

Vegetationsdynamik in einigen Naturschutzgebieten Sachsen-Anhalts

Rudolf Schubert

1 Einleitung

Panta rhei = Alles fließt. Mit diesem Ausspruch bekräftigte der griechische Philosoph HERAKLITOS (514–483 v. u. Z.) seine Erkenntnis, dass sich alle Erscheinungen in immerwährender Veränderung befinden. Dies gilt sowohl für den Makrokosmos als auch für den Mikrokosmos. Das Naturgesetz der immerwährenden Veränderung gilt somit auch für die Lebensgemeinschaften unserer Naturschutzgebiete. Wenn wir die Pflanzen- und Tiergemeinschaften in diesen Gebieten schützen wollen, so sollten wir uns immer bewusst sein, dass unsere Schutzobjekte einem ständigen Wandel unterliegen. Dieser Veränderungsprozess vollzieht sich naturgemäß unterschiedlich schnell, ist aber nicht aufzuhalten.

Beispiele für Vegetationsdynamik sind in der pflanzensoziologischen Literatur außerordentlich zahlreich. Schon AICHINGER äußerte sich 1954 ausführlich über statische und dynamische Betrachtung in der pflanzensoziologischen Forschung. Allein an der Universität Halle fanden mehrere internationale Symposien zu Fragen der Vegetationsveränderungen statt (SCHUBERT & SCHUH 1980, SCHUBERT & HILBIG 1987). Auch in der Gegenwart wird in mehreren Forschungsvorhaben über Vegetationsveränderungen unter dem Gesichtspunkt unterschiedlicher Zeithorizonte intensiv gearbeitet. Durch die Einflussnahme des Menschen auf den Naturhaushalt und globale Veränderungen des Klimas auf unserer Erde gewinnt diese Forschung immer mehr an Aktualität.

1995 wurden im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt in einigen Naturschutzgebieten des Nordharzvorlandes Vegetationsanalysen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1951) durchgeführt und in repräsentativen Vegetationseinheiten Dauerbeobachtungsflächen (DBF) eingerichtet. Untersucht wurden die Naturschutzgebiete Okertal, Eckertal, Hammelwiese (im Helsunger Bruch) und Münchenberg. Diese Gebiete wurden später (2000) als FFH-Gebiete gemeldet. 2005 und 2006, also 10 bzw. 11 Jahre nach der ersten Vegetationsanalyse konnte vom gleichen Analysator eine erneute Untersuchung nach der gleichen Methode vorgenommen und die Veränderungen im Bereich der DBF dokumentiert werden.

Die vier zu besprechenden Naturschutzgebiete werden nacheinander vorgestellt. Soweit es für das Verständnis der Vegetationsdynamik erforderlich ist, wird auf ihre Naturausstattung eingegangen. Die vorkommenden Vegetationseinheiten erfahren nur eine kurze Erwähnung, ihre Struktur und Artenzusammensetzung können aus den Berichten, die im Landesamt für Umweltschutz des Landes Sachsen-Anhalt vorliegen (SCHUBERT 1995a, b, c, d, SCHUBERT 2005, SCHUBERT 2006a, b) entnommen werden. Die Vegetationseinheiten, bei denen im Untersuchungszeitraum eine Änderung in der Struktur und Artenzusammensetzung festgestellt wurde, sind durch die Vegetationsanalysen der DBF, Ausschnitte der Vegetationskartierung und Fotos, die diese Vegetation in den verschiedenen Jahren zeigen, eingehender dokumentiert.

2 Methodik

Für die Analyse der verschiedenen Vegetationseinheiten war das Ausweisen unterschiedlich großer DBF erforderlich. Bei Wäldern und Gebüschern konnte erst bei einer Flächengröße von 400 m², bei Zwergstrauchheiden, Xerothermrassen und Rasengesellschaften von 20 m² die

charakteristische Artenkombination erfasst werden. Bei anderen Vegetationstypen reichten z. T. auch Flächen von 1 m².

Die DBF wurden 1995 mit tief in den Boden eingeschlagenen, 50 cm langen Metallpfählen markiert, in die Umgebung eingemessen und in Karten eingetragen. Das Wiederauffinden der Flächen war nach 10 bzw. 11 Jahren gelegentlich mit Schwierigkeiten verbunden, da die Metallpfähle wissentlich oder unwissentlich entfernt oder von der Vegetation und Bodenerhöhung überdeckt worden waren. Eine Einmessung mittels GPS (Global Positioning System) war zu diesem Zeitpunkt noch nicht möglich. Sie erfolgte für die FFH-Gebiete erst 2006.

In jeder DBF wurde die Vegetation nach der Artmächtigkeitsschätzung von BRAUN-BLANQUET (1951) aufgenommen. Auf eine zeichnerische Darstellung der einzelnen Pflanzensippen in den Flächen konnte verzichtet werden, da nur eine Änderung der Artenzusammensetzung in einem längeren Zeitabstand erfasst werden sollte. Wichtig erschien allerdings die Auswahl einer für die jeweilige zu untersuchende Vegetationseinheit optimalen Fläche, wobei durchaus unterschiedliche Entwicklungsstadien der Pflanzengesellschaft erfasst wurden. Wert wurde auch darauf gelegt, dass die Wiederholungsaufnahmen erfolgten, wenn der betreffende Vegetationstyp sich in der gleichen jahreszeitlichen Entwicklungsphase befand wie bei der Erstaufnahme.

Die Verwendung von Begriffen, die in der Vegetations-Dauerbeobachtung eine zentrale Rolle spielen, folgt FISCHER & KLOTZ (1999). Die synsoziologische Einordnung der Pflanzenbestände folgt dem Prodrum der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts (SCHUBERT 2001). Die Benennung der Gefäßpflanzen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), der Moose nach KOPERSKI et al. (2000), der Flechten nach SCHOLZ (2000).

3 Beispiele für Vegetationsdynamik in Naturschutzgebieten

3.1 Naturschutzgebiet Okertal

Das NSG Okertal, seit 2000 als FFH-Gebiet gemeldet, liegt im westlichen Teil des Landkreises Harz westlich der Gemeinden Wülperode und Gödeckerode. Es hat eine Größe von ca. 50 ha und ist ein 3,6 km langer und etwa 200 m breiter Streifen des Okertales (LAU 1997). Ziel der Unterschutzstellung ist es, in einem bisher nur wenig vom Menschen beeinflussten Naturraum des ehemaligen Grenzgebietes – er muss mit dem niedersächsischen Teil der Okeraue als eine naturräumliche Einheit gesehen werden – einen naturnahen, ökologisch funktionsfähigen Lebensraum eines sommerkalten Fließgewässers zu erhalten (EBERSBACH & WÜSTEMANN 1993). Klimatisch gehört das Gebiet zum mitteldeutschen Hügellandklima.

Die Vegetation des NSG Okertal wird durch den leicht mäandrierenden Flusslauf der Oker, der bei Hochwässern früher an seinen Ufern großflächig Flussterrassen aufgebaut hat, bestimmt. Seit dem Bau der Okertalsperre (1956) führt der Fluss keine Hochwässer mehr.

Auf den niedrig gelegenen, grundwassernäheren Flussterrassen sind weitflächig artenreiche, feuchte Hochstaudenfluren (*Epilobio hirsuti-Convolutum sepium*) verbreitet (BRANDES 1992, OPPERMAN & BRANDES 1993, SCHUBERT 1995a). In sie sind Reste der Weichholzaue (*Salicetum albae* und *Salicetum fragilis*) sowie kleinflächig Breitkolben-Rörichte (*Typhetum latifoliae*), Rohrglanz-Rörichte (*Phalaridetum arundinaceae*) und Brunnenkressen-Gesellschaft (*Nasturtietum officinalis*) eingebettet (Abb. 1).

In jüngerer Zeit (nach 1995) nehmen in den Beständen der Hochstaudenfluren nitrophile Arten wie *Urtica dioica*, *Cirsium palustre*, *Carduus crispus* und *Galium aparine* sowie konkurrenzstarke Neophyten wie *Heracleum mantegazzianum*, *Fallopia japonica* und *F. sachalinensis*

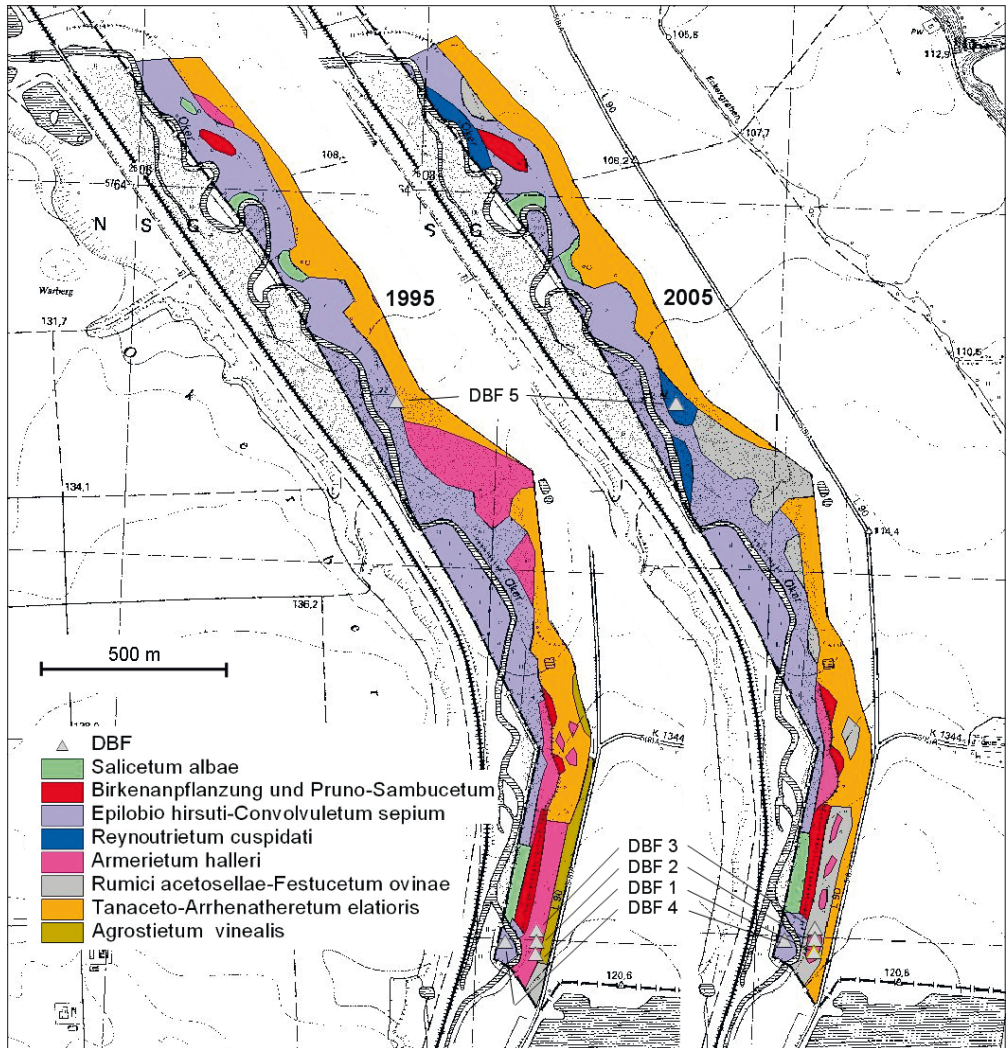


Abb. 1: Ausschnitt aus den Vegetationskarten von 1995 und 2005 des NSG Okertal (SCHUBERT 1995a, 2005).

sis beträchtlich zu und bilden Dominanzbestände (Abb. 1 u. 2, Tab. 1), die die autochthonen Hochstauden-Gesellschaften verdrängen. Dieser Vorgang muss als eine Folge der Eutrophierung der autochthonen Vegetation und des Eindringens der konkurrenzstarken Neophyten verstanden werden und ist als eine langfristige Vegetationsänderung, hervorgerufen durch anthropogene Änderung des Standortfaktorenkomplexes, aufzufassen. Er kann nicht als eine Sukzession in Richtung auf den Klimax gelten.

Die etwas höher gelegenen, aber vom Bodenwasserregime her noch als frisch zu bezeichnenden Flussterrassen werden von einem mesophilen, ruderalen Grünland (*Tanaceto vulgaris-Arrhenatheretum elatioris*) eingenommen, in dem ruderale Elemente, die durch sporadische Beweidung nicht geschädigt werden, wie *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare* und *Cirsium arvense*, häufig anzutreffen sind. In dieses ruderale Grünland sind öfter kleinflächig ruderale Gebüsche (*Pruno-Sambucetum nigrae*) eingestreut (Abb. 3). Durch sporadische Beweidung



Abb. 2: Okertal. Hochstaudengesellschaften mit beginnendem Eindringen von *Fallopia japonica* (Foto R. SCHUBERT 2005).



Abb. 3: Okertal. Trennungslinie zwischen dem Armerietum halleri im Vordergrund und dem Tanaceto-Arrhenatheretum elatioris im Hintergrund. (Foto W. SCHUBERT 1995).

ist dieser Vegetationskomplex sowohl in seiner Struktur als auch in seiner Artenzusammensetzung während des Untersuchungszeitraumes weitgehend unverändert geblieben.

Auf den höher gelegenen, trockeneren Bereichen der Flussterrassen, auf denen bis 1956 bei Hochwasser aus den Gebieten des Harzer Erzbergbaues stammende, schwermetallsalzhaltige Gesteine und Schlämme abgelagert wurden, wuchsen bei Beginn der Untersuchungen 1995 Schwermetallrasen (*Armerietum halleri*) (SCHUBERT 1995a) (Abb. 1, Tab. 1). Sie zeichneten sich durch das Vorkommen schwermetallsalzresistenter Sippen wie *Minuartia verna* ssp. *hercynica*, *Armeria maritima* ssp. *halleri* und *Silene vulgaris* var. *humilis* aus (für die neueste taxonomische Rangordnung der charakteristischen Schwermetallpflanzen vergleiche BAUMBACH & SCHUBERT 2008). Die Gefahr der Vergiftung schloss und schließt diese Flächen von einer intensiveren landwirtschaftlichen Nutzung, etwa durch Beweidung, aus. Wildtiere meiden die kontaminierten Bereiche weitgehend. Dies führte im Beobachtungszeitraum zu einer

ungestörten Bodenentwicklung und einem allmählichen Entgiften der oberen Bodenhorizonte, da eine erneute Zufuhr schwermetallsalzhaltigen Materials durch die fehlenden Hochwässer seit dem Bau der Okertalsperre ausblieb. Die Folgen sind das Verschwinden der oben genannten schwermetallresistenten Pflanzensippen und die Bildung eines artenarmen Magerrasens (*Rumici acetosellae-Festucetum ovinae*) aus dem *Festuca ovina*-Stadium des Schwermetallrasens. Dieser Rasen nimmt 2005 eine sehr große Fläche ein (Abb. 1, Tab. 2). Bei der Vegetationskartierung 1995 war er nur in winzigen Initialen vorhanden (SCHUBERT 1995a).

Diese, sich ohne die unmittelbare Einflussnahme des Menschen vollziehende langfristige Vegetationsveränderung – wohl als sekundäre, progressive, natürliche, autogene Sukzession einzuordnen – zeigt die große standörtliche Ähnlichkeit und damit auch die ähnliche Artenzusammensetzung der Schwermetallrasen und der sich aus diesen entwickelnden Magerrasen. Lediglich das Verschwinden der schwermetallresistenten Sippen und das Zurücktreten einiger Flechten, die von der dichter werdenden Bedeckung durch Gräser bedrängt werden, unterscheiden die beiden Gesellschaften, die nach der gegenwärtig gebräuchlichen Syntaxonomie jedoch unterschiedlichen Vegetationsklassen angehören.

Ob durch Aufreißen des Bodens die Areale der Schwermetallrasen wieder vergrößert werden können, bleibt fraglich aber wohl der einzige Versuch, diese interessante Gesellschaft im Naturschutzgebiet zu retten. Das Fehlen von Gehölzen auf diesen Flächen zeigt an, dass der Boden in tieferen Schichten offenbar noch schwermetallsalzhaltig ist. Die angedeuteten Maßnahmen müssten deshalb durchgeführt werden, solange noch Reste der Schwermetallrasen vorhanden sind, damit Diasporen der resistenten Sippen auf den aufgerissenen Flächen zur Entwicklung kommen können.

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen einer DBF des *Epilobium hirsuti-Convulvuletum sepium* (EC) und eines *Reynoutrietum cuspidati* (R).

Ort der Aufnahmen: NSG Okertal SW Wülperode (vgl. Abb. 1); Aufnahmetermine: 17.07.1995, 28.05.2005.

Vegetationstyp	EC	EC	R
Aufnahme Nr.	1	2	3
DBF Nr. in Abb. 1	4	4	5
Original DBF Nr. (1995)	O5	O5	-
Jahr	1995	2005	2005
Größe Aufnahmefläche (m ²)	4	4	4
Feldschicht Bedeckung (%)	98	100	100
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	1	-
<i>Calystegia sepium</i>	+	1	-
<i>Silene dioica</i>	2	2	-
<i>Stachys palustris</i>	2	2	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	3	2	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	2	1	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	2	2	-
<i>Raphanus sativus</i>	2	1	-
<i>Poa trivialis</i>	1	1	-
<i>Myosoton aquaticum</i>	1	1	-
<i>Linaria vulgaris</i>	1	1	-
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	1	1	-
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	-
<i>Agrostis gigantea</i>	1	1	-
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	-
<i>Plantago major</i>	1	+	-
<i>Trifolium repens</i>	1	1	-
<i>Urtica dioica</i>	1	3	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	+
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	+
<i>Cirsium palustre</i>	+	1	+
<i>Galium aparine</i>	+	1	1
<i>Carduus crispus</i>	+	1	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	1	-
<i>Senecio vulgaris</i>	+	1	-
<i>Mentha aquatica</i>	+	1	-
<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	-
<i>Salix viminalis</i> j.	+	1	-
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	-
<i>Tussilago farfara</i>	+	+	-
<i>Galium mollugo</i> agg.	+	+	-
<i>Lotus uliginosus</i>	+	+	-
<i>Epilobium roseum</i>	+	+	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	+	-
<i>Polygonum persicaria</i>	+	+	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+	-
<i>Lamium purpureum</i>	+	+	-
<i>Reseda luteola</i>	+	+	-
<i>Bidens frondosa</i>	+	+	-
<i>Atriplex patula</i>	+	+	-
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	-	1	-
<i>Fallopia japonica</i>	-	2	5
<i>Fallopia sachalinensis</i>	-	-	1

Tab. 2: Vegetationsaufnahmen von DBF des *Armerietum halleri* (A), eines *Festuca*-Sukzessionsstadiums des *Armerietum halleri* (AF) und des *Rumici acetosellae-Festucetum ovinae* (RF).
Ort der Aufnahmen: NSG Okertal SW Wülperode (vgl. Abb. 1); Aufnahmetermine: 17.07.1995, 18.05.2005.

Vegetationstyp	A	A	AF	AF	RF	RF
Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6
DBF Nr. in Abb. 1	1	1	2	2	3	3
Original DBF Nr. (1995)	O1	O1	O2	O2	O4	O4
Jahr	1995	2005	1995	2005	1995	2005
Größe Aufnahme­fläche (m ²)	4	4	4	4	4	4
Feldschicht Bedeckung (%)	80	90	95	95	95	90
<i>Armeria maritima</i>						
ssp. <i>elongata</i> var. <i>halleri</i>	2	1	2	1	-	-
<i>Festuca ovina</i>	3	4	3	4	3	4
<i>Agrostis capillaris</i>	1	1	2	1	3	1
<i>Rumex acetosella</i>	-	-	1	1	2	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	1	1	1	-	-
<i>Hieracium pilosella</i>	-	-	-	-	+	1
<i>Ceratodon purpureus</i>	-	-	3	2	+	1
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	1	-	-	-	-
<i>Lophozia ventricosa</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Cladonia furcata</i>	+	1	2	2	+	1
<i>Cladonia uncialis</i>	+	1	1	+	+	+
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	1	1	1	+	-	-
<i>Cladonia foliacea</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Cladonia rangiformis</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Cladonia macilenta</i> var. <i>floerkeana</i>	-	-	1	+	+	+
<i>Cetraria aculeata</i>	1	1	-	-	-	-

3.2 Naturschutzgebiet Eckertal

Das Naturschutzgebiet Eckertal, seit 2000 als FFH-Gebiet gemeldet, erstreckt sich entlang der Ecker zwischen Abbenrode im Norden und der Eckertalsperre im Süden.

Der nur spärlich bewaldete nördliche Teil erfasst vor allem den ehemaligen Grenzstreifen unmittelbar östlich der Ecker (BÖHM 1994). Die hier breite Eckeraue ist aus Schotter-, Kies- und Sandflächen aufgebaut, die von Auelehm bzw. Braun- und Braunfahlerden unterschiedlicher Mächtigkeit überlagert sind. Klimatisch ist dieser Bereich dem mitteldeutschen Hügellandklima zuzuordnen.

Auf Grund seiner Unzugänglichkeit als Grenzgebiet ist in der Zeit bis 1990 eine Nutzung des Gebietes weitgehend unterblieben. Wichtig ist für die Vegetation die Tatsache, dass durch den Bau der Eckertalsperre (1938-1942) die Schwankungen des Abflussregimes der Ecker deutlich verringert wurden (EBERSPACH & WÜSTERMANN 1994).

Südlich des Eckerkruges fließt die Ecker in einem tief eingeschnittenen Kerbtal, dessen meist steile Hänge von Laubmischwäldern und Fichtenforsten bestanden sind. Offenland-Vegetationstypen sind hier nur im Bereich der Waldwege oder kleinerer Kahlschläge zu finden. Die durch Grenzsicherungsanlagen geschaffenen Offenflächen sind bereits wieder von Gehölzaufwuchs eingenommen.

Von 160 m ü. NN im Norden steigt das Gelände bis 600 m ü. NN im Süden an, das Klima ändert sich mit zunehmender Höhe. Im Norden ist der geologische Untergrund Oberkreide-

mergel, die Talhänge des südlichen Teils sind von unterschiedlichen Gesteinen des Harzpaläozoikums (Gabbro, Gneis, Granit) aufgebaut (LAU 1997).

Im kollinen Teil des NSG finden sich in der Gemarkung Abbenrode noch großflächig das Dauco-Arrhenatheretum elatioris, das durch regelmäßige Mahd seine charakteristische Artenzusammensetzung im Untersuchungszeitraum bewahrt hat. Nur sehr kleinflächig ist an oberflächlich vernässten Stellen gelegentlich das Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati eingestreut. In der Gemarkung Stapelburg werden entsprechende Flächen nicht mehr gemäht, sondern nur noch beweidet. Hier hat sich das Dauco-Arrhenatheretum in ein Tanaceto-Arrhenatheretum umgewandelt, in dem kleinflächig das Pruno-Sambucetum vorkommt. Um das Dauco-Arrhenatheretum zu erhalten, ist also eine regelmäßige Mahd unbedingt erforderlich (SCHUBERT 1995b, 2005).

Die im Ortsteil Abbenrode befindlichen Schwermetallrasen sind in ihrem Areal sehr geschrumpft und nur noch außerhalb des FFH-Gebietes anzutreffen. Die früher in der Gemarkung Stapelburg gelegenen Schwermetallrasen können nicht mehr diesem Lebensraumtyp zugeordnet werden. Sie haben sich wie viele der Schwermetallrasen des NSG Okertal zum Rumici acetosellae-Festucetum ovinae oder zum Euphorbio-Callunetum, in dem sogar *Nardus stricta* auftritt, entwickelt (SCHUBERT 2005).

Wird, wie vor allem südlich der alten Bahnlinie bei Stapelburg, die Beweidung des Tanaceto-Arrhenatheretum nicht mehr regelmäßig durchgeführt, kommt verstärkt Gehölzjungwuchs auf (Abb. 5). Auf dem noch 1995 als Tanaceto-Arrhenatheretum kartierten Grenzstreifen (SCHUBERT 1995b) hat sich ein Pioniergehölz entwickelt, das bereits Höhen von über 4 m erreicht. In noch stärkerem Maße gilt das für die Flächen, die bereits 1995 einen stärkeren Gehölzaufwuchs vor allem durch *Salix caprea* zeigten und dem Salicetum capreae zugeordnet wurden (SCHUBERT 1995b, 2005). In den dichten Pioniergehölzen erreichen vor allem *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Salix caprea* und *Betula pendula* eine höhere Artmächtigkeit (Abb. 4, Tab. 3).

Mit dem Übergang zum Kerbtalcharakter des Eckertales ändert sich auch der Gehölzaufwuchs auf dem ehemaligen Grenzstreifen. Hauptholzarten sind jetzt *Betula pendula* und *Picea abies*. Zunächst sind noch Reste des ehemals an diesen Standorten vorkommenden Tanaceto-Arrhenatheretum elatioris und Hieracio-Avenelletum in den oft sehr dichten Pioniergehölzen zu finden. In der montanen Stufe, in der das Kerbtal sehr eng wird, sind im Unterwuchs oft nur noch Reste des Galio hercynici-Avenelletum vorhanden und *Calamagrostis villosa* anzutreffen (Abb. 9, Tab. 3).

Das Aufkommen von Pioniergehölzen in den Rasengesellschaften und Gebüsch des ehemaligen Grenzstreifens ist als sekundäre, progressive, langfristige, natürliche, autochthone Sukzession vom Grünland bzw. Gebüsch zum Wald anzusehen.

Eine Besonderheit des Eckertales sind die Schwermetallrasen des Armerietum halleri und der Schwermetall-Flechtengesellschaft des Acarosporetum sinopicae auf einer Schwermetallerzhalde nahe Schülershütte (SCHOLZ 1991). Durch Naturschutzmaßnahmen ist die Fläche dieser Gesellschaften nach 1995 vergrößert und vom aufkommenden Gehölzjungwuchs befreit worden. Die DBF wurden durch diese Maßnahmen nicht beeinträchtigt. Der Vergleich der Vegetationsaufnahmen der Jahre 1995 und 2005 von verschiedenen Entwicklungsstadien des Armerietum halleri und vom Acarosporetum sinopicae (Tab. 4) zeigt, dass die Sukzession im Bereich der Schwermetall-Pflanzengesellschaften zunächst in den Initialstadien sehr langsam voranschreitet, wenn aber in den Folgestadien ein verstärktes Aufkommen von *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa* oder *Calluna vulgaris* erreicht ist, sehr rasch ein Übergang zum Rumici acetosellae-Festucetum ovinae oder Euphorbio-Callunetum erfolgt (SCHUBERT 1995b, 2005) (Abb. 7, 8).

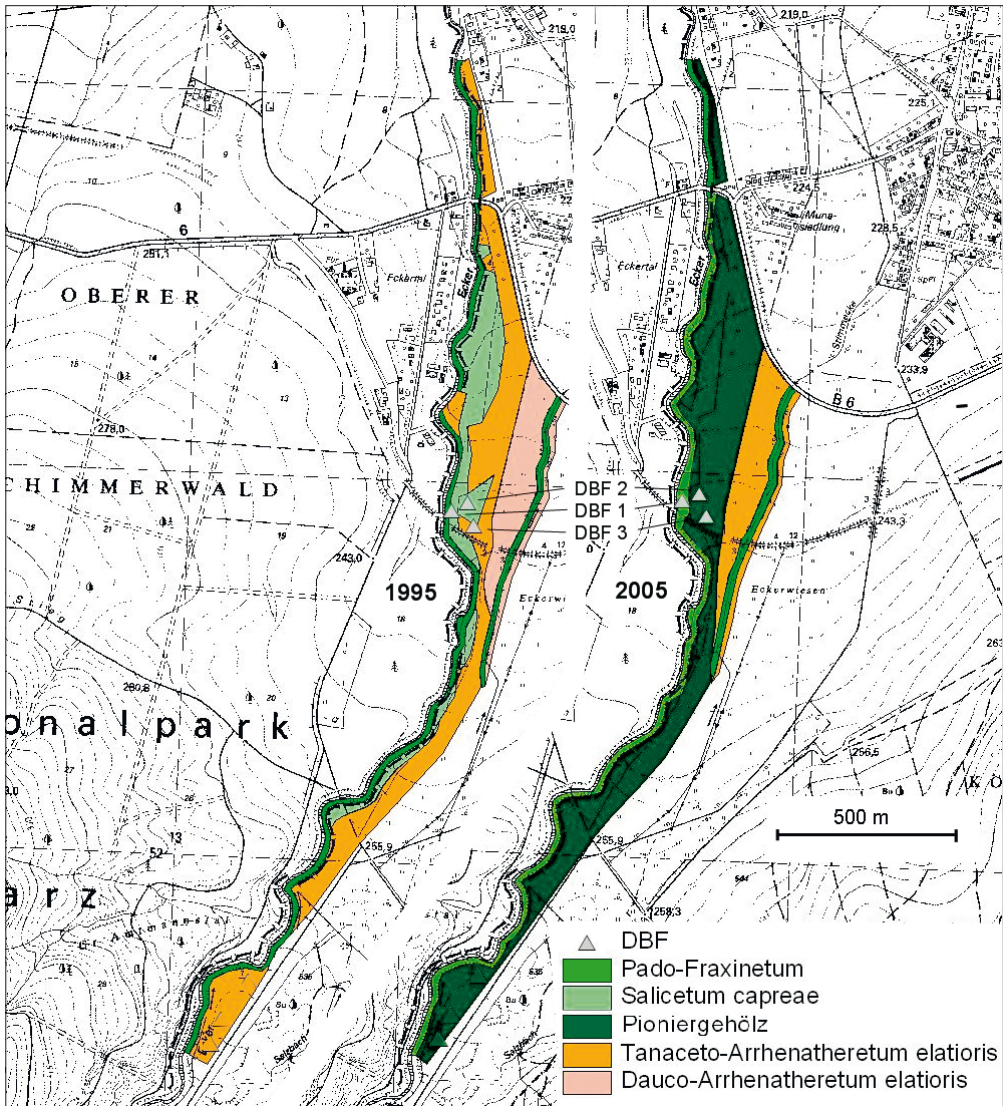


Abb. 4: Ausschnitt aus den Vegetationskarten von 1995 und 2005 des NSG Eckertal (SCHUBERT 1995b, 2005).

Die Untersuchungen zeigen demnach deutlich, dass die grasreichen Endstadien dieser, wegen der Bildung von schwermetallsalzresistenten Sippen interessanten Lebensgemeinschaften zu einer Umwandlung in das *Rumici acetosellae-Festucetum ovinae* oder *Euphorbio-Callunetum* neigen. Ein manuelles Freihalten von aufkommendem Gehölzjungwuchs und ein gelegentliches Aufreißen des Oberbodens und damit Schaffen junger Entwicklungsstadien der Schwermetall-Gesellschaften ist deshalb zu empfehlen.

Je enger das Kerbtal wird, umso seltener wird das Vorkommen von Offenland-Lebensgemeinschaften. Sie sind auf wenig betretene oder befahrene Waldwege beschränkt, wo sich das *Prunello-Ranunculetum repentis* entwickelt. Auf kleinflächigen Offenstellen an Waldrändern können sich je nach Beschattung, Bodenverhältnissen, Nährstoff- und Wasserversorgung das

Abb. 5: Eckertal. Tanaceto-Arrhenatheretum elatioris mit aufkommendem Gehölzjungwuchs nördlich der abgebauten Bahnlinie südlich Stapelburg (DBF 3, Foto W. SCHUBERT 1995).



Abb. 6: Verbuschender Grenzstreifen an der Ecker am Beginn des Kerbtals am Fuße des Kienberges (DBF E5 u. E6, Foto W. SCHUBERT 1995).



Vaccinio-Callunetum (submontan), das Calamagrostio villosae-Vaccinietum (montan), das Rubetum idaei oder das Galio hercynici-Avenelletum flexuosae etablieren. An solchen Standorten kommen oft auch Elemente der Schlagfluren zur Entwicklung, so dass sich durchaus auch Bestände finden, die dem Epilobio-Digitalietum purpureae oder dem Trientali europaeae-Calamagrostietum villosae zuzuordnen sind. Auf Kahlschlägen können diese Assoziationen auch etwas größere Flächen einnehmen. Vereinzelt an den Unterhängen des Kerbtals vorhandene, aufgelassene Steinbrüche erlauben es Farnen wie *Asplenium septentrionale*, *A. trichomanes* und Flechten wie *Stereocaulon nanodes* sich anzusiedeln.

Die Ecker selbst, deren Wasserregime durch die Eckertalsperre geregelt werden kann, gehört zu den naturnahen Flüssen. Sie beherbergt sehr interessante Fließgewässer-Moosgesellschaften, von denen nur die für saubere, sommerkalte, sauerstoffreiche und saure Flüsse typischen Scapanietum undulatae und Brachythecietum plumosi genannt seien (SCHUBERT 2008).

Tab. 3: Vegetationsaufnahmen der DBF des Tanaceto-Arrhenatheretum (TA), des Salicetum capreae (S), der verbuschten Pionierflur (bP), des Hieracio-Avenelletum flexuosae (HA) in Sukzession zu Pioniergehölzen (P). Orte der Aufnahmen: NSG Eckertal Grenzstreifen S Stapelburg N abgebaute Bahnlinie, am Fuße des Kienberges zu Beginn des Kerbtals (vgl. Abb. 4); Aufnahmetermine: 17./18.07.1995, 30.05.2005.

Vegetationstyp	TA	P	S	P	TA	P	bP	P	HA	P
Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DBF Nr. in Abb. 4	3	3	2	2	-	-	-	-	-	-
Original DBF Nr. (1995)	E3	E3	E2	E2	E12	E12	E14	E14	E15	E15
Jahr	1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995	2005
Größe Aufnahme­fläche (m ²)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Strauchschicht Bedeckung (%)	-	90	40	100	-	50	40	90	-	90
Feldschicht Bedeckung (%)	100	70	100	40	100	50	75	30	80	60
(S)										
<i>Betula pendula</i>	-	3	2	3	-	2	2	3	-	3
<i>Picea abies</i>	-	+	-	+	-	1	3	3	-	3
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	3	1	3	-	2	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	2	2	3	-	2	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i>	-	1	3	1	-	2	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus laevigata</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Frangula alnus</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
(F)										
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3	+	2	+	2	1	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	2	2	2	1	+	+	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	1	1	3	1	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	+	+	1	1	-	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	2	2	-	-	2	2	-	-	-	-
<i>Agrostis capillaris</i>	1	+	-	-	3	1	1	1	-	-
<i>Galium mollugo</i> agg.	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-
<i>Primula elatior</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> j.	+	1	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Poa pratensis</i>	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa nemoralis</i>	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Humulus lupulus</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i> j.	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i> j.	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i>	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia tetrasperma</i>	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stellaria holostea</i>	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Rubus idaeus</i>	-	-	3	2	+	2	-	-	-	-
<i>Galium aparine</i>	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio fuchsii</i>	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i> j.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus betulus</i> j.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

Fortsetzung Tab. 3

Vegetationstyp	TA	P	S	P	TA	P	bP	P	HA	P
Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DBF Nr. in Abb. 4	3	3	2	2	-	-	-	-	-	-
Original DBF Nr. (1995)	E3	E3	E2	E2	E12	E12	E14	E14	E15	E15
Jahr	1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995	2005
Größe Aufnahme­fläche (m ²)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Strauchschicht Bedeckung (%)	-	90	40	100	-	50	40	90	-	90
Feldschicht Bedeckung (%)	100	70	100	40	100	50	75	30	80	60
<i>Vicia angustifolia</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Stellaria graminea</i>	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Carex muricata</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i> j.	-	-	-	-	+	-	3	1	2	1
<i>Picea abies</i> j.	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	-	-	-	-	-	1	2	2	4	3
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	-	-	-	-	-	-	2	1	1	+
<i>Cladonia coniocraea</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	1	+
<i>Coryza canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Lupinus polyphyllus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+
<i>Epilobium montanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
<i>Ceratodon purpureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	+
<i>Polytrichum piliferum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Außerdem in der Strauchschicht in Aufn. 2 mit +: *Quercus robur*; in Aufn. 4 mit +: *Sorbus aucuparia*, *Prunus spinosa*; in der Feldschicht in Aufn. 1 mit +: *Dianthus deltoides*, *Silene vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Trifolium alpestre*; in Aufn. 2 mit 1: *Rumex acetosa*; in Aufn. 3 mit +: *Pastinaca sativa*, *Acer campestre* j.; in Aufn. 5 mit +: *Cardaminopsis halleri*, *Juncus conglomeratus*, *Frangula alnus* j.; in Aufn. 6 mit 2: *Rubus fruticosus*; in Aufn. 9 mit 1: *Digitalis purpurea*, mit +: *Cerastium semidecandrum*, *Senecio vulgaris*, *Cladonia rangiformis*, *Cladonia furcata*, *Huilia macrocarpa*.



Abb. 7: Bergbauhalde mit Schwermetall-Pflanzengesellschaften im Eckertal nahe Schülershütte (Foto R. SCHUBERT 2005).

Tab. 4: Vegetationsaufnahmen der DBF des *Acarosporium sinopicae* (AS) und des *Armerietum halleri* im Stadium von *Silene vulgaris* var. *humilis* (AHS), von *Minuartia verna* ssp. *hercynica* (AHM), von *Armeria maritima* ssp. *elongata* var. *halleri* (AHA), von *Festuca ovina* (AHF) und von *Calluna vulgaris* (AHC). Ort der Aufnahmen: NSG Eckertal Bergbauhalde am Fuße des Kienberges nahe Schülershütte, südlich des Kartenausschnitts in Abb. 4; Aufnahmetermine: 18.07.1995; 30.05.2005.

Vegetationstyp Aufnahme Nr.	AS 1	AS 2	AHS 3	AHS 4	AHM 5	AHM 6	AHA 7	AHA 8	AHF 9	AHF 10	AHC 11	AHC 12
Original DBF Nr. (1995)	E5	E5	E6	E6	E7	E7	E8	E8	E10	E10	E9	E9
Jahr	1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995	2005
Größe Aufnahmefläche (m ²)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Feldschicht Bedeckung (%)	65	65	70	70	75	80	90	95	98	98	90	95
<i>Acarospora sinopica</i>	1	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecanora subaurea</i>	3	3	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecidea fuscoatra</i>	2	2	1	+	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Stereocaulon</i>												
<i>dactylophyllum</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecidea plana</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stereocaulon nanodes</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Porpidia tuberculosa</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizocarpon oederi</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecanora gisleri</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia coniocraea</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Cladonia cervicornis</i>												
var. <i>verticillata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia pyxidata</i>												
ssp. <i>chlorophaea</i>	+	1	2	2	2	2	2	2	1	+	2	1
<i>Cladonia furcata</i>	+	+	1	1	1	1	1	2	1	1	1	+
<i>Cladonia arbuscula</i>												
ssp. <i>mitis</i>	+	+	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Cladonia rangiferina</i>	+	-	1	+	+	1	2	2	1	+	+	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	1	2	1	2	1	2	2	4	3	2	3
<i>Silene vulgaris</i>												
var. <i>humilis</i>	-	-	2	1	1	1	+	+	+	-	-	-
<i>Armeria maritima</i>												
ssp. <i>elongata</i> var. <i>halleri</i>	-	-	+	1	3	2	3	3	+	+	+	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Cornicularia aculeata</i>	-	-	1	1	1	+	+	+	-	-	1	+
<i>Cladonia foliacea</i>	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia macilenta</i>												
var. <i>floerkeana</i>	-	-	+	+	-	-	1	1	1	1	1	+
<i>Festuca ovina</i>	-	-	-	1	-	2	2	2	3	4	+	+
<i>Minuartia verna</i>												
ssp. <i>hercynica</i>	-	-	-	-	2	2	+	+	+	-	+	-
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	-	+	1	1	1	1	-	-	-
<i>Agrostis capillaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1	1
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Betula pendula</i> j.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Auf gut vom Wasser durchsickerten, feuchten Gleithängen entwickelt sich in Ufernähe gelegentlich kleinflächig das Chaerophyllo hirsuti-Petasitetum hybridum, das zu den Hochstaudenfluren zu rechnen und durch die Dominanz von *Petasites hybridus* und *Petasites albus* leicht zu erkennen ist.

Tab. 5: Vegetationsaufnahmen der DBF des Pado-Fraxinetum.

Ort der Aufnahmen: NSG Eckertal N abgebaute Bahnlinie S Stapelburg (vgl. Abb. 4); Aufnahmetermine: 17.07.1995, 29.05.2005.

Aufnahme Nr.	1	2	Aufnahme Nr.	1	2
DBF Nr. in Abb. 4	1	1	DBF Nr. in Abb. 4	1	1
Original DBF Nr. (1995)	E1	E1	Original DBF Nr. (1995)	E1	E1
Jahr	1995	2005	Jahr	1995	2005
Größe Aufnahme­fläche (m ²)	400	400	Größe Aufnahme­fläche (m ²)	400	400
Baumschicht Bedeckung (%)	80	80	Baumschicht Bedeckung (%)	80	80
Strauchschicht Bedeckung (%)	10	10	Strauchschicht Bedeckung (%)	10	10
Feldschicht Bedeckung (%)	80	80	Feldschicht Bedeckung (%)	80	80
(B)			<i>Dactylis polygama</i>	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	3	<i>Milium effusum</i>	1	1
<i>Alnus glutinosa</i>	2	2	<i>Dryopteris filix-mas</i>	1	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	1	<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	1
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	<i>Plagiomnium undulatum</i>	2	1
(S)			<i>Mnium hornum</i>	1	1
<i>Padus avium</i>	2	2	<i>Plagiomnium rostratum</i>	1	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	1	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	+	+
<i>Corylus avellana</i>	+	+	<i>Galium aparine</i>	+	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+	<i>Petasites albus</i>	+	+
<i>Humulus lupulus</i>	+	+	<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+
(F)			<i>Circaea intermedia</i>	+	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	3	3	<i>Cardaminopsis halleri</i>	+	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	2	2	<i>Hordelymus arenarius</i>	+	+
<i>Allium ursinum</i>	2	2	<i>Luzula sylvatica</i>	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	2	2	<i>Phyteuma spicatum</i>	+	+
<i>Poa nemoralis</i>	2	2	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	+
<i>Rubus idaeus</i>	1	2	<i>Mycelis muralis</i>	+	+
<i>Urtica dioica</i>	1	2	<i>Oxalis acetosella</i>	+	+
<i>Mercurialis perennis</i>	1	1	<i>Galium sylvaticum</i>	+	+
<i>Stellaria holostea</i>	1	1	<i>Senecio fuchsii</i>	+	+
<i>Silene dioica</i>	1	1	<i>Hedera helix</i>	+	+
<i>Melica uniflora</i>	1	1	<i>Campanula persicifolia</i>	+	+
<i>Impatiens parviflora</i>	1	1	<i>Anemone ranunculoides</i>	+	+
<i>Stellaria nemorum</i>	1	1	<i>Convallaria majalis</i>	+	+
<i>Anemone nemorosa</i>	1	1	<i>Stachys sylvatica</i>	+	+
<i>Campanula trachelium</i>	1	1	<i>Fraxinus excelsior</i> j.	+	+

Über die Vegetationsdynamik der Pflanzengesellschaften des engen Kerbtals können keine Aussagen getroffen werden, da diese Assoziationen erst 2005 in die Untersuchungen einbezogen wurden (SCHUBERT 2005).

Auf den flacheren Uferpartien der Ecker hat sich als bachbegleitende Waldgesellschaft ein Pado-Fraxinetum aufgebaut. Es zeigt im Frühjahr und Sommer bis Herbst physiognomisch sehr unterschiedliche Aspekte infolge der nur im Frühjahr vor der vollen Belaubung der Bäume oberirdisch sichtbaren Frühjahrsgeophyten (Abb. 9). Die Artenzusammensetzung der Assoziation hat sich dagegen innerhalb des Untersuchungszeitraumes nicht wesentlich geändert, sieht man von einer Verstärkung nitrophiler Sippen wie *Urtica dioica* und *Rubus idaeus* ab (Tab. 5).



Abb. 8: *Mimurtia*-Stadium des *Armerietum halleri* auf der Bergwerkshalde im Eckertal nahe Schülershütte (DBF AHM, Foto R. SCHUBERT 2005).

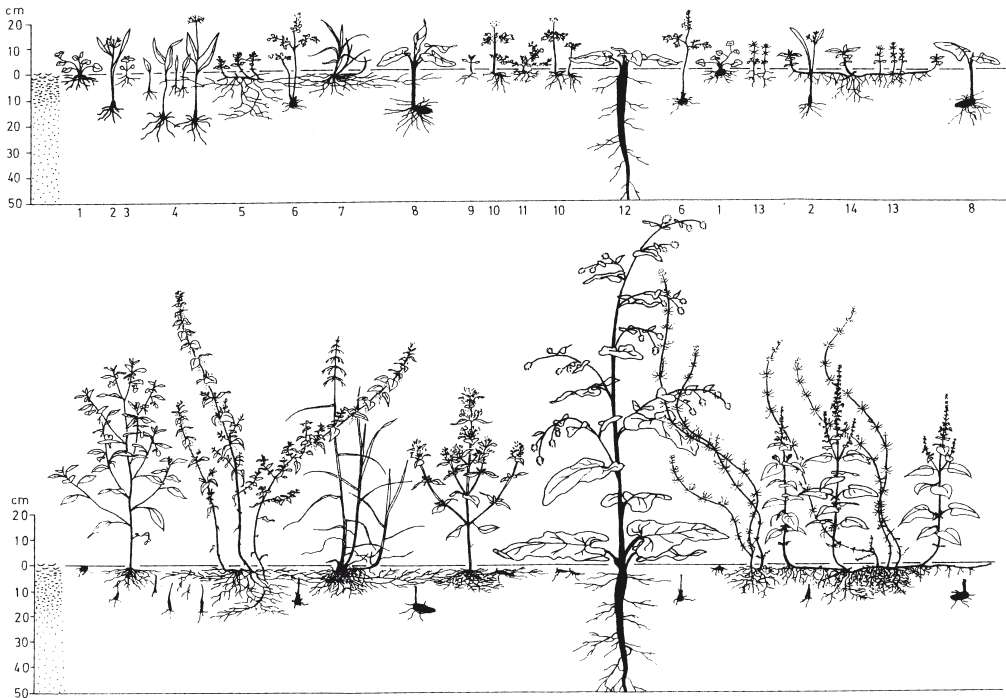


Abb. 9: Frühlings- und Hochsommeraspekt der Feldschicht eines Eichen-Ulmenwaldes (nach MEUSEL 1951/52). 1 = *Viola reichenbachiana*, 2 = *Gagea lutea*, 3 = *Impatiens noli-tangere*, 4 = *Allium ursinum*, 5 = *Urtica dioica*, 6 = *Corydalis cava*, 7 = *Milium effusum*, 8 = *Arum maculatum*, 9 = *Lamium maculatum*, 10 = *Adoxa moschatellina*, 11 = *Moehringia trinervia*, 12 = *Arctium nemorosum*, 13 = *Galium aparine*, 14 = *Stachys sylvatica*.

3.3 Naturschutzgebiet Hammelwiese

Das Naturschutzgebiet Hammelwiese ist Teil des größeren Moorkomplexes Helsunger Bruch. Es liegt in der Blankenburger Mulde, von den Erhebungen der Nordharzrandaufrichtungszone und des Quedlinburger Sattels eingerahmt. Der geologische Untergrund wird von harten Heidelbergssandsteinen, Kalksandsteinen und Tonmergeln des Senon gebildet.

Das mesomorph-kalkhaltige Durchströmungsmoor wird geprägt durch den Zustrom kalkreichen Wassers aus Schichtquellen des Kreidesandsteins, die im Bruch selbst entspringen oder vom Rand in die Niederung einfließen. Die Entwässerung erfolgt nach NW. Die weitgehend als Kalkhalbtorfe vorliegenden, bis 4 m mächtigen Torfe sind Zeichen der Entstehung in einem schlenkenreichen Sumpf (SUCCOW 1981). Am Bruchrand herrschen Schilftorfe vor, im Moorzentrum Schneidentorfe (2006 konnte *Cladium mariscus* = Schneide nicht mehr gefunden werden, sie war aber 1995 noch in wenigen, sehr schwachwüchsigen Exemplaren im Bruch anzutreffen). Am Rande des Mitteldeutschen Trockengebietes gelegen, ist die Lage in einer Mulde mit einem Durchströmungsmoor für hohe Luftfeuchtigkeit, häufige Talnebelbildungen und Kaltluftstaus verantwortlich (BAUER et al. 1973, LAU 1997).

Da sich kalkreiche Moore nicht für die Brenntorfgewinnung eignen, ist anzunehmen, dass die Kalksumpflvegetation mit Seggen-, Binsen- und Schneidenrieden, mit dichten Braunmoostepichen und ständigen oder phasenhaften, kleinen Fließgewässern bis in die historische Zeit hinein existierte (BÖHNERT et al. 1986). Mit einer ersten Nutzung ist Ende des 18. Jahrhunderts zu rechnen, denn die landwirtschaftliche Nutzung setzt eine Vorentwässerung voraus. Die offene Riedvegetation wurde allmählich in Riedwiesen und Feuchtwiesen überführt.

Die erste durchgängige Hydromelioration des Helsunger Bruches erfolgte 1935. Aus dieser Zeit stammen auch die Stichgräben. 1964 und 1968 erfolgten weitere Entwässerungsmaßnahmen. Das unter Naturschutz stehende Gebiet erfuhr zunächst eine einschürige Streunutzung. Eine Beweidung mit Pferden unterblieb wegen der Gefahr des Durchtretens der Grasnarbe. Auch eine durchgängige Beweidung mit Schafen (ein Hinweis gibt der Name Hammelwiese) unterblieb wegen der Wurmgefahr. Eine Koppelung mit Rindern, zwischen 1960 und 1973 versucht, war erfolglos. Die Einstellung der Mahd erfolgte um das Jahr 1968. Streunutzung und die Erhaltung eines hohen Grundwasserstandes sind aber Voraussetzungen für die außerordentliche floristische Artenvielfalt in einem mesotroph-kalkhaltigen Durchströmungsmoor (BAUMANN 1999, 2000). Eine Vielzahl von Arten, die 1963 von MERTENS als Begründung für die Unterschutzstellung angegeben wurden, wie *Orchis palustris*, *Gentianella campestris*, *Liparis loeselii*, *Oenanthe fistulosa*, *Tetragonolobus maritimus*, *Ranunculus lingua*, *Samolus valerandi*, *Utricularia vulgaris* u. a. konnten bei einer Zustandskontrolle 1975 nicht mehr gefunden werden.

Fehlende oder zu geringe Mahdnutzung, Entwässerung, Nährstofffreisetzung infolge Moormineralisierung als Ergebnis einer zu tiefen Durchlüftung und Nährstoffeintrag aus benachbarten landwirtschaftlichen Nutzflächen dürften die Gründe für den Ersatz der artenreichen Kleinbinsenwiesen durch staudenreiche Feuchtwiesen sein.

Seit 1976 werden auf Teilflächen Pflegemaßnahmen zur Renaturierung der nur in kleinen Resten erhalten gebliebenen Kleinbinsenwiesen durchgeführt. Brand (1976, 1982), Mahd mit Sense (1979, 1980, 1981), Mahd mit Motormäher (1980, 1981, 1982, 1983) und Futterlader (1982) brachten die artenreichen Bestände der Kleinbinsen wieder zurück. Bewährt hat sich ein mehrjähriger Pflegerhythmus, wobei die Maßnahmen zeitlich auf Teilflächen versetzt und bei jährlich wechselnden Mahdterminen (Juni – September) erfolgen sollten, um eine raumzeitlich versetzte Vegetationsdynamik zu erhalten (GUMPRECHT 1980, WILMANN & KRATOCH-

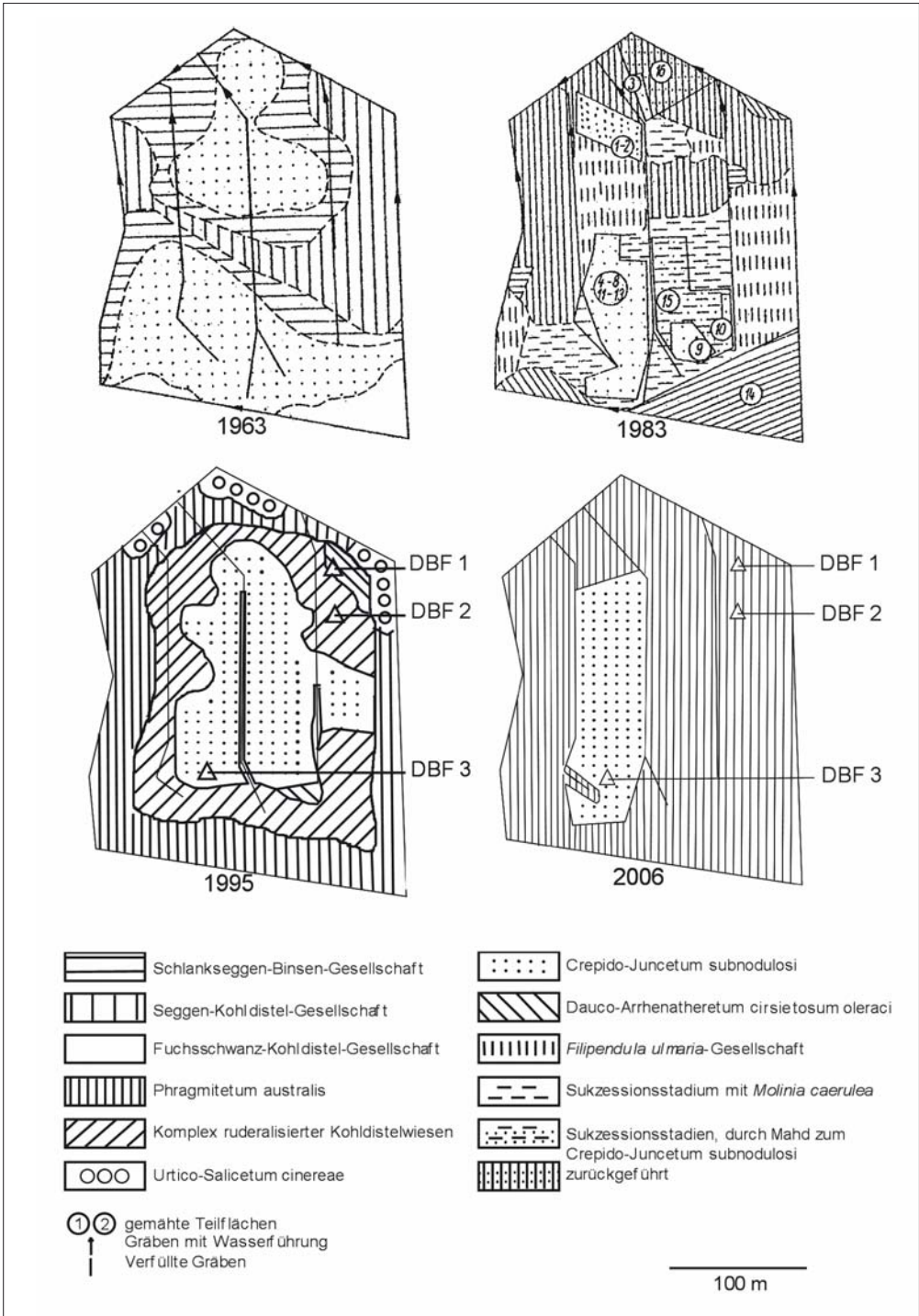


Abb. 10: Ausschnitt aus den Vegetationskarten von 1995 und 2006 des NSG Hammelwiese (BÖHNERT et al. 1986, SCHUBERT 1995c, 2006a).

Abb. 11: NSG Hammelwiese. DBF Kleinbinsenwiese. Im Hintergrund Schilfröhricht auf einer nicht gemähten Fläche der Kleinbinsenwiese (Foto R. SCHUBERT 2006).



WIL 1983). Allerdings ist bei dem hohen Konkurrenzdruck durch das Schilf (*Phragmites australis*), wie die neuesten Bestandeserhebungen zeigen, die für die Erhaltung der Kleinbinsenwiese vorgesehene Gesamtfläche jährlich zu mähen, da sonst eine Umwandlung der artenreichen Kleinbinsenwiesen in artenarmes Schilfröhricht unvermeidbar ist (Abb. 11)! Der Erfolg der bis zur Gegenwart beibehaltenen Pflegemaßnahmen (WEGENER mdl.) ist durch Vegetationskartierungen (1963, 1983, 1995, 2006) dokumentiert (BÖHNERT et al. 1986, SCHUBERT 1995c, SCHUBERT 2006a) (Abb. 10).

Die Kartierungen und die Auswertung der Analysen der DBF lassen eindrucksvoll die Vegetationsdynamik im NSG Hammelwiese erkennen. Die Schlankseggen-Binsengesellschaft von 1963 ist nicht erhalten geblieben, sie war zunächst in der Kohldistelwiese mit ihrer *Carex acutiformis*-Untergesellschaft aufgegangen, die sich später, wie auch das Dauco-Arrhenatheretum elatioris Subass. von *Cirsium oleraceum*, in ein Schilfröhricht (*Phragmitetum australis*) umwandelte (Tab. 6 u. 7). Vorübergehend hatten sich einige Brache- und Ruderal-Sukzessionsstadien sowohl der Kohldistelwiese als auch der Kleinbinsenwiese erhalten (BÖHNERT et al. 1986). 1995 konnten diese Stadien bereits eindeutig ent-

Tab. 6: Vegetationsaufnahmen der DBF des *Angelico-Cirsietum oleracei* (AC) in Sukzession zum *Phragmitetum* (Ph).

Ort der Aufnahmen: NSG Hammelwiese im Helsingener Bruch, NO-Rand (vgl. Abb. 10); Aufnahmetermine: 18.07.1995, 18.05.2006.

Vegetationstyp	AC	Ph
Aufnahme Nr.	1	2
DBF Nr. in Abb. 10	2	2
Original DBF Nr. (1995)	H4	H4
Jahr	1995	2005
Größe Aufnahme­fläche (m ²)	16	16
Feldschicht Bedeckung (%)	100	100
<i>Angelica sylvestris</i>	2	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	2	1
<i>Carex acutiformis</i>	3	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1
<i>Festuca rubra</i>	1	+
<i>Galium album</i>	1	+
<i>Galium palustre</i>	+	+
<i>Cirsium palustre</i>	+	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+	+
<i>Pastinaca sativa</i>	+	-
<i>Phragmites australis</i>	-	4
<i>Calystegia sepium</i>	-	2
<i>Urtica dioica</i>	-	1
<i>Galium aparine</i>	-	1
<i>Calliargonella cuspidata</i>	-	1
<i>Glechoma hederacea</i>	-	+

Tab. 7: Vegetationsaufnahmen der DBF des Dauco-Arrhenatheretum elatioris (DA) in Sukzession zum Phragmitetum (Ph).

Ort der Aufnahmen: NSG Hammelwiese im Helsingener Bruch NO-Rand (vgl. Abb. 10); Aufnahme-termine: 18.07.1995, 18.05.2006.

Vegetationstyp	DA	Ph
Aufnahme Nr.	1	2
DBF Nr.	1	1
Original DBF Nr. (1995)	H3	H3
Jahr	1995	2005
Größe Aufnahme-fläche (m ²)	16	16
Feldschicht Bedeckung (%)	100	100
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3	1
<i>Galium album</i>	1	1
<i>Galium aparine</i>	1	2
<i>Phragmites australis</i>	3	4
<i>Cirsium arvense</i>	1	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+
<i>Angelica sylvestris</i>	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	-	2
<i>Urtica dioica</i>	-	1
<i>Calystegia sepium</i>	-	1
<i>Alliaria petiolata</i>	-	1

weder dem Angelico-Cirsietum oleracei, dem Crepido-Juncetum subnodulosi oder dem Phragmitetum australis zugeordnet werden (SCHUBERT 1995c). Besonders die Mädesüß-Hochstauden-Stadien hatten sich in Schilfröhrichte umgewandelt. Die Kleinbinsenwiesen konnten durch die Pflegemaßnahmen in ihrem Areal wesentlich erweitert werden (Tab. 8). Allerdings scheint neuerdings durch die jährliche Beschränkung der Mahd auf nur eine Teilfläche die Gefahr eines erneuten Arealverlustes und eine Ausbreitung des Schilfröhrichtes gegeben zu sein (SCHUBERT 2006a).

Die Vegetationsveränderungen zeigen deutlich, dass durch geeignete Pflegemaßnahmen in Naturschutzgebieten durchaus sekundäre regressiv Sukzessionen hervorgerufen werden können. Ob jedoch verloren gegangene Arten (besonders auf den neuen, derzeit von Feuchtwiesen bestandenen Ergänzungsflächen des NSG) wieder zurückkehren, hängt von vielen Faktoren ab, nicht zuletzt davon, ob noch keimfähige Diasporen dieser Arten im Boden vorhanden sind oder die renaturierten Gebiete erreichen können. Ein gezieltes Einbringen aus den noch intakten Teilen des NSG (eventuell auch durch Heudrusch) bleibt zu diskutieren. Eine exakte

Tab. 8: Vegetationsaufnahmen der DBF des Crepido-Juncetum subnodulosi.

Ort der Aufnahmen: NSG Hammelwiese im Helsingener Bruch, S-Bereich (vgl. Abb. 10). Aufnahmetermine: 18.07.1995, 18.05.2006.

Aufnahme Nr.	1	2
DBF Nr.	3	3
Original DBF Nr. (1995)	H2	H2
Jahr	1995	2005
Größe Aufnahme-fläche (m ²)	4	4
Feldschicht Bedeckung (%)	100	100
<i>Juncus subnodulosus</i>	2	2
<i>Epipactis palustris</i>	1	1
<i>Schoenus nigricans</i>	1	+
<i>Salix repens</i>	+	+
<i>Potentilla erecta</i>	2	1
<i>Succisa pratensis</i>	2	1
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2	2
<i>Drepanocladus cossonii</i>	2	2
<i>Plagiomnium elatum</i>	1	1
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	+	1
<i>Fissidens adiantoides</i>	+	+
<i>Phragmites australis</i>	2	1
<i>Vicia cracca</i>	1	1
<i>Carex flava</i>	1	1
<i>Carex flacca</i>	1	1
<i>Linum catharticum</i>	1	1
<i>Selinum carvifolia</i>	1	1
<i>Valeriana dioica</i>	1	1
<i>Dactylorhiza majalis</i>	+	1
<i>Galium palustre</i>	1	+
<i>Cirsium palustre</i>	1	+
<i>Briza media</i>	1	+
<i>Peucedanum palustre</i>	1	+
<i>Parnassia palustris</i>	1	+
<i>Crepis paludosa</i>	1	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+
<i>Mentha aquatica</i>	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	-	+
<i>Carex lepidocarpa</i>	-	+
<i>Ranunculus acris</i>	-	+
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	-	+

Dokumentation der weiteren Vegetationsveränderungen scheint eine absolute Notwendigkeit für den Erfolg der Pflegemaßnahmen zu sein.

Für die Erhaltung der Kleinbinsenwiesen kommt der Stabilisierung des Bodenwasserregimes eine zentrale Bedeutung zu. Die Nutzung des Torfes des Helsunger Bruches für Heilzwecke in der Kurklinik Teufelsbad in Blankenburg birgt Gefahren für den Bodenwasserhaushalt des Naturschutzgebietes, denen mit geeigneten Maßnahmen zu entgegen ist.

3.4 Naturschutzgebiet Münchenberg

Das Naturschutzgebiet Münchenberg gehört zur südlichsten Schichtrippe des Südrandes der nördlichen Harzrandmulde und ist dem Harz nur 1 km nördlich vorgelagert. Der geologische Untergrund wird vom Muschelkalk gebildet, im Bereich des Silgenstieges auch vom Buntsandstein, dem fluvioglaziale Kiese und Sande zwischengelagert sein können. In ebenen Lagen, aber auch an Hängen kann eine verschieden mächtige Lößüberlagerung vorhanden sein. Die drei Kammrücken (Rumberg, Münchenberg und Silgenstieg) überragen ihre Umgebung bis zu 80 m. Klimatisch gehört das NSG zum Klimabezirk Nordöstliches Harzvorland mit 540 mm mittlerem Jahresniederschlag und + 8,4 °C mittlerer Jahrestemperatur (BAUER et al. 1973).

Sowohl auf dem Rumberg als auch auf dem Südhang des Münchenberges sind Halbtrockenrasen ausgebildet, die auf dem Rumberg dem Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati, auf dem Münchenberg dem Onobrychido-Brometum erecti zugeordnet werden müssen (Abb. 13). Erstere Assoziation wird zu den kontinentalen Halbtrockenrasen des Cirsio-Brachypodion gestellt, die letztgenannte Assoziation zu den submediterranen Halbtrockenrasen des Mesobromion erecti (SCHUBERT 2001). Die Unterscheidung der beiden Verbände ist nördlich des Harzes sehr problematisch.

Tab. 9: Vegetationsaufnahmen der DBF des Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati.

Ort der Aufnahmen: NSG Münchenberg, Rumberg, am Kammweg nahe des trigonometrischen Punktes (vgl. Abb. 12); Aufnahmetermine: 20.07.2006, 18.05.2006.

Aufnahme Nr.	1	2
DBF Nr. in Abb. 12	1	1
Original DBF Nr. (1995)	M1	M1
Jahr	1995	2005
Größe Aufnahmefläche (m ²)	4	4
Strauchschicht Bedeckung (%)	5	7
Feldschicht Bedeckung (%)	100	100
(S)		
<i>Rosa rubiginosa</i>	2	2
(F)		
<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	3
<i>Ononis spinosa</i>	2	2
<i>Festuca rupicola</i>	2	2
<i>Picris hieracioides</i>	2	2
<i>Scabiosa canescens</i>	2	2
<i>Astragalus danicus</i>	1	1
<i>Asperula cynanchica</i>	1	1
<i>Galium verum</i>	1	1
<i>Eryngium campestre</i>	1	1
<i>Bupleurum falcatum</i>	1	1
<i>Thymus praecox</i>	1	1
<i>Linum catharticum</i>	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1
<i>Carlina vulgaris</i>	1	1
<i>Sanguisorba minor</i>	1	1
<i>Achillea millefolium</i>	1	1
<i>Hieracium pilosella</i>	1	1
<i>Rosa rubiginosa</i> j.	1	1
<i>Cladonia rangiformis</i>	1	1
<i>Cladonia furcata</i>	1	+
<i>Cladonia foliacea</i>	1	+
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+
<i>Cirsium acaule</i>	+	+
<i>Daucus carota</i>	+	+
<i>Potentilla neumanniana</i>	+	+
<i>Potentilla heptaphylla</i>	+	+
<i>Koeleria macrantha</i>	+	+
<i>Cornus sanguinea</i> j.	+	+
<i>Ophrys apifera</i>	+	-
<i>Erigeron acris</i>	+	-
<i>Plantago major</i>	+	-
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	2
<i>Fragaria viridis</i>	-	1
<i>Quercus robur</i> j.	-	1
<i>Crataegus laevigata</i> j.	-	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	-	1
<i>Taraxacum laevigatum</i>	-	1
<i>Dactylis glomerata</i>	-	1

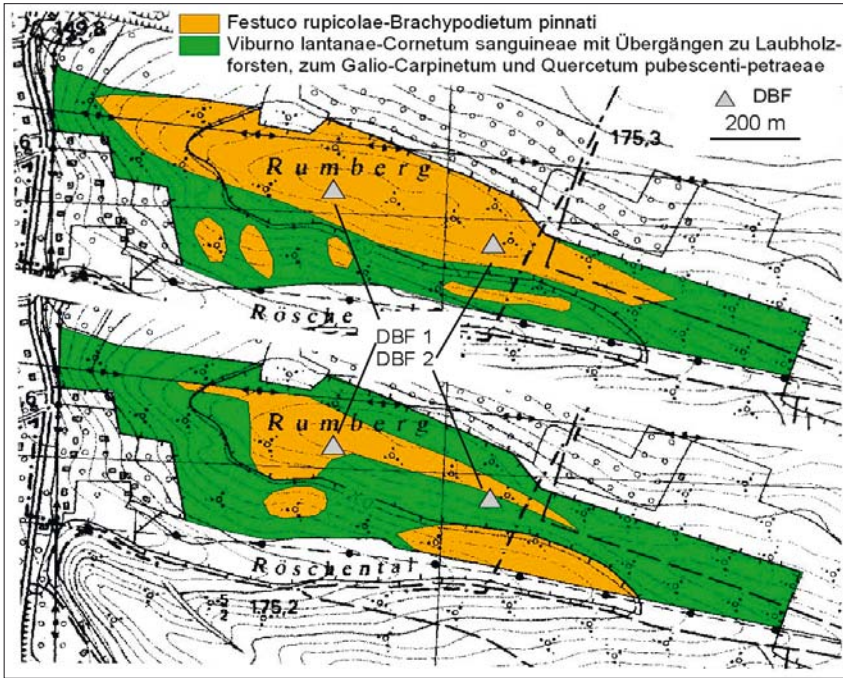


Abb. 12: Ausschnitt aus den Vegetationskarten von 1995 (oben) und 2006 (unten) des NSG Münchenberg (SCHUBERT 1995d, 2006b).



Abb. 13: NSG Münchenberg. Halbtrockenrasen des Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati auf dem Rumberg (Foto R. SCHUBERT 2006).

Tab. 10: Vegetationsaufnahmen der DBF des *Viburno lantanae*-*Cornetum sanguineae* (VC), nach Verbuschung eines *Festuco rupicolae*-*Brachypodium pinnati* (FB).
Ort der Aufnahmen: Rumberg, am Kammweg an der Stelle eines früheren Halbtrockenrasens (vgl. Abb. 12);
Aufnahmetermine: 20.07.1995, 18.05.2006.

Vegetationstyp	FB	VC	Vegetationstyp	FB	VC
Aufnahme Nr.	1	2	Aufnahme Nr.	1	2
DBF Nr. in Abb. 12	2	2	DBF Nr. in Abb. 12	2	2
Original DBF Nr. (1995)	M3	M3	Original DBF Nr. (1995)	M3	M3
Jahr	1995	2005	Jahr	1995	2005
Größe Aufnahme­fläche (m ²)	4	4	Größe Aufnahme­fläche (m ²)	4	4
Strauchschicht Bedeckung (%)	15	60	Strauchschicht Bedeckung (%)	15	60
Feldschicht Bedeckung (%)	100	90	Feldschicht Bedeckung (%)	100	90
(S)			<i>Acer campestre</i> j.	+	1
<i>Rosa canina</i>	2	3	<i>Fragaria vesca</i>	+	1
<i>Rosa rubiginosa</i>	2	2	<i>Trisetum flavescens</i>	+	-
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	-
<i>Acer campestre</i>	+	2	<i>Sanguisorba minor</i>	+	-
<i>Cornus sanguinea</i>	-	1	<i>Lotus corniculatus</i>	+	-
<i>Viburnum lantana</i>	-	+	<i>Cirsium acaule</i>	+	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	1	<i>Astragalus danicus</i>	+	-
<i>Quercus robur</i>	-	1	<i>Linum catharticum</i>	+	-
(F)			<i>Cirsium vulgare</i>	+	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	2	<i>Scabiosa canescens</i>	+	-
<i>Festuca rupicola</i>	2	1	<i>Prunella vulgaris</i>	+	-
<i>Festuca rubra</i>	1	2	<i>Daucus carota</i>	+	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2	+	<i>Taraxacum officinale</i>	+	-
<i>Galium verum</i>	2	1	<i>Agrostis capillaris</i>	+	-
<i>Poa pratensis</i>	1	+	<i>Festuca pratensis</i>	+	-
<i>Ononis spinosa</i>	1	+	<i>Medicago lupulina</i>	+	-
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1	2	<i>Trifolium pratense</i>	+	-
<i>Eryngium campestre</i>	1	+	<i>Trifolium repens</i>	+	-
<i>Achillea millefolium</i>	1	+	<i>Torilis japonica</i>	+	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	+	<i>Laserpitium latifolium</i>	+	-
<i>Picris hieracioides</i>	1	+	<i>Acer pseudoplatanus</i> j.	-	1
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	<i>Quercus robur</i> j.	-	1
<i>Plantago major</i>	+	+	<i>Galium aparine</i>	-	2
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	<i>Viola hirta</i>	-	1
<i>Briza media</i>	+	+	<i>Campanula rapunculoides</i>	-	+
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	+
<i>Fraxinus excelsior</i> j.	+	1	<i>Plantago lanceolata</i>	-	+
<i>Rosa canina</i> j.	+	1	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	-	+
<i>Rosa rubiginosa</i> j.	+	1			

Beide genannte Halbtrockenrasen unterscheiden sich im NSG standörtlich kaum. Es kann sein, dass der Skelettanteil im Boden im Bereich des Rumberges etwas größer ist, was auch in der größeren Tendenz zur Verbuschung der dortigen Halbtrockenrasen zum Ausdruck kommt. Wenn die Halbtrockenrasen auf dem Rumberg nicht durch Pflegemaßnahmen gehölzfrei gehalten werden, unterliegen sie dem Aufkommen thermophiler Gehölze. Wie die Ergebnisse der Vegetationskartierungen von 1995 und 2006 zeigen, haben die Halbtrockenrasen einen beträchtlichen Teil ihres Arealen in zehn Jahren eingebüßt (Abb. 12). Allerdings konnte auch durch Pflegemaßnahmen ein neuer Bereich hinzugewonnen werden. Es besteht also ein sehr labiles Gleichgewicht zwischen dem *Festuco rupicolae*-*Brachypodium pinnati* und dem *Viburno lantanae*-*Cornetum sanguineae* (Tab. 9 und 10).

Die thermophile Gebüschgesellschaft des *Viburno lantanae*-Cornetum sanguineae ist im gesamten NSG zu finden. Sie entwickelt sich aus niedrigwüchsigen Rosengebüschen und zeigt mit zunehmendem Alter und zunehmender Dichte das Aufkommen von Baumjungwuchs mit *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre* und *Fraxinus excelsior*. Damit wird eine Sukzession zum Eichen-Hainbuchenwald eingeleitet. Diese Vegetationsdynamik ist sowohl am Rumberg als auch am Münchenberg zu beobachten, wenngleich die Bebuschung des *Onobrychido-Brometum erecti*, vielleicht mitbedingt durch stärkere Pflegemaßnahmen, langsamer erfolgt.

4 Zusammenfassung

In Tab. 11 werden die wichtigsten Sukzessionsvorgänge in den untersuchten Naturschutzgebieten zusammengestellt.

Tab. 11: Zusammenfassende Darstellung der Vegetationsdynamik

Pflanzengesellschaft 1995	Pflanzengesellschaft 2005/2006
NSG Okertal:	
Epilobio hirsuti-Convolutetum sepium	Epilobio hirsuti-Convolutetum sepium mit verstärktem Auftreten von nitrophilen Arten (<i>Urtica dioica</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Carduus crispus</i>) und Neophyten (<i>Fallopia japonica</i> , <i>Heracleum mantegazzianum</i>)
Epilobio hirsuti-Convolutetum sepium	Reynoutrietum cuspidati
NSG Eckertal:	
Dauco carotae-Arrhenatheretum elatioris	Tanaceto-Arrhenatheretum elatioris
Armerietum halleri	Rumici acetosellae-Festucetum ovinae
Armerietum halleri	Euphorbio-Callunetum
Tanaceto-Arrhenatheretum elatioris	Pioniergehölz mit <i>Betula pendula</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> und <i>Salix caprea</i>
Galio harcynici-Avenelletum flexuosae	Pioniergehölz mit <i>Betula pendula</i> und <i>Picea abies</i>
NSG Hammelwiese:	
Crepido-Juncetum subnodulosi	Phragmitetum australis
Angelico-Cirsietum oleracei	Phragmitetum australis
Tanaceto-Arrhenatheretum elatioris	Phragmitetum australis
NSG Müncheberg:	
Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati	Viburno lantanae-Cornetum sanguineae
Onobrychido-Brometum erecti	Viburno lantanae-Cornetum sanguineae

5 Literatur

- AICHTINGER, E. (1954): Statische und dynamische Betrachtung in der pflanzensoziologischen Forschung. – Veröff. Geobot. Inst. ETH Stift. Rübel (Zürich) **29**: 9–28.
- BAUER, L. und Bearbeiterkollektiv (1973): Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik. Bd. 3 – Urania-Verl. Jena Leipzig Berlin.
- BAUMBACH, H. & SCHUBERT, R. (2008): Neue taxonomische Erkenntnisse zu den Charakterarten der Schwermetallvegetation und mögliche Konsequenzen für den Schutz von Schwermetallstandorten. – Feddes Repert. (Weinheim) **119** (5-6): 543-555.
- BAUMANN, K. (1999): Vegetation, Verbreitung und Gefährdung basenreich-nährstoffarmer Sümpfe im sachsen-anhaltinischen Harz. – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) **4**: 31–44.

- BAUMANN, K. (2000): Vegetation und Ökologie der Kleinseggenriede des Harzes. Wissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen im Naturschutz. – Cuvillier-Verl. Göttingen.
- BÖHM, K. (1994): Vegetationskundliche Untersuchungen im mittleren und unteren Eckertal. – Dipl.-Arb. Halle.
- BÖHNERT, W.; FRANKE, R. & SUCCOW, M. (1986): Die „Hammelmiese“ im Kreis Quedlinburg – Möglichkeiten zur Erhaltung eines kleinen Moor-Naturschutzgebietes. – Arch. Natursh. u. Landschaftsforsch. (Berlin) 26 (1): 1–18.
- BRANDES, D. (1992): Ruderal- und Saumgesellschaften des Okertales. – Braunschw. Naturkd. Schr. (Braunschweig) 4 (1): 143–165.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie – Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. – Springer Wien, XI + 631 S.
- EBERSPACH, W. & WÜSTERMANN, O. (1993): Pflege- und Entwicklungsplan des NSG Okertal. (13H) – Mskr. Wernigerode.
- EBERSPACH, W. & WÜSTERMANN, O. (1994): Pflege- und Entwicklungsplan des NSG Eckertal (11H) – Mskr. Wernigerode.
- FISCHER, A. & KLOTZ, S. (1999): Zusammenstellung von Begriffen, die in der Vegetations-Dauerbeobachtung eine zentrale Rolle spielen. – Tuexenia (Göttingen) 19: 3–11.
- GUMPRECHT, R. (1980): Pflegemaßnahmen zur Förderung von Erdorchideen am natürlichen Standort. – Jb. Naturwiss. Ver. Wuppertal (Wuppertal) 33: 164–167.
- KOPERSKI, M.; SAUER, M.; BRAUN, W. & GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. (Bonn-Bad Godesberg) 34.
- LAU (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT) (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. – Fischer-Verl. Jena Stuttgart Lübeck Ulm, 543 S.
- MEUSEL, H. (1951/52): Die Eichenmischwälder des mitteldeutschen Trockengebietes. – Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. (Halle) 1: 49–72.
- OPPERMANN, F. & BRANDES, D. (1993): Die Uferflora der Oker. – Braunschw. Naturkd. Schr. (Braunschweig) 4 (2): 381–414.
- SCHOLZ, P. (1991): Untersuchungen zur Flechtenflora des Harzes. – Diss. Halle.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. (Bonn-Bad Godesberg) 31.
- SCHUBERT, R. (1995a): Vegetation des NSG Okertal. – Mskr. LAU Halle.
- SCHUBERT, R. (1995b): Vegetation des Nordteiles des NSG Eckertal. – Mskr. LAU Halle.
- SCHUBERT, R. (1995c): Vegetation des NSG Hammelmiese. – Mskr. LAU Halle.
- SCHUBERT, R. (1995d): Vegetation des NSG Rumberg, Münchenberg, Kleiner und Großer Silgenstieg. – Mskr. LAU Halle.
- SCHUBERT, R. (2001): Prodrum der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) SH 2: 3–680.
- SCHUBERT, R. (2005): Kartierung und Bewertung der Lebensraumtypen nach Anhang d. FFH-RI. Nr. 44 Ecker- und Okertal. – Mskr. LAU Halle.
- SCHUBERT, R. (2006a): Kartierung und Bewertung der Lebensraumtypen nach Anhang d. FFH-RI. Nr. 87 Kalkflachmoor im Helsunger Bruch. – Mskr. LAU Halle.
- SCHUBERT, R. (2006b): Kartierung und Bewertung der Lebensraumtypen nach Anhang der FFH-RI. Nr. 92 Münchenberg bei Stecklenberg. – Mskr. LAU Halle.
- SCHUBERT, R. (2008): Die Moosgesellschaften des Nationalparks Harz. – Mitt. Flor. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) SH 5: 80 S.
- SCHUBERT, R. & HILBIG, W. (Hrsg.) (1987): Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen. – Wiss. Beitr. Univ. Halle (Halle) 1987/ 4 (P26).
- SCHUBERT, R. & SCHUH, J. (Hrsg.) (1980). Bioindikation. – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1980 / 24 (P 8).
- SCHUBERT, R.; HILBIG, W. & KLOTZ, S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Spektrum-Verl. Heidelberg Berlin.
- SUCCOW, M. (1981): Landschaftsökologische Kennzeichnung und Typisierung der Moore der DDR. Diss. B – Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Berlin.
- WILLMANN, O. & KRATOCHWIL, A. (1983): Naturschutzbezogene Grundlagen-Untersuchungen im Kaiserstuhl. – Beih. Veröff. Natursh. und Landschaftspflege Bad.-Württ. (Karlsruhe) 34: 39–56.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer-Verl. Stuttgart, 765 S.

Anschrift des Autors

Prof. Dr. Rudolf Schubert
Eythstraße 28
D-06118 Halle