt deren Trennung von den nachfolgenden Edellaubbaum-Gesellschaften. „K“ beichnet Klassenkennarten (*Fagetalia*) und „O“ Ordnungskennarten (*Fagetea*).

Poa chaixii (gv) charakterisiert nach OBERDORFER (1992) eine geographische Vikariante (Gebietsausbildung), nach BOHN (1996) kennzeichnet die Berg-Rispe als Säurezeiger Standorte, die durch hohe Niederschläge oberflächlich versauert sind.

Die vierte Artengruppe umfasst Verbandskenn- und Verbands-Trennarten (V bzw. dV) des *Tilio-Acerion* (Edellaubbaum-Mischwald). Die meisten Arten dieser Vegetationseinheit 4 wurden allerdings nur im „reichen“ Flügel angetroffen. Die beiden Aufnahmen Nr. 2 und Nr. 3 repräsentieren den (auch an Arten) „armen“ Flügel des *Tilio-Acerion*. Sie sind floristisch deutlich schwächer charakterisiert und zeigen schön den Übergangscharakter zwischen lichtem Blockschuttwald und offener Blockhalde.

Nachfolgende Gruppe enthält anspruchsvolle Laubwaldarten, die sowohl im *Galio odorati-Fagetum* und *Hordelymo-Fagetum* als auch mit verminderter Menge im *Tilio-Acerion* vorkommen. V sind Kennarten des Verbandes *Fagion*, zu denen nach ELLENBERG (1996) und OBERDORFER (1992) auch *Dentaria bulbifera* (Zwiebel-Zahnwurz) gehört.

Im Untersuchungsgebiet recht unspezifisch reagierende Arten sommergrüner Laubwälder folgen danach (K = *Fagetalia*-, O = *Fagetea*-Kennarten). Diese Gruppe zeigt den Übergangscharakter einiger Bestände zwischen Buchenwald und Edellaubbaum-Mischwald, bzw. deren floristische Verwandtschaft.

Deutlich floristisch charakterisiert sind die Schlagfluren und Vorwälder durch Pioniergehölze (vw), die Vegetationseinheit 6 kennzeichnen.

Die Felsbereiche und offenen Blockhalden (Vegetationseinheit 7) werden durch zwei Gruppen mit lichtliebenden, konkurrenzschwachen krautigen Arten (L) und Felsbesiedlern (F) deutlich von allen anderen Vegetationseinheiten abgetrennt.

Vegetationseinheit 5 repräsentiert floristisch schwer zu fassende Staudenfluren im Bereich von Waldverlichtungen und offenen Blockhalden. Die Aufnahmen 12 und 13 können als fragmentarische Ausbildung (Pionierstadium) des Schuppen-dornfarn-Bergahorn-Blockschuttwaldes (= armer Flügel des *Tilio-Acerion*) aufgefasst werden.

Hochstauden feuchter Standorte (FH) charakterisieren Feuchtbereiche mit lichtem Baumbestand. Montane Hochstauden (MH) kennzeichnen bestimmte Ausbildungen der Waldgesellschaften (hier nur eine Aufnahme). Die

umfangreiche Gruppe der Höhenzeiger (H) verdeutlicht den stark montan geprägten Charakter des Untersuchungsgebietes, wobei *Polygonatum verticillatum* (Quirlblättrige Weißwurz) und *Dentaria bulbifera* (Zwiebel-Zahnwurz) auf den Bereich der Buchenwälder beschränkt sind. Das reiche Vorkommen von Geophyten (G) ist ein Zeichen für die überwiegend basen- und nährstoffreichen Böden, was auch für die Gruppe der Nährstoffzeiger (N) gilt.

Den Schluß der Tabelle bilden unspezifische Begleiter (b), wobei weitere nur selten auftretende Arten bei der Beschreibung der einzelnen Vegetationsaufnahmen genannt sind.