

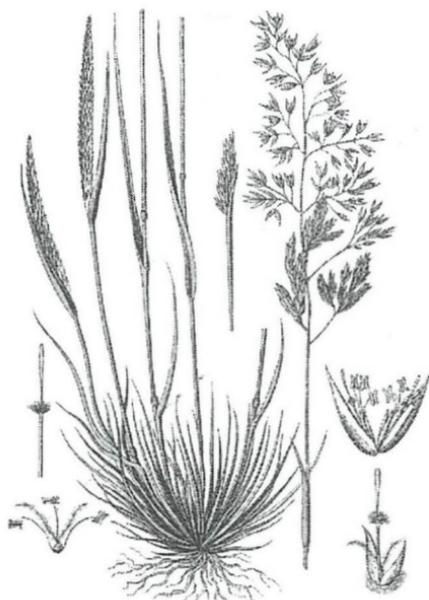
Flora und Vegetation im östlichen Franken

Exkursionsführer zur 55. Jahrestagung der
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft
vom 24. bis 27. Juni 2005 in Erlangen

Herausgegeben von Werner Nezdal

Mit Beiträgen von:

Stefan Böger
Michael Bushart
Thomas Franke
Karsten Horn
Norbert Meyer
Joachim Milbradt
Werner Nezdal
Peter Titze
Walter Weiß
Robert Zintl
Weißgang im Bieder



Corynephorus canescens

Heft 9 - 2005

Veröffentlichungen
des Berufsverbandes
der Ökologen Bayerns

ISSN 0933-6710

Abbildung auf Titelseite: *Corynephorus canescens* aus SCHLECHTENDAL, F. L. VON, L. E. LANGETHAL & E. SCHENK (Hrsg.) (1881): Flora von Deutschland. - 5. Aufl., 7, Gramineae (1. Theil), Tafel 650

Der Text enthält Reproduktionen aus Topographischen Karten des Bayerischen Landvermessungsamtes München.

TK 5933	Gebiet um Neudorf
TK 6121	Pettstadt
TK 6133	Hohler Berg e' Muggendorf
TK 6331	Schübelsweiher
TK 6232	Walberia
TK 6335	Pfaffenhofen
L 5932	Kordigast
L 5934	Peterleinstein
L 6134	Lindenhardter Forst
L 6330	Teiche n' Aisch
L 6528	Ergersheim- Dachsberg

© 2005, Bundesverband der
Ökologen Bayerns (BVÖB), Hemhofen.

Alle Rechte vorbehalten.

ISSN 0933-6710

Layout: Marcus Krüger

Druck und Verarbeitung: Copy ArenA, Karlsbaderstr. 13, 91058 Erlangen

Inhaltsübersicht

Die Exkursionsleiter	4
Vorwort	5
Tagungsablauf	6
WELSS: Einführung in das Exkursionsgebiet	8
Karte des Exkursionsgebietes	18
Exkursionen	20
NIEDLING: Die SandAchse Franken - ein Biotopverbundprojekt zur Förderung von Sandlebensräumen im Mittelfränkischen Becken	57
BUSHART: Potenzielle natürliche Vegetation - Transekt 74: Bad Windsheim	61
BÖGER & NEZADAL: Das Naturschutzgebiet Röthelheimpark auf dem ehemaligen Exerzierplatz Erlangen	72
FRANKE: Die Wasservegetation der fränkischen Weiherlandschaft	77
TITZE: Fränkische Teiche zwischen Sand und Sumpf	82
VON BRACKEL: Flechten, flechtenbewohnende Pilze und Moose im NSG Sandgrasheide Pettstadt	85
MILBRADT: Phytocönologische Struktur der Hecken in der Agrarlandschaft Nordbayerns	98
MEYER: Vorkommen der Gattung <i>Sorbus</i> in Nordbayern	107
MEYER: Kurze Einführung in die Unterscheidung der Großpilosellinen (<i>Hieracium</i> Subgenus <i>Pilosella</i>) in der Nördlichen Frankenalb	123
HORN & ZINTL: Flora und Vegetation auf Serpentinitt am Peterleinstein bei Kupferberg (Oberfranken)	126
HORN: Flachbärlapp-Arten (<i>Diphasiastrum</i> spp.) im Lindenhardter Forst südlich Bayreuth	134
HORN: Zur Taxonomie, Ökologie und Verbreitung der Bastard-Heidelbeere (<i>Vaccinium</i> × <i>intermedium</i> Ruthe)	141
Teilnehmerliste	146

Die Exkursionsleiter

Dipl.-Biol. **Stefan Böger**, Nürnberg

Dipl.-Biol. **Michael Bushart**, IVL

Dipl.-Biol. **Otto Elsner**, IVL

Dr. **Thomas Franke**, IVL

Dipl.-Biol. **Karsten Horn**, Dormitz

Dipl.-Biol. **Norbert Meyer**, IVL

Dr. **Joachim Milbradt**, Prönsdorf

Dipl.-Biol. **Johannes Mohr**, LRA Forchheim

Prof. Dr. **Werner Nezdal**, Geobotanik Uni Erlangen

Dr. **Reiner Suck**, IVL

StD **Dieter Theisinger**, NHG Nürnberg

Dr. **Peter Titze**, Uni Erlangen

Dr. **Walter Weiß**, Geobotanik Uni Erlangen

Dipl.-Biol. **Robert Zintl**, IVL

VORWORT

Liebe Teilnehmer der Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft,

ich begrüße Sie herzlich zur 55. Tagung in Erlangen.

Vor 20 und 40 Jahren fand die Tagung schon einmal hier statt, und so war es nur verständlich, dass wir sie im Jahre 2005 wieder hier durchführen wollten, um Ihnen auf den Exkursionen unser schönes Frankenland zeigen zu können. Viele von Ihnen waren damals schon dabei, als Konrad Gauckler und Adalbert Hohenester zu den floristischen Besonderheiten Nordbayerns führten. Aufbauend auf ihren pflanzensoziologischen Arbeiten hat sich in der Erlanger Geobotanik ein floristisch-vegetationsökologischer Schwerpunkt herausgebildet, der die Vielfalt der Forschungsansätze in der Vegetationskunde widerspiegelt und bisher über 200 Kandidaten Untersuchungsthemen für ihre Abschlussarbeiten an unserer Universität bot. Der floristische Ansatz hat seinen Ausdruck in der seit zwei Jahren vorliegenden „Flora des Regnitzgebietes“ gefunden, der vegetationsökologische führte zur Etablierung eines Forschungsschwerpunkt „Sandlebensräume“ und war mit richtungsweisend für die Einrichtung des größten bayerischen Naturschutzprojekts „SandAchse Franken“. Hier haben sich Forschung und Naturschutz gegenseitig beispielhaft befruchtet, wie bei den beiden in Erlangen durchgeführten „Sandsymposien“ eindrucksvoll gezeigt werden konnte. Wir bearbeiten aber nicht nur Themen in Nordbayern, sondern auch im mediterranen Raum bis zu den Kanaren, woraus die Exkursionsflora für die Kanarischen Inseln entstand und seit neuerem in Südostbrasilien, wo wir in der Mata Atlântica an einen interdisziplinären Projekt mitwirken.

Auf den Exkursionen im Rahmen der Tagung werden die Sandvegetation im Regnitztal und die trockenwarme Windsheimer Bucht mit ihren Steppenheiden und großen Eichen-Hainbuchenwäldern im Mittelpunkt stehen, sowie das Fränkische Teichgebiet, [eines der wärmsten in Deutschland]. Außerdem wollen wir uns verstärkt der Fränkischen Alb zuwenden, die vor 20 Jahren viel zu kurz kam. Bei den Nachexkursionen werden wir besonderes Augenmerk auf endemische Sippen der Gattungen *Sorbus* und *Hieracium* richten und einige Sonderstandorte auf Dolomitsand und Serpentin mit ihrer speziellen Flora besuchen.

Die Durchführung der Exkursionen und die Fertigstellung des Exkursionsführers wären nicht möglich gewesen, wenn nicht zahlreiche Personen in vielfältiger Form dazu beigetragen hätten. Besonders danke ich den Exkursionsleitern, von denen die meisten schon 1985 dabei waren und sich zum Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie (IVL), dem Mitveranstalter dieser 55. Jahrestagung, zusammengeschlossen haben, sowie den Verfassern der Beiträge des Exkursionsführers und speziell auch den Redakteuren und organisatorischen Helferinnen und Helfern und dem BVÖB für die Aufnahme in seine Schriftenreihe.

Nun wünsche ich uns allen eine gewinnbringende Tagung in Erlangen, möglichst mit schönem Wetter und vielen guten Eindrücken von der Flora und Vegetation Frankens

Erlangen, im Juni 2005

Werner Nezdal

Tagungsablauf

- Tagungsort:** Hörsaalgebäude C
im Biologikum der Universität, Staudtstr. 5
- Abfahrt der Exkursionsbusse:** Großparkplatz West (hinter dem Bahnhof),
dort auch Parkmöglichkeit (Tageskarte 3,50 Euro)
- Exkursionen:** Rucksackverpflegung! Das bedeutet, sich vorher mit
Proviant einzudecken, da keine Zeit zum Einkaufen
sein wird. Bei den Busfahrern können jedoch
„Notproviant“ und Getränke gekauft werden.
Mobiltelefon Tagungsleitung: 0162/3455825

TAGUNGSPROGRAMM

Donnerstag, 23.6.05

- 16–19 Uhr:** Anmeldung im Tagungsbüro,
Aushändigung der Tagungsunterlagen
Mobiltelefon: 0160/98243177
Das Tagungsbüro ist auch am Samstag (mobil, vor den
Bussen) geöffnet.
Möglichkeit zum abendlichen Treffen: Gasthof „Römming“,
Apfelstr. 2, oder anderswo in der Innenstadt

Freitag, 24.6.05

- 12–18 Uhr:** Anmeldung im Tagungsbüro
- 14:00 Uhr:** Eröffnung der Tagung, Grußworte
- 14:30 Uhr:** Einführung in das Exkursionsgebiet
Dr. Walter Weiß
- 15:00 Uhr:** Flora und Vegetation im östlichen Franken
Prof. Dr. Werner Nezdal
- Kaffeepause-
- 15:45 Uhr:** Bayern als „Hot-Spot“ für Farnpflanzen in Deutschland
Karsten Horn
- 16:15 Uhr:** Endemische Sorbus-Sippen in der Nördlichen Frankenalb
Norbert Meyer
- Kaffeepause-

17:00 Uhr: Ordentliche Jahresversammlung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

- | | |
|-------|---|
| TOP 1 | Begrüßung, Feststellung der Beschlussfähigkeit, endgültige Tagesordnung |
| TOP 2 | Genehmigung des Protokolls der letzten Jahresversammlung (s. Tuexenia 25) |
| TOP 3 | Berichte des Vorstandes |
| TOP 4 | Entlastung des Vorstandes |
| TOP 5 | Ausblick Exkursionen 2006 (organisiert von Prof. Dr. W. Härdtle, Universität Lüneburg) und 2007 (organisiert von Dr. A. Bettinger, Zentrum für Biodokumentation des Saarlandes) |
| TOP 6 | Verschiedenes |

18:00 Uhr: Kurzexkursion zu *Vaccinium intermedium* (Karsten Horn)

ab 19 Uhr: Möglichkeit zum gemeinsamen Abendessen im „Unikum“, Carl-Thiersch-Str. 9, erreichbar auch durch einen knapp halbstündigen Fußmarsch über das Naturschutzgebiet

Einführung in das Exkursionsgebiet

WALTER WELSS

Die Naturräume

Die Mehrzahl der Exkursionsziele liegt im Fränkischen Keuper-Lias-Land bzw. in der Fränkischen Alb. Nur der östlich der Fränkischen Linie gelegene Peterleinstein zählt zur Münchberger Gneismasse.

1. Das Fränkische Keuper-Lias-Land

Das Fränkische Keuper-Lias-Land wird von tonigen und sandigen Keuperschichten aufgebaut, die leicht nach Osten einfallen. Am Fuß der Frankenalb bilden Liasgesteine den Stufenanstieg.

Nähert man sich von Westen her dem Steigerwald oder der Frankenhöhe, so erblickt man den markanten bewaldeten Schichtstufenrand. Die dahinter entspringenden Flüsse entwässern das Gebiet nach Osten zur Regnitz bzw. zur Rednitz. Lediglich die Aisch hat die Keuperstufe durchbrochen und entspringt in der lössbedeckten Windsheimer Bucht. Die Flüsse besitzen in ihren weiten Tälern nur ein geringes Gefälle und passieren wegen des stärkeren Schichteinfalls immer jüngere Sedimente. Die zwischen den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Tälern herausragenden Rücken sind meist bewaldet. Das Fränkische Teichgebiet ist vollständig diesem Naturraum zuzuordnen.

Der Steigerwald geht ohne scharfe Grenze nach Südwesten in das mittelfränkische Becken über, dessen Rückgrat die Rednitz-Regnitz-Furche südlich von Erlangen ist. Das Zentrum des Beckens ist durch Terrassenschotter und Flugsanddecken auffallend eben. Ackerbau beschränkt sich auf günstigere Böden, wobei das „Knoblauchsland“ zwischen Nürnberg und Erlangen dank seiner Jahrhunderte andauernden Nutzung auch heute noch ein wichtiges Gemüseanbaugesbiet ist. Als mehr oder weniger breites Band liegt vor der Fränkischen Alb das Vorland der Nördlichen Frankenalb und schließt diesen Naturraum nach Osten hin ab. Dank der höheren Reliefenergie und des abwechslungsreicheren Baues zeigt sich hier ein bunter Wechsel von Wäldern, Wiesen, Feldern und Obstgärten.

2. Die Fränkische Alb

Klar umrissen durch seinen im Landschaftsbild deutlich hervortretenden geologischen Bau ist der Naturraum-Komplex der Fränkischen Alb. Besonders im Westen erhebt sich der steil ansteigende Weißjura bis zu 300 m über das Regnitz- und Maintal. Tief eingeschnittene Täler mit oft imposanten bizarren Felsbildungen wechseln mit weitgehend ebenen Höhen und Kuppen. Dolinen, Tropfsteinhöhlen, Karstquellen und Trockentäler belegen den Karstcharakter des Gebietes.

3. Das Oberpfälzisch-Obermainische Hügelland

Östlich der Fränkischen Alb erstreckt sich das Oberpfälzisch-Obermainische Hügelland., in dem hercynisch streichende Bruchlinien das alte Deckgebirge in

einzelne Schollen gegliedert haben. So wiederholt sich der Formenschatz des Fränkischen Schichtstufenlandes hier noch einmal konzentriert.

4. Das Nordostbayerische Grundgebirge

Der Steilanstieg des Frankenwaldes ist eine auffallende Landschaftsgrenze. Hier wurde entlang der „Fränkischen Linie“ ab der mittleren Kreide das nordöstlich gelegene Gebiet um mehr als 1000 m gehoben und bis zum Altpliozän eingeebnet und noch einmal gehoben. Das erklärt die heutige morphologische Bedeutung der Fränkischen Linie, östlich von der sich eine etwa 600 m hoch gelegene Rumpffläche erstreckt.

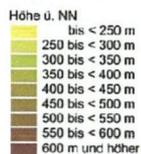
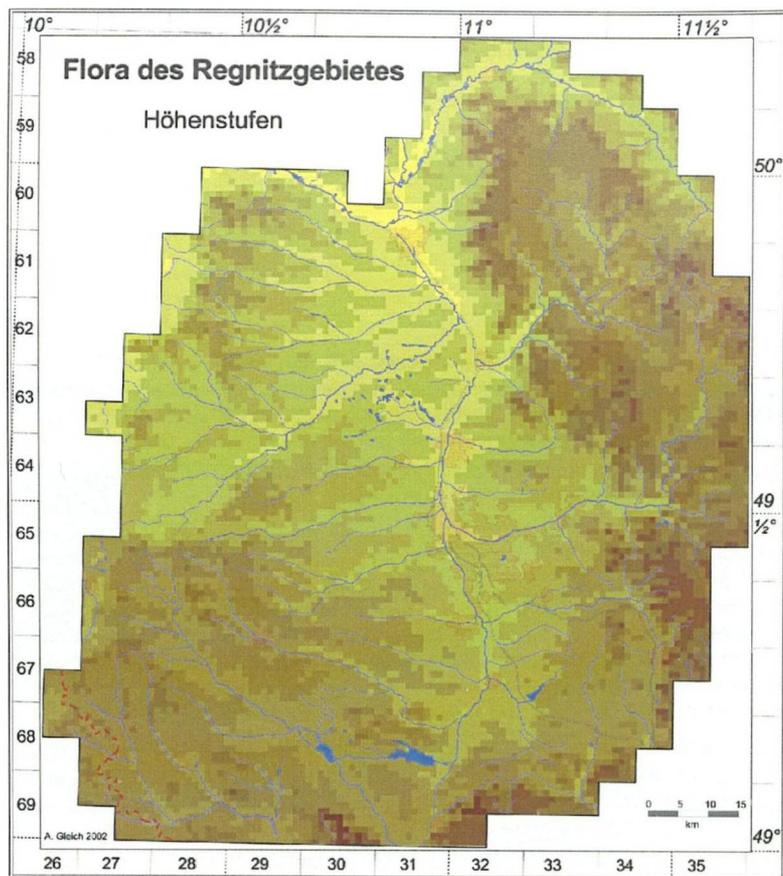
Geologie und Böden

Die ältesten Gesteine des Exkursionsgebietes finden wir im Frankenwald. Die metamorphen Gesteine der Münchberger Gneismasse gehen in ihrer Entstehung auf Devon und Karbon zurück. Hier eingelagert sind metamorphe Eruptivgesteine wie der Serpentinitt des Peterleinsteiens.

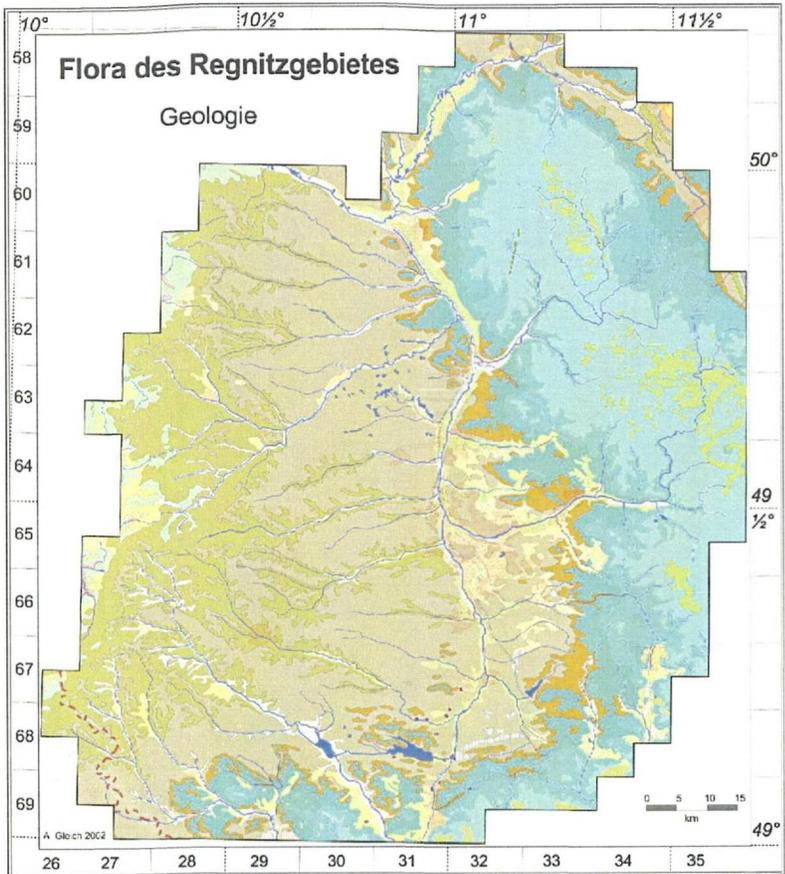
Westlich der Fränkischen Linie finden wir Sedimente des Süddeutschen Schichtstufenlandes in Form der Keuper- du Juraschichtstufe. Das Mesozoikum setzt im Exkursionsgebiet über dem Muschelkalk mit dem ca. 150 m mächtigen Gipskeuper ein, der aus Ton- und Lettenlagen zusammengesetzt ist. Stellenweise kam es zu Ablagerungen von Gips, der heute am Westrand des Steigerwaldes und in der Windsheimer Bucht abgebaut wird. Eine im Gelände erkennbare Stufe bildet gelegentlich der Schilfsandstein, dem die überwiegend von roten Tonsteinen und Steinmergeln gebildeten Lehrbergsschichten aufgelagert sind. Bei der Bodenbildung spielen oft Deckschichten eine Rolle, so dass wir Pelosole bis Braunerden vorfinden.

Mit dem Blasen Sandstein beginnt der Sandsteinkeuper, dessen nächst jüngere Sedimente der Blasen-, Coburger- und Burgsandstein sind. Im Gebiet treten uns diese Gesteine vor allem als Stufenbildner oder auf Hochflächen entgegen. Je nach Bindemittel sind die hieraus gebildeten Böden mehr oder weniger sauer. Braunerden sind verbreitet, gelegentlich kommt es auch zur Bildung von Podsolen.

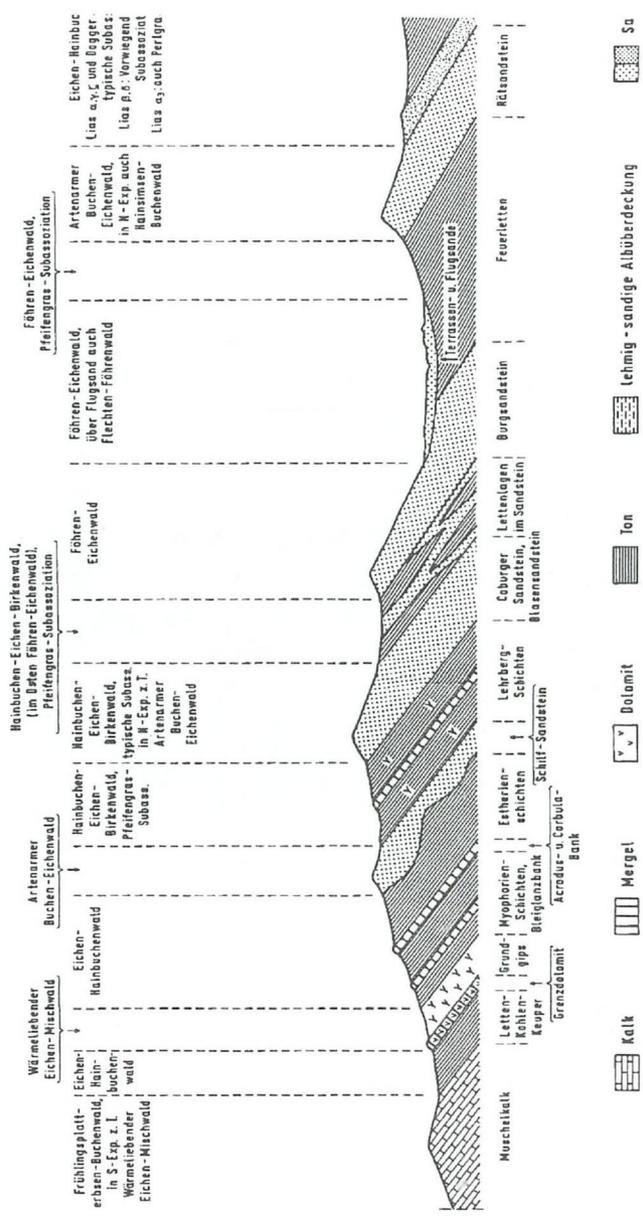
Der Feuerletten, rötliche Tonsteine mit Karbonatlagen, schließt den mittleren Keuper ab und ist vor allem im Vorland der Frankenalb erschlossen. Das darüber liegende Rhät geht mit seinen Sandsteinen, in die durch rückschreitende Erosion mancherorts eindrucksvolle Schluchten gegraben wurden, in den Lias über. Letzterer wird zum Jura gerechnet und wegen der vorherrschenden dunklen Tone auch als Schwarzer Jura bezeichnet. Der Dogger (Brauner Jura) setzt mit dem Opalinuston ein und bildet mit dem Dogger-â-Sandstein vielerorts eine Steilstufe entlang des Albtraufs, die durch basenarme Böden gekennzeichnet ist. Mergelige Schichten formen die Ornatenton-Terrasse und bilden die Grenze zum Weißen Jura (Malm). Hier überwiegen Bankkalke und oft dolomitisierte Schwammkalke. Aus Tonen und Mergeln entwickeln sich Pelosole und Pseudogleye, bei Beteiligung von Doggersandsteinmaterial auch Pelosol-Braunerden.



Höhenstufen im zentralen Nordbayern (aus GATTERER & NEZADAL 2003)



Geologie des zentralen Nordbayern (verändert nach GATTERER & NEZADAL 2003)



Einführung in das Exkursionsgebiet

	mittlere Mächtigkeit	Schichtenfolge	Kürzel	vorherrschende Gesteinsausbildung
Kreide	30 m	Ober-Kreide	kro	Tone, Sandstein, Feinsande
	200 m	Malm	w _e c	gebankte Kalke, Schwammkalke, z.T. dolomitisiert, Mergelzwischenlagen
Jura	20 m	Mittlerer-Oberer Dogger	b ₂ c	Mergel und Tone
	60 m	Eisensandstein	b ₃	feiner Sandstein
	80 m	Opalinus-Ton	b ₂	dunkle Tone
	70 m	Lias	l	Mergel, Tone, Sandstein
	25 m	Rhät	k ₀	Sandstein und Tonlagen
Keuper	60 m	Feuerletten	km _f	rötliche Tone
	90 m	Burgsandstein	km _g	Sandsteine mit Lettenlagen
	10 m	Coburger Sandstein	km _c	feinkörniger Sandstein
	25 m	Blasensandstein	km _{gl}	grobkörniger Sandstein
	30 m	Lehrbergschichten	km _l	Tone, Tonmergel
	20 m	Schilfsandstein	km _s	grünlicher Sandstein
	30 m	Estherlen-Schichten	km _e	Tone, Gipslinsen, Steinmergel
	30 m	Obere Myophorien-Schichten	km _{mo}	Tone, Gipsknollen
	20 m	Untere Myophorien-Schichten	km _{mu}	Tone, Gipslagen
	30 m	Lettenkeuper	k _u	Mergellone, Sandsteine
Muschelkalk	30 m	Oberer Muschelkalk	m _o	helle, gebankte Kalke

Schichtenfolge und Gesteinsausbildungen im Exkursionsgebiet

Im Zentrum der Alb treten Kreideablagerungen auf, die von Sanden über Kalke und Mergel bis zu Tonen reichen. Die verbreitete lehmige und sandige Albüberdeckung geht auf das Tertiär zurück. Wo im Pleistozän Löss abgelagert wurde, ist diese basischer und nährstoffreicher. Fluviale und äolische Sedimente der Eiszeiten und der Nacheiszeit prägen die Beckenlandschaften und die Flusstäler.

Eine detailliertere Stratigraphie einschließlich wichtiger Einheiten der potentiellen natürlichen Vegetation ist der Abb. xxx zu entnehmen.

Das Klima

Das östliche Franken liegt im Übergangsgebiet zwischen atlantischer und kontinentaler Klimatönung. Letztere kommt in Beckenlagen und über durchlässigeren Böden stärker zum Tragen; in höheren Lagen nimmt der ozeanische Charakter zu.

Bezüglich der Temperatur zeigt der Klimaatlas von Bayern (BayFORKLIM 1996), dass die breiten Flusstäler, das Windsheimer und das Mittelfränkische Becken begünstigt sind (Jahresmitteltemperatur 8,9°C) und in höheren Lagen etwa 1-2 °C tiefere Mitteltemperaturen vorliegen. Das spiegelt sich auch in phänologischen Daten wider, wo etwa der Beginn der Haselblüte im Mittelfränkischen Becken ca. 3 Wochen früher erfolgt als im Frankenwald. Unterhalb 300 m lohnen sich noch anspruchsvollere Kulturen (Wein, Zuckerrüben, Gemüse, Tabak), Obstbau ist bis 500 m verbreitet und selbst in Höhen von 600 m ist überall noch Ackerbau möglich.

Deutlich größere Unterschiede zeigen sich bei der Betrachtung der Niederschläge. Neben der Höhenlage spielen hier auch orographisch bedingte Luv-Lee-Effekte eine Rolle. Im Westen nehmen am Steigerwaldrauf die Niederschläge von unter 600 mm/A auf über 800 mm rasch zu. Nach Osten zum Regnitztal hin verringern sich die Niederschläge wieder (auf unter 650 mm/a), um im Westteil der Frankenalb auf über 900 mm, in den höchsten Lagen sogar auf über 1000 mm anzusteigen. Aber schon im Ostteil der Nördlichen Frankenalb und im Obermaingebiet sinken die Werte erneut, nehmen aber im Frankenwald und im Fichtelgebirge rasch wieder Werte von über 1000 mm an.

Die Windsheimer Bucht, das Mittelfränkische Becken und die tieferen Flusstälagen sind mit Niederschlägen von zum Teil deutlich unter 700 mm im Vergleich zum mitteleuropäischen Jahresdurchschnitt von 750 mm als verhältnismäßig trocken zu bezeichnen. Der verstärkte Einfluss winterlicher Hochdrucklagen über Osteuropa und die Höheren Temperaturamplituden im Jahreslauf tragen ebenfalls dazu bei, dem Exkursionsgebiet ein stärker kontinental geprägtes Klima zu verleihen.

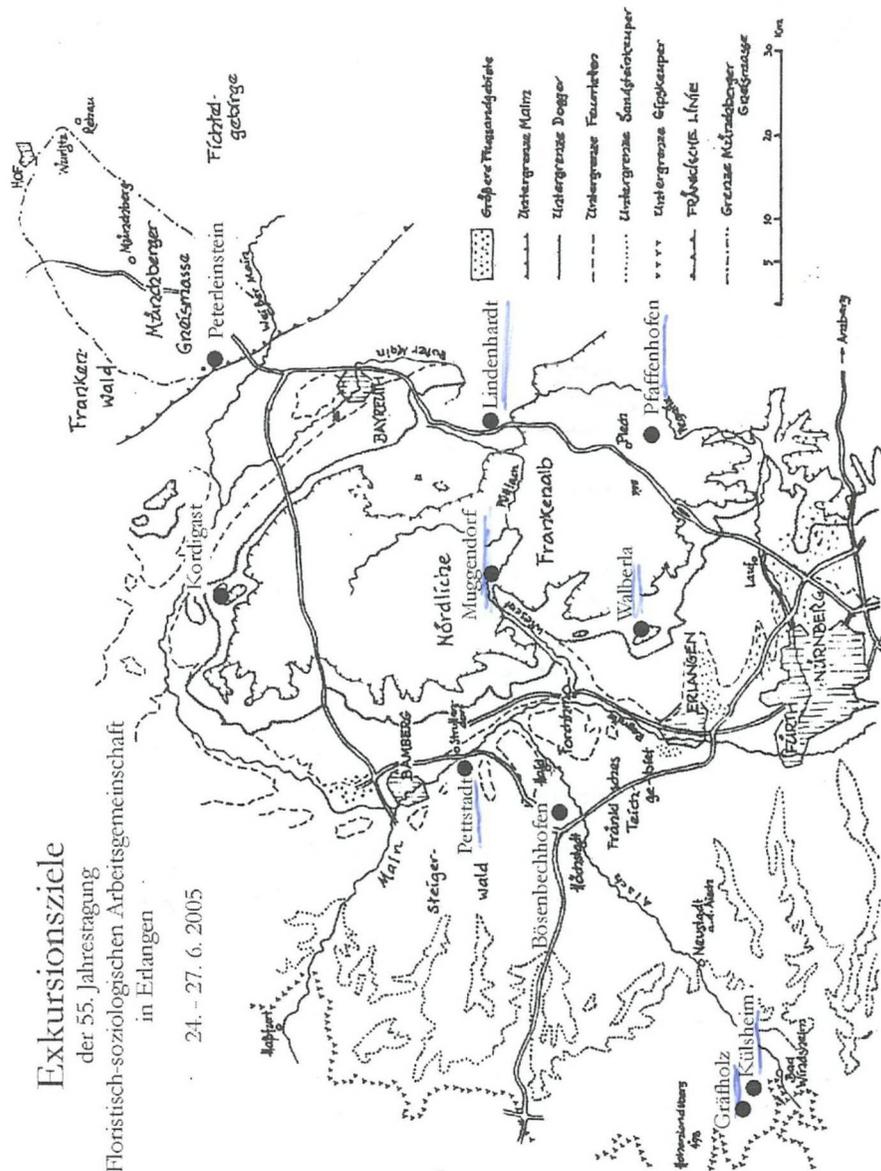
Literatur

- BEIERKUHNEIN, C. & W. TÜRK (1991): Die Naturräume Oberfrankens und angrenzender Gebiete. – Bayreuther Bodenkundliche Berichte 17: 1-10
- Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.): (1996): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500 000. – 4. Aufl., 329 S., München
- Bayerischer Klimaforschungsverbund (BayFORKLIM) (Hrsg.) (1996): Klimaatlas von Bayern. – 48 S. + 57 Karten, München
- BOHMER, H. J. & A. GLEICH (2003): Naturräume. – in K. GATTERER & W. NEZADAL (Hrsg.): Flora des Regnitzgebietes 1: 19-25, IHW-Verlag, Eching
- BOSCHE, H. (2003): Klima. - in K. GATTERER & W. NEZADAL (Hrsg.): Flora des Regnitzgebietes 1: 26-31, IHW-Verlag, Eching
- HABBE, K.-A. (2004): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 153 Bamberg 1:200 000. Ein Problembündel und ein Gliederungsvorschlag. – Mitt. Fränk. Geogr. Ges. 50/51: 55-102 + 2 Karten im Anhang, Erlangen
- HOFBAUER, G. (2003): Schichtstufenlandentwicklung und Flussumkehr an Regnitz und Aisch (Exkursion H am 25. April 2003). – Jber. Mitt. Oberrhein geol. Ver., N.F. 85: 241-293, Stuttgart
- HOHENESTER, A. (1978): Die potentielle natürliche Vegetation im östlichen Mittelfranken (Region 7). Erläuterungen zur Vegetationskarte 1 : 200000.- Mitt. Fränk. Geogr. Ges. 23/24: 5-74; zugleich: Erlanger Geograph. Arb. 38: 1-70
- MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1971): Die natürlichen Grundlagen der Landschaften Nordostbayerns. – in: H. Heller (Hrsg.): Exkursionen in Franken und Oberpfalz. S. 1-20, Erlangen
- ROSSNER, R. (2003): Geologie. – in K. GATTERER & W. NEZADAL (Hrsg.): Flora des Regnitzgebietes 1: 31-45, IHW-Verlag, Eching
- ROSSNER, R. (2003): Boden. - in K. GATTERER & W. NEZADAL (Hrsg.): Flora des Regnitzgebietes 1:46-52, IHW-Verlag, Eching
- TICHY, F. (1973): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 163 Nürnberg (Geographische Landesaufnahme 1:200 000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands). – 32 S., Bonn – Bad Godesberg
- WELSS, W. (2003): Bibliographie zur Flora des Regnitzgebietes. – in: K. GATTERER & W. NEZADAL: Flora des Regnitzgebietes. S. 933-996, IHW-Verlag, Eching

Exkursionsziele

der 55. Jahrestagung
der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft
in Erlangen

24. - 27. 6. 2005



Exkursionsplan

Firma Bogel

Samstag, 25.6.05

Bus 1

Windsheimer Bucht
 Külshheimer Gipshügel
 Gräfhholz/Dachsberg
 Gräfhholz/Tiefer Hut
Bushart, Suck, Weiß

Bus 2

Windsheimer Bucht
 Gräfhholz/Tiefer Hut
 Gräfhholz/Dachsberg
 Külshheimer Gipshügel
Elsner, Nezadal

Bus 3

Fränkisches Teichgebiet, Pettstadter Sande
 Erlangen NSG Röthelheimpark
 Schübelsweiher
 Teichkette Bösenbechhofen
 Pettstadter Sande
Böger, von Brackel, Franke, Titze

Bus 4

Pettstadter Sande, Wiesentalb
 Pettstadter Sande
 Muggendorf „Mehlbeerensteig“
 Walberla (Ehrenbürg)
 Erlangen NSG Röthelheimpark
Böger, von Brackel, Milbradt, Mohr, Zintl

Sonntag, 26.6.05

Bus 5

Windsheimer Bucht
 Külshheimer Gipshügel
 Gräfhholz/Dachsberg
 Gräfhholz/Tiefer Hut
Bushart, Suck, Weiß

Bus 6 **Windsheimer Bucht**
Gräfholz/Tiefer Hut
Gräfholz/Dachsberg
Külsheimer Gipshügel
Elsner, Nezadal, Theisinger

Bus 7 **Fränkisches Teichgebiet, Pettstadter Sande**
Erlangen NSG Röthelheimpark
Schübelsweiher
Teichkette Bösenbechhofen
Pettstadter Sande
Böger, von Brackel, Franke, Titze

Bus 8 **Pettstadter Sande, Wiesentalb**
Pettstadter Sande
Muggendorf „Mehlbeerensteig“
Walberla (Ehrenbürg)
Erlangen NSG Röthelheimpark
Böger, Meyer, Milbradt, Mohr

Montag, 27.6.05

Bus 9 **Weißmainalb, Peterlesstein**
Kordigast
Neudorf
Peterlesstein
Horn, Meyer, Zintl

Bus 10 **Nördliche Frankenalb**
Pfaffenhofen
Lindenhardter Forst
Neudorf
Horn, Nezadal, Weiß

Windsheimer Bucht

Bus 1, Bus 2, Bus 5, Bus 6

25.06.05

Exkursionsweg

Fahrt von Erlangen über Dechsendorf durch das in den Sandsteinkeuper eingetieft Seebachtal bis Weisendorf und über die Blasensandsteindecke nach Neustadt im mittleren Aischtal, flussaufwärts zwischen Frankenhöhe und südlichem Steigerwald in die sich weit öffnende Windsheimer Bucht am Oberlauf der Aisch zum **Kilsheimer Gipshügel** (Steppenreliktvegetation) – Fahrt von Erkenbrechtshofen nach Oberntief und Wanderung über den **Östlichen Dachsberg** (Eichen-Hainbuchenwälder in verschiedenen Ausbildungen, Hainsimsen-Eichenwälder, Diptamsäume) zur **Tiefer Hut** (wechselrockene und feuchte Eichenwälder) – Rückfahrt über Ergersheim, Bad Windsheim nach Erlangen.

Höhenlage: 320 m - 400 m ü. NN

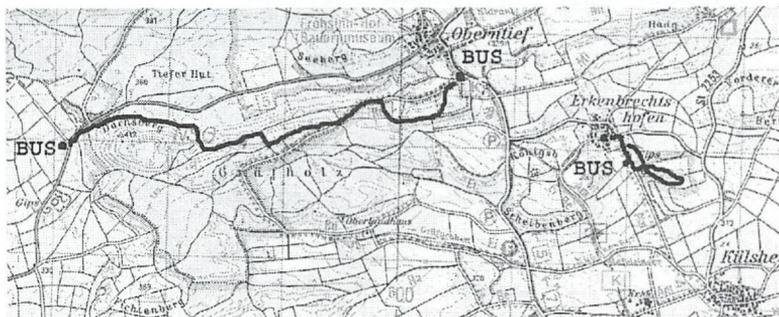
Geologie: Unterer Keuper: Grundgips, mächtige Tonschichten mit Steinmergelbänken, Sandsteindecken

Böden: Gipsrendzinen („Gipsschwarzerde“), Pelosole, Gleye und Pseudogleye, Braunerden

mittlere Jahrestemperatur: ca. 8,5 - 9° C

mittlere Jahresniederschläge: ca. 550 - 600 mm

TK 6428/3



Kilsheimer Gipshügel

Auf einem unbefestigten Feldweg in der Nähe des Kilsheimer Gipshügel ist gelegentlich, besonders nach einem feuchten Frühjahr, noch das höchst seltene, hellgraugrüne Hartgras *Sclerochloa dura* mit seinen gekielten Blattscheiden zu finden. Die wechsellrockenen, ausgesprochen tonigen Böden sind von tiefen Trockenrissen durchzogen und nur für wenige Spezialisten, die auch salzhaltige Böden tolerieren können, besiedelbar. In früheren Jahren war hier in der Nähe auch *Hordeum secalinum* zu finden.

Sclerochloa durae-Polygonetum avicularis (Gams 1927) Soó 1949

Hartgras-Gesellschaft

V Polygonion avicularis, O Plantaginetalia majoris, K Plantaginetea majoris

X <i>Sclerochloa dura</i>	<i>Poa angustifolia</i>
X <i>Coronopus squamatus</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
X <i>Polygonum arenastrum</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Matricaria discoidea</i>	<i>Erophila verna</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Veronica arvensis</i>

Poo badensis-Allietum montani Gauckl. 1957

Badener Rispengras-Berglauch-Gesellschaft

V Alyssio alyssoidis-Sedion albi, O Sedo-Scleranthetalia, K Sedo-Scleranthetea

Auf verkarsteten Gipsrùcken mit sehr flachgrùndigen, skelettreichen Bòden. Die Vegetationsdecke ist sehr lùckig, so dass sowohl die Arten der Bunten Erdflechten-Gesellschaft des Toninio-Psoretum decipientis (Fulgensietum fulgentis) als auch Therophyten Fuß fassen können.

AC	<i>Holosteum umbellatum</i>
<i>Poa badensis</i>	<i>Erophila verna</i>
X <i>Allium senescens</i>	<i>Althaea hirsuta</i>
subsp. <i>montanum</i>	<i>Racomitrium canescens</i>
VC	Festuco-Brometea-Arten
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Silene otites</i>
X <i>Thlaspi perfoliatum</i>	<i>Koeleria macrantha</i>
<i>Saxifraga tridactylites</i>	X <i>Euphorbia seguieriana</i>
X <i>Veronica praecox</i>	X <i>Euphorbia cyparissias</i>
OC, KC	X <i>Thalictrum saxatile</i>
<i>Sedum album</i>	X <i>Hippocrepis comosa</i>
<i>Sedum acre</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>
X <i>Sedum sexangulare</i>	subsp. <i>obscurum</i>
X <i>Calamintha acinos</i>	X <i>Asperula cynanchica</i>
<i>Medicago minima</i>	X <i>Galium verum</i>
<i>Teucrium botrys</i>	<i>Artemisia campestris</i>
X <i>Arenaria serpyllifolia</i>	

Steppenheiden

Die in ihrer Òkologie und Physiognomie an die Steppen Osteuropas anschließenden Steppenheiden der frànkischen Gipshùgel (Sulzheim, Nordheim, Kùlsheim) sind auf die oberflàchlich anstehenden Gipsschichten des Unteren Gipskeupers in den Trocken- und Wàrmegebieten der Frànkischen Gàu Landschaften beschrànkt. Hinsichtlich der Temperatur und Trockenheit gehòren sie zu den extremsten Standorten in ganz Bayern, auf denen Holzgewàchse nur schwer Fuß fassen können. Bei der Diskussion um die Waldfàhigkeit dieser Flàchen ist der starke Einfluss von Dùrre Jahren zu berùcksichtigen.

Die hierzu gehòrenden Gesellschaften werden zur Ordnung Festucetalia valesiaca gestellt. Ihre Standorte unterscheiden sich von denen der Parallelordnung der Brometalia erecti (Trespen-Magerrasen) durch das kontinentalere Kleinklima.

Allio sphaerocephali-Stipetum capillatae (Knapp 1944) Korn. 1974

(Festuco sulcatae-Stipetum capillatae Gauckl. 1957)

Pfriemengras-Furchenschwingel-Gesellschaft

V Festucion valesiaca, O Festucetalia valesiaca, K Festuco-Brometea

Die im Vergleich mit dem Poo badensis-Allietum etwas weiter entwickelten und schon tiefergrùndigeren Bòden in voll sonnenexponierter Lage werden von der Pfriemengras-Furchenschwingel-Gesellschaft besiedelt. Auch hier ist die Vegetationsdeckung noch sehr lùckig, so dass Platz fùr viele einjähriige Arten ist.

AC

- X *Stipa capillata*
- X *Festuca rupicola*

St. pennata

- X *Asperula cynanchica*
- X *Galium verum*
- Artemisia campestris*
- Teucrium chamaedrys*

VC + OC

- X *Euphorbia seguieriana*
- X *Astragalus danicus*
- X *Adonis vernalis*
- Potentilla incana (P. arenaria)*
- Silene otites*
- X *Scorzonera purpurea*
- Festuca valesiaca*

- X *Stachys recta*
- X *Salvia pratensis*
- Aster linosyris*
- Centaurea scabiosa*
- X *Poa angustifolia*
- Sedo-Scleranthetea-Arten*
- Cerastium semidecandrum*

KC

- Koeleria macrantha*
- X *Euphorbia cyparissias*
- X *Thalictrum minus*
- X *Hippocrepis comosa*
- Helianthemum nummularium*
subsp. *obscurum*

- X *Calamintha acinos*
- Medicago minima*
- Teucrium botrys*
- Arenaria serpyllifolia*
- Holosteum umbellatum*
- Erophila verna*
- Racomitrium canescens*

Scorzonero hispanicae-Brachypodietum pinnatae Gauckl. 1957

Fiederzwenken-Schwarzwurzel-Gesellschaft

V Cirsio acaulis-Brachypodium pinnati, O Festucetalia valesiaca,

K Festuco-Brometea erecti

Die Fiederzwenken-Schwarzwurzel-Gesellschaft ist eine von Gräsern dominierte Wiesensteppe mit nahezu 100%iger Vegetationsdeckung. Verfilzung durch Altgras und Moos führt zu einem Mulcheffekt, der langfristig Gehölze fördert. Das im Jahre 2003 als Pflegemaßnahme durchgeführte Herausrechnen der stellenweise schon sehr dichten Moosdecke hat zu einer deutlichen Zunahme fast aller Steppenarten geführt. Die Verbände Cirsio-Brachypodium und Festucion valesiaca stehen in einem ähnlichen Verhältnis wie Mesobromion und

Xerobromion innerhalb der Ordnung Brometalia erecti, wobei die durch die unterschiedliche Gründigkeit der Böden verursachte Wasserverfügbarkeit die entscheidende Rolle spielten dürfte.

AC

X *Scorzonera hispanica*

DA

X *Brachypodium pinnatum*

X *Filipendula vulgaris*

X *Securigera varia* (*Coronilla* v.)

X *Trifolium montanum*

VC

Cirsium acaule

DV gegen *Festucion valesiaca*e,
meist *Trifolio-Geranietea*-Arten

Aster amellus

Anthericum ramosum

Geranium sanguineum

Primula veris

Viola hirta

Agrimonia eupatoria

Astragalus cicer

X *Bupleurum falcatum*

X *Veronica teucrium*

X *Trifolium montanum*

X *Securigera varia* (*Coronilla* v.)

X *Vincetoxicum hirundinaria*

X *Genista tinctoria*

KC weitgehend wie bei *Astragalo-Stipetum*; zusätzlich: (DA)

Koeleria pyramidata

Phleum phleoides

Briza media

X *Euphorbia verrucosa*

Ranunculus bulbosus

Ononis spinosa

Gentianella ciliata

Prunella grandiflora

Plantago media

Plantago lanceolata

X *Knautia arvensis*

Campanula glomerata

Arrhenatheretalia-Arten:

Dactylis glomerata

Helictotrichon pubescens

Poa pratensis

Lotus corniculatus

Tragopogon pratensis

Gräfhholz / Östlicher Dachsberg

Von Schilfsandstein gekrönter Keuperzug aus Estherien- und Myophorienschichten in tonig ausgebildeter Fazies mit einzelnen Steinmergelbänken als Stufenbildnern. Zusammen mit dem sich nördlich anschließenden Kehrenberg stellt das Gräfhholz den südlichsten Ausläufer des Steigerwalds dar, der die Windsheimer Bucht nach Norden begrenzt.

Der Östliche Dachsberg südlich von Oberntief mit seinem Gipfel bei 370 m üNN. Ist das nächste Exkursionsziel. In Abhängigkeit von den unterschiedlichen Böden finden sich hier vor allem verschiedene Ausbildungen der Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder. Der südliche Waldrand beherbergt sehr gut ausgebildete Diptamsäume, an die sich ein Halbtrockenrasen anschließt.

Das gesamte Gräfhholz einschließlich Tiefer Hut ist weitgehend buchenfrei, wobei die Bewirtschaftung im Mittelwaldbetrieb eine Rolle spielt. Die ausgesprochen tonigen Böden, die zu Wechselfeuchtigkeit und starker Austrocknung neigen, zusammen mit kontinentalen Klimazügen, wobei vor allem langanhaltende sommerliche Trockenperioden eine Rolle spielen, lassen die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) in die Nähe ihrer Existenzgrenze gelangen.

Geranio sanguinei-Dictamnnetum albi Wendelb. 1954

Diptam-Saum

V Geranium sanguinei, O Origanetalia vulgaris, K Trifolium medii-Geranietea sanguinei

Ausgesprochen wärme- und lichtliebende, trockenheitstragende Saumgesellschaft südexponierter Hänge; hier im Komplex mit einem Pruno-Ligustretum (V Berberidion) als Mantel eines Galio-Carpinetum auf kalkhaltigen Steinmergelbänken (h-Bank) nahe der Grenze Estheriensichten/Schilfsandstein.

AC	V
✕ <i>Dictamnus albus</i>	✕ <i>Quercion pubescenti-petraeae</i>
✕ <i>Trifolium rubens</i>	✕ <i>Lithospermum pururocaeruleum</i>
VC	✕ <i>Lathyrus niger</i>
✕ <i>Geranium sanguineum</i>	OC, KC
✕ <i>Peucedanum cervaria</i>	✕ <i>Origanum vulgare</i>
✕ <i>Fragaria viridis</i>	✕ <i>Silene nutans</i>
✕ <i>Trifolium alpestre</i>	✕ <i>Stellaria holostea</i>
✕ <i>Medicago falcata</i>	✕ <i>Securigera varia (Coronilla v.)</i>
✕ <i>Vicia tenuifolia</i>	✕ <i>Astragalus glycyphyllos</i>
✕ <i>Bupleurum falcatum</i>	✕ <i>Viola hirta</i>
✕ <i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	✕ <i>Hypericum perforatum</i>
✕ <i>Melampyrum cristatum</i>	✕ <i>Orchis purpurea</i>
✕ <i>Campanula persicifolia</i>	V Berberidion (Pruno-Ligustretum)
✕ <i>Tanacetum corymbosum</i>	✕ <i>Ligustrum vulgare</i>
✕ <i>Aster amellus</i>	✕ <i>Prunus spinosa</i>
✕ <i>Inula salicina</i>	✕ <i>Rosa gallica</i>
	✕ <i>Rosa canina</i>

X <i>Cornus sanguinea</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>
X <i>Sorbus torminalis</i>	<i>Euonymus europaea</i>
<i>Crataegus x macrocarpa</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Pyrus pyraister</i>	X <i>Acer campestre</i>
<i>Prunus avium</i>	

Halbtrockenrasen

Nach Süden zu schließt sich an den Diptamsaum ein Halbtrockenrasen an. Auf den sehr trockenen Böden ist eine Reihe von Tonzeigern zu finden, die jedoch nicht jedes Jahr zur Entwicklung kommen.

<i>Scorzonera laciniata</i>	<i>Lathyrus nissolia</i>
(<i>Podospermum l'um</i>)	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Prunella laciniata</i>	<i>Anthemis tinctoria</i>
<i>Lathyrus aphaca</i>	<i>Festuca ovina</i>

Galio sylvaticae-Carpinetum betuli Oberd. 1957

Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder

V Carpinion betuli, O Fagetalia sylvaticae, K Querco-Fagetea

Galio-Carpinetum stachyetosum

Waldziest-Eichen-Hainbuchenwald

(s. Beitrag BUSHART)

Am Hangfuß auf frischen bis feuchten Böden, die unter Grundwassereinfluss stehen, stockt der Waldziest-Eichen-Hainbuchenwald. Er steht im Übergang und Kontakt zu Auwaldresten des Alno-Ulmion. Ausschlaggebende Standortfaktor ist die winterliche Vernässung der staufeuchten Lehm- und Tonböden.

AC	X <i>Viola reichenbachiana</i>
X <i>Galium sylvaticum</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>
X <i>Festuca heterophylla</i>	<i>Phyteuma spicatum</i>
VC	<i>Polygonatum multiflorum</i>
X <i>Carpinus betulus</i>	X <i>Lilium martagon</i>
X <i>Tilia cordata</i>	X <i>Milium effusum</i>
X <i>Sorbus torminalis</i>	X <i>Melica nutans</i>
X <i>Prunus avium</i>	KC
X <i>Dactylis polygama</i>	X <i>Quercus petraea</i>
<i>Ranunculus auicomus</i>	X <i>Quercus robur</i>
X <i>Stellaria holostea</i>	X <i>Acer campestre</i>
X <i>Carex umbrosa</i>	<i>Acer platanoides</i>
OC	<i>Hedera helix</i>
X <i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Lathyrus vernus</i>	X <i>Convallaria majalis</i>
	X <i>Brachypodium sylvaticum</i>

D meist Alno-Ulmion,
Glechometalia- und Molinio-
Arrhenatheretea-Arten

- X *Stachys sylvatica*
- X *Primula elatior*
- X *Scrophularia nodosa*
- Arum maculatum*
- Lysimachia nummularia*
- Fragaria vesca*
- X *Colchicum autumnale*
- X *Vicia sepium*

- Muscari botryoides*
- Prunella vulgaris*
- Epilobium montanum*
- Geum urbanum*
- X *Aegopodium podagraria*
- Glechoma hederacea*
- X *Urtica dioica*
- Cardamine pratensis*
- Heracleum sphondylium*

Allium ursinum-Fazies

An frischen bis sickerfeuchten Stellen wird der Frühjahrsaspekt durch *Allium ursinum* bestimmt. Weiterhin sind Anklänge an die Schluchtwälder des Tilio-Acerion zu bemerken.

- Allium ursinum*
- X *Aconitum vulparia*
- Ranunculus plataniifolius*

- Ranunculus lanuginosus*
- Tilia platyphyllos*

Galio-Carpinetum asaretosum

(bzw. *Carex montana*-Ausbildung)

V Carpinion betuli, O Fagetalia sylvaticae, K Querco-Fagetea

Am Mittelhang auf tonigen Böden der Estheriensichten stockt der Haselwurz-Eichen-Hainbuchenwald. Die günstige Nährstoffversorgung führt zum Auftreten einer Reihe von anspruchsvolleren Fagetalia-Arten, durch das diese Subassoziation von der typischen Subassoziation unterscheidet.

AC

- X *Galium sylvaticum*
- X *Sorbus torminalis*
- X *Festuca heterophylla*

VC

- X *Carpinus betulus*
- X *Tilia cordata*
- X *Prunus avium*
- X *Dactylis polygama*
- Ranunculus auicomus*
- X *Stellaria holostea*
- X *Carex umbrosa*

OC

- X *Fraxinus excelsior*
- Asarum europaeum*
- Anemone ranunculoides*

Lathyrus vernus

- X *Viola reichenbachiana*
- X *Mercurialis perennis*
- Lamium galeobdolon*
- Campanula trachelium*
- Phyteuma spicatum*
- Polygonatum multiflorum*
- X *Lilium martagon*
- X *Milium effusum*
- X *Melica nutans*

KC

- X *Quercus petraea*
- X *Quercus robur*
- X *Acer campestre*
- Acer platanoides*
- X *Tilia platyphyllos*

Hedera helix
Anemone nemorosa
Hepatica nobilis
Viola mirabilis
Ranunculus ficaria
Convallaria majalis
Brachypodium sylvaticum
Carex digitata

Wärmezeiger:
Lathrus niger
Bupleurum longifolium
Campanula persicifolia
Tanacetum corymbosum
Crataegus x macrocarpa
Melica picta
Carex montana

Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae Hilitzer 1932

Hainsimsen-Traubeneichenwald

V Quercion roboris, O Quercetalia roboris, K Querco-Fagetea

Das Plateau des Dachsberges wird von Schilfsandstein gebildet. Die Böden reagieren leicht sauer und sind in der Regel nährstoffarm. Hier wird in ebener Lage der Eichen-Hainbuchenwald von einem Hainsimsen-Eichenwald abgelöst, dessen Kenn- und Trennarten aber in großer Menge vorhanden sind - sicher auch infolge der räumlichen Nachbarschaft zum Galio-Carpinetum, - so dass auch an ein Galio-Carpinetum luzuletosum zu denken ist. Die anspruchsvollere Fagetalia-Arten fehlen weitgehend und werden durch Arten der Eichenwälder des Quercion robori-petraeae ersetzt.

Quercus petraea
Sorbus torminalis
Sorbus aucuparia
Luzula luzuloides
Festuca ovina
Poa nemoralis
Calamagrostis arundinacea
Dactylis polygama
Festuca heterophylla
Carex umbrosa
Lathyrus linifolius
Viola riviniana
Dactylis polygama
Ranunculus auicomus
Stellaria holostea
Galium sylvaticum
Melampyrum pratense
Veronica officinalis

Campanula rotundifolia
Hieracium glaucinum
Hieracium lachenalii
Hieracium sabaudum
Hieracium umbellatum
Hieracium murorum
Platanthera bifolia

Wärmezeiger (Quercion pubescenti-petraeae, Berberidion und Geranion sanguinei):

Lathyrus niger
Vicia cassubica
Silene nutans
Campanula persicifolia
Tanacetum corymbosum
Anthericum ramosum
Crataegus x macrocarpa

Gräfhholz / Tiefer Hut

Selino-carvifolii-Quercetum roboris Meusel et Niemann 1971

(bzw. Galio-Carpinetum molinietosum)

Silgen-Stieleichenwald

V Carpinion betuli, O Fagetalia sylvaticae, K Quercu-Fagetea

Die als Selino-Quercetum bezeichneten Bestände stehen dem Galio-Carpinetum sehr nahe und werden auch als dessen Subassoziation molinietosum angesehen. Sie sind streng an Tonböden mit unausgeglichener Luft- und Wasserhaushalt in ebener Lage gebunden. Die stark ausgeprägte Wechselfeuchtigkeit begünstigt Arten aus dem Verband Molinion, die von den langen natürlichen Verlichtungsphasen profitieren, die durch strukturdynamische Prozesse und Dürrejahre hervorgerufen werden. Die Mittelwaldwirtschaft muss hier sehr vorsichtig vorgenommen werden, um Schäden wie in der benachbarten „Eschenau“ zu vermeiden. Die langen Vergrasungsstadien mit Molinia arundinacea verlangsamen die Wiederbewaldung zusätzlich. Charakteristisch ist eine parkartige Struktur, hohe Artenzahl, relative Inhomogenität und das Nebeneinander von Arten, die ihren heutigen Verbreitungsschwerpunkt in recht gegensätzlichen Vegetationseinheiten haben.

V Carpinion

- X *Carpinus betulus*
- X *Sorbus torminalis*
- Festuca heterophylla*
- X *Dactylis polygama*
- X *Calamagrostis arundinacea*
- X *Carex umbrosa*
- X *Quercus robur*
- X *Populus tremula*

Succisa pratensis

- X *Potentilla erecta*
- X *Sanguisorba officinalis*
- Senecio helenitis*
- Cirsium tuberosum*
- Muscari botryoides*
- Carex panicea*
- X *Carex tomentosa*

Wärmezeiger meist Quercion
pubescenti-petraeae, Berberidion
und Geranion sanguinei

V Molinion

- X *Molinia arundinacea*
- Selinum carvifolia*
- X *Peucedanum officinale*
- X *Betonica officinalis*
- X *Serratula tinctoria*
- X *Galium boreale*
- X *Inula salicina*
- Dianthus superbus*
subsp. *sylvestris*
- X *Ranunculus polyanthemophyllus*
- X *Filipendula vulgaris*
- Anthericum ramosum*
- X *Silaum silaus*
- Angelica sylvestris*
- X *Genista tinctoria*

- X *Potentilla thuringiaca*
- Crepis praemorsa*
- X *Bupleurum longifolium*
- X *Rosa gallica*
- X *Melampyrum cristatum*
- X *Peucedanum cervaria*
- X *Viola hirta*
- X *Lathyrus niger*
- X *Ligustrum vulgare*
- X *Cornus sanguinea*
- Pyrus pyraeaster*
- Crataegus x macrocarpa*
- X *Crataegus laevigata*
- X *Prunus spinosa*

- | | |
|---|--|
| <p>O Fagetalia</p> <ul style="list-style-type: none"> X <i>Acer campestre</i> <i>Daphne mezereum</i> <i>Phyteuma spicatum</i> X <i>Carex montana</i> <p>K Querco-Fagetea</p> <ul style="list-style-type: none"> X <i>Corylus avellana</i> X <i>Anemone nemorosa</i> X <i>Convallaria majalis</i> | <p>V Arrhenatherion</p> <ul style="list-style-type: none"> X <i>Crepis mollis</i> subsp. <i>succisifolia</i> X <i>Galium album</i> X <i>Campanula patula</i> <p>V Mesobromion</p> <ul style="list-style-type: none"> X <i>Brachypodium pinnatum</i> <i>Helictotrichon pratensis</i> X <i>Trifolium ochroleucum</i> X <i>Euphorbia verrucosa</i> |
|---|--|

Tümpel (künstlich angelegt) am Rande eines auwaldartigen Bestandes mit:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> X <i>Hottonia palustris</i> X <i>Typha latifolia</i> <i>Ranunculus flammula</i> | <ul style="list-style-type: none"> <i>Carex tomentosa</i> X <i>Carex pallescens</i> |
|---|---|

Auwaldartiger Bestand

Auf Myophorienschichten in Muldenlage stockt ein vorwaldartiger, lichter Feuchtwald, der den Alno-Ulmion-Auwäldern nahe steht und viele Elemente der Hochstaudenfluren (*Filipendulion ulmariae*) und der Fettwiesen (*Arrhenatherion*) enthält. Von einem *Veronico longifoliae*-*Euphorbietum palustris* kann wohl noch nicht gesprochen werden, obwohl die klimatischen und edaphischen Voraussetzungen für diese subkontinentale Gesellschaft gegeben wären.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> X <i>Pseudolysimachion longifolium</i> X <i>Carex acutiformis</i> X <i>Filipendula ulmaria</i> X <i>Melica picta</i> X <i>Colchicum autumnale</i> X <i>Sanguisorba officinalis</i> X <i>Scrophularia nodosa</i> <i>Caltha palustris</i> <i>Scutellaria galericulata</i> | <ul style="list-style-type: none"> <i>Tilia cordata</i> <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Calamagrostis arundinacea</i> <i>Stellaria holostea</i> <i>Anemone nemorosa</i> <i>Ranunculus ficaria</i> <i>Ranunculus auricomus</i> <i>Muscari botryoides</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> <i>Quercus robur</i> X <i>Populus tremula</i> X <i>Fraxinus excelsior</i> X <i>Salix cinerea</i> X <i>Viburnum opulus</i> X <i>Euonymus europaea</i> | <p>O Arrhenatheretalia</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Alopecurus pratensis</i> X <i>Lathyrus pratensis</i> <i>Heracleum sphondylium</i> X <i>Galium album</i> <i>Poa trivialis</i> |

Literatur

- BANK, P. & J. FRISCH (1994): Naturschutzfachliche Bedeutung und Probleme wechselfeuchter Eichenmischwälder und verwandter Vegetationstypen in den Mittel- und Niederwäldern des Vorderen Steigerwaldes. - Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 55: 101-114
- BARNTHOL, R. (2003): Nieder- und Mittelwald in Franken. Waldwirtschaftsformen aus dem Mittelalter. - Schriften und Kataloge des Fränkischen Freilandmuseums 40, 152 S., Bad Windsheim
- BEISSWENGER, TH. (Hrsg.) (2002): Gipsabbau und Biologische Vielfalt - Renaturierung von Gipssteinbrüchen in Süddeutschland. - Schriftenreihe der Umweltberatung im ISTE 4, 72 S.,
- GAUCKLER, K. (1957): Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt.- Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg 29(1): 1-92
- KÜNNETH, W. (Red.) (1982): Das Ökosystem Wald in Westmittelfranken am Beispiel des Kehrenberges.- Mitt. Staatsforstverw. Bayerns 42, 142 S., München
- LUX, A. (2000): Die Dynamik der Kraut-Gras-Schicht in einem Mittel- und Niederwaldsystem. Untersuchungen im Gebiet der Kehrenbergs bei Bad Windsheim.- Diss. Bot. 333, 224 S., Cramer, Berlin, Stuttgart
- LUX, A., J. FRISCH & F. A. BEMMERLEIN-LUX (1994): Wuchsformen und Struktureinheiten als Mittel zur Vegetationsanalyse an zwei Beispielen aus dem Mittelmeerraum und Mittelfranken. - Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 55: 613-635
- NEZADAL, W. (1996): Wärmeliebende Eichenwälder und Steppenheiden der Windsheimer Bucht. - in: W. NEZADAL & W. WELSS: Botanische Wanderungen 6: Franken S. 87-101, Urania, Leipzig
- RAAB, B. (2003): 10 Jahre Entwicklung eines Versuchs zu Etablierung von Arten der Gipssteppen (Festucetalia valesiacae) in abgebauten Gipssteinbrüchen. - Pulsatilla 6: 25-43
- WELSS, W. (1985): Waldgesellschaften im nördlichen Steigerwald. - Diss. Bot. 83, 173 S., Vaduz

Fränkisches Teichgebiet, Pettstadter Sande

Bus 3, Bus 7

Exkursionsweg

Fahrt zum ehemaligen Exerzierplatz „**Röthelheimpark**“ in Erlangen: Naturschutzprojekt „SandAchse Franken“: Sandmagerrasen.

Fahrt in das Fränkische Teichgebiet zwischen Erlangen und Höchstädt nach **Hemhofen** zu den **Schübelsweihern**: oligotrophe Teiche mit Verlandungsreihe. Anschließend Fahrt nach **Bösenbechhofen**: meso- bis eutrophe Teiche mit Röhrichtgürtel.

Fahrt durch das Aischtal zu den **Pettstadter Sanden** an der Regnitz: Silbergras- und Grasnelkenfluren; Fahrt mit der Rollfähre

Höhenlage: 250 m - 320 m ü. NN

Geologie: Oberer Keuper: Unterer bis Mittlerer Burgsandstein mit eingelagerten Lettenschichten; quartäre Sandterrassen der Schwabach und Regnitz

Böden: Braunerden, Podsole, Rohböden

mittlere Jahrestemperatur: ca. 8,0 - 8,4° C

mittlere Jahresniederschläge: ca. 620 - 680 mm

NSG Röthelheimpark

TK 6432/1

(s. Beitrag BÖGER & NEZADAL)

Auf dem ehemaligen Exerzierplatz im Erlanger Osten wurde nach dem Abzug der Amerikaner wegen seines Offenlandcharakters und seiner bayernweiten Bedeutung ein Naturschutzgebiet eingerichtet. Die Lage im Stadtgebiet Erlangen machte die Aufstellung eines speziellen Naturschutzkonzepts unter starker Einbeziehung der Bevölkerung nötig.

Wertvollste Pflanzengesellschaft ist die Silbergrasflur. Diese im Kern subozeanische Gesellschaft ist auf die Lockersandgebiete des Mittelfränkischen Beckens mit Schwerpunkt im Regnitztal und im südlich angrenzenden Bereich beschränkt. Man kann ein Initialstadium, das Spergulo-Coryneporetum typicum auf unbefestigten Sanden und ein Folgestadium auf festgelegten Sanden, das Spergulo-Coryneporetum cladinetosum mit einer oft 100%igen Deckung von Kryptogamen unterscheiden. Die Sukzession geht auf den kalkfreien Quarzsanden im Südtel des Gebiets zum Armerio-Festucetum typicum und auf den kalkhaltigen Sanden nördlich von Baiersdorf/Forchheim zum Armerio-Festucetum dianthetosum carthusianorum weiter.

Die Flächen auf dem ehemaligen Standortübungsplatz und heutigem NSG „Röthelheimpark“ sind stellenweise einer stärkeren Eutrophierung unterworfen.

Hier hat sich mit am ersten in Deutschland seit dem Jahre 2002 u.a. der nordamerikanische Neophyt *Epilobium brachycarpum* ausbreiten können.

Höhenlage: 280 m - 290 m ü.NN

Geologie: quartäre Sandterrassen der Schwabach über Coburger Sandstein (Oberer Keuper) mit eingelagerten Lettenschichten;

Böden: Braunerden, Podsole, Ranker

mittlere Jahrestemperatur: ca. 8,4° C

mittlere Jahresniederschläge: ca. 630 mm

Spergulo morisonii-Corynephorretum canescentis Klika 1934

Frühlingsspark-Silbergrasflur

V *Corynephorion canescentis*, O *Corynephorretalia canescentis*, K Sedo-Scleranthetea

AC

Corynephorus canescens

Teesdalia nudicaulis

Spergula morisonii

DA

Rumex acetosella

subsp. a. var. *tenuifolius*

Cerastium semidecandrum

Alyssum alyssoides

Medicago minima

Myosotis ramosissima

Filago arvensis

Filago minima

An stärker eutrophierten Stellen:

Psyllium arenarium

(*Plantago indica*)

Corispermum leptopterum

Epilobium brachycarpum

Trifolium arvense

Trifolium campestre

Myosotis stricta

Valerianella locusta

Bromus tectorum

Vulpia myuros

Armerio elongatae-Festucetum trachyphyllae (Libb. 1933) Knapp ex

Hohenest. 1960

Grasnelken-Schafschwingelflur

V *Armerion elongatae*, O *Festuco-Sedetalia*, K Sedo-Scleranthetea

Auf verfestigten und humusreicheren Sanden erfolgt die Sukzession zu einem Sandmagerrasen. Den Beständen auf dem ehemaligen Exerzierplatz fehlt die Grasnelke (*Armeria maritima* subsp. *elongata*), wohl infolge der isolierten Lage, die keine Verbindung zu den Vorkommen auf den Terrassensanden der Regnitz hat.

V

Dianthus deltoides

Herniaria glabra

Vicia lathyroides

Jasione montana

Cerastium semidecandrum

Arenaria serpyllifolia

Holosteum umbellatum

Scleranthus perennis

Spergularia rubra

Erophila verna subsp. *verna*

Arabidopsis thaliana

Sedum rupestre (*S. reflexum*)

Potentilla argentea

OC

Dianthus armeria

Petrorhagia prolifera

Potentilla neglecta
Medicago minima
Galium verum

Agrostis capillaris (*A. tenuis*)
Poa angustifolia

In den eutrophierten Bereichen dringen Arten der Ordnung Onopordetalia ein. Die weitere Entwicklung geht in Richtung des Artemisio-Tanacetetum, einer mehrjährigen Ruderalflur aus der Ordnung Artemisietalia.

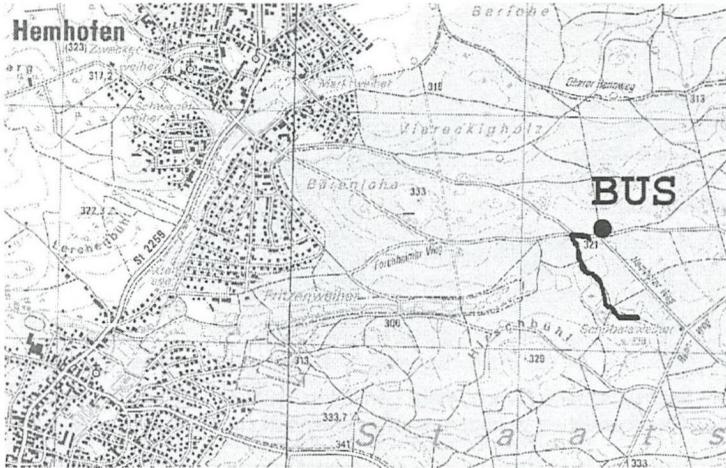
O Onopordetalia
Berteroa incana
Centaurea stoebe
Crepis tectorum (verschollen)
Erysimum hieraciifolium
Onopordum acanthium

A Artemisio-Tanacetetum
Rumex thyrsiflorus
Echium vulgare
Campanula rapunculus
Erigeron annuus
Tanacetum vulgare
Tragopogon pratensis
Verbascum densiflorum

Schübelsweiher

(s. Beitrag FRANKE)

TK 6331/2



Die Schübelsweiher – in Franken werden alle Teiche „Weiher“ genannt – sind von Kiefernforsten umgebene, sogenannte Himmelsweiher, die ihr Wasser nur aus der unmittelbaren Umgebung erhalten. Sie haben also keinen regelmäßigen Zufluss und sind daher witterungsbedingten Wasserstandsschwankungen ausgesetzt. In niederschlagsarmen Jahren können sie völlig austrocknen. Diese Gegebenheiten werden von Teichbodenpflanzen und Arten der Wechselwasserröhrichte genutzt. In der typischen Ausbildung mit *Carex bohemica*

ist hier das *Eleocharito-Caricetum bohemicae* vertreten, das seinen Verbreitungsschwerpunkt im östlichen Mitteleuropa hat. Zu den charakteristischen Arten gehören hier auch drei *Elatine*-Arten, die im Gegensatz zu den echten Teichbodenbewohnern auch noch im gefluteten Teich, also submers leben, sofern das Gewässer frei von am Boden wühlenden Fischen ist.

Fränkisches Teichgebiet

Höhenlage : 250 m - 320 m ü.NN

Geologie: Unterer bis Mittlerer Buntsandstein (Oberer Keuper) mit eingelagerten Lettenschichten

Böden: Braunerden, Podsole, Pseudogleye; Sumpfhumböden

mittlere Jahrestemperatur: ca. 8,0 - 8,4°C

mittlere Jahresniederschläge: ca. 630 - 680 mm

Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae Klika 1935

Zypergrasseggen-Teichried

V *Elatino-Eleochariton ovatae*, O *Cyperetalia fusci*, K *Isoëto-Nanojuncetia*

Als Pioniergesellschaft auf sehr nährstoffreichen, trocken fallenden Schlammböden stellt sich das Zypergrasseggen-Teichried ein, das durch einjährige Arten geprägt ist.

<i>Carex bohemica</i>	<i>Gnaphalium uliginosum</i>
<i>Eleocharis ovata</i>	<i>Juncus bufonius</i>
<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Juncus bulbosus</i>
<i>Rumex maritimus</i> DA	<i>Juncus articulatus</i>
<i>Elatine hexandra</i>	<i>Rorippa palustris</i>
<i>Elatine triandra</i>	O <i>Phragmitetalia</i>
<i>Elatine hydropiper</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Peplis portula</i>	<i>Sparganium emersum</i>
<i>Ranunculus sceleratus</i>	<i>Butomus umbellatus</i>
<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Eleocharis palustris</i>
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Bidens radiata</i>	<i>Leersia oryzoides</i>
<i>Cyperus fuscus</i>	

In den teichwirtschaftlich nicht mehr genutzten Teichen sind besonders in den flachen Randbereichen Vermoorungen zu erkennen mit Arten der Niedermoore.

<i>Lycopodiella inundata</i>	<i>Agrostis canina</i>
<i>Carex canescens</i>	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Carex echinata</i>	<i>Drosera rotundifolia</i>
<i>Eriophorum angustifolium</i>	<i>Veronica scutellata</i>

Neben *Utricularia australis* kommt hier und in der weiteren Umgebung auch *Utricularia bremii* vor, die in Deutschland nur ganz wenige Wuchsorte hat. Die Ausbreitung des Schilfes hat in den letzten 20 Jahren zugenommen.

Arten der Wasservegetation
und Schlenken

Utricularia australis
Utricularia bremii
Nitella gracilis
Callitriche div. spec.
Ranunculus peltatus
Ranunculus trichophyllus

Arten der Verlandungszonen

Carex pseudocyperus
Carex rostrata
Carex vesicaria
Carex acuta

Teichkette bei Bösenbechhofen

(s. Beitrag FRANKE, Beitrag TITZE)

TK 6231/3



Nördlich von Bösenbechhofen bei Höchststadt an der Aisch vereinigen sich zwei ost-west verlaufende Teichketten. Der Wassereinzugsbereich liegt im Bereich des kalkarmen Buntsandsteins jeweils im Wald (Kiefernforst). Entsprechend gering belastet ist das Zulaufwasser. Eine Nährstoffanreicherung erfolgt in erster Linie über die Intensität der Nutzung, die hier aber nur sehr extensiv betrieben wurde. Die relativ gute Wasserqualität wird auch durch das Vorkommen dreier Armleuchteralgen der Gattung *Nitella* hervorgehoben, die für elektrolytarmes Wasser charakteristisch sind.

Typische Arten des Kopfteiches der westlichen Teichkette:

Großseggen/Röhricht-Arten:

Carex rostrata
Carex vesicaria
Typha angustifolia
Typha latifolia

Wasservegetation:

Nitella syncarpa
Nitella flexilis
Nitella globularis
Sparganium minimum
Nymphaea alba

Potamogeton alpinus
Potamogeton rutilus
Potamogeton natans

Potamogeton obtusifolius
Potamogeton pusillus
Potamogeton gramineus

Weitere Arten der Wasservegetation in der Teichkette:

Potamogeton lucens
Potamogeton zizii
Potamogeton pectinatus
Potamogeton crispus
Potamogeton acutifolius
Potamogeton compressus
Potamogeton trichoides

Ranunculus trichophyllus
Ranunculus circinatus
Ranunculus peltatus
Myriophyllum spicatum
Najas marina
Lemna trisulca
Utricularia australis

Literatur

FRANKE, T. (1987): Pflanzengesellschaften der Fränkischen Teichlandschaft. - Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 61(2): 1-192

FRANKE, T. (1992): Zur Situation der Laichkräuter im mittelfränkischen Teichgebiet. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 63: 5-27

FRANKE, T. (1988): Die Bedeutung von extensiv genutzten Teichen für die Pflanzenwelt – am Beispiel des fränkischen Teichgebietes. – Schriftenr. Bayer. LfU 84: 143-153, München

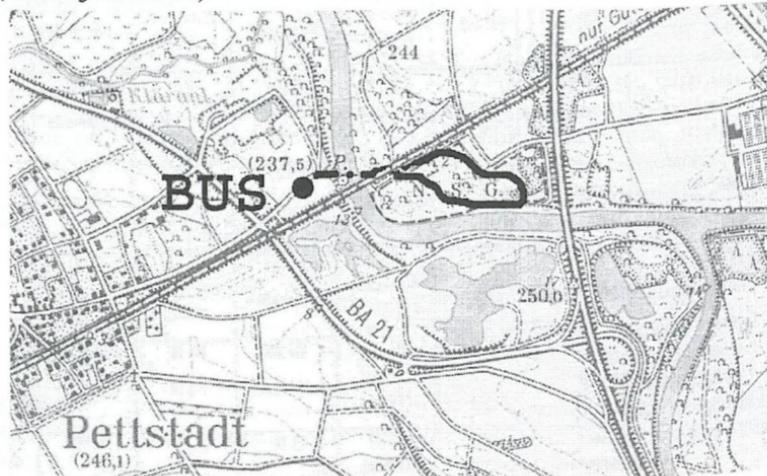
NEZADAL, W. (1996): Das Moorweihergebiet im Zentrum der fränkischen Teichlandschaft. – in: W. NEZADAL & W. WELSS: Botanische Wanderungen 6: Franken S. 102-113, Urania, Leipzig

NEZADAL, W. & W. WELSS (im Druck): Schlammvegetation im Dechsendorfer Weiher - das Eleocharito ovatae-aricetum bohemicae. - Ber. Naturf. Ges. Bamberg

NSG "Pettstadter Sande"

(s. Beitrag von BRACKEL)

TK 6131/4



Das Gebiet liegt am Ufer der Regnitz östlich von Pettstadt im Süden Bambergs und stellt einen Komplex aus verschiedenen nacheiszeitlichen Terrassen und Auenbereichen dar. Die aus feldspat- und kalkhaltigen Quarzsanden aufgebaute Oberterrasse enthält Kalkschotter wird wohl seit langem nicht mehr überflutet. Sie beherbergt Sandtrockenrasen, die verschiedenen Naturschutzmaßnahmen – Oberbodenabtrag und Beweidung – unterzogen wurden, die die Folgen von Nährstoffeinträgen teilweise beseitigt haben.

Die durch Kaninchen offen gehaltenen Stellen werden von Silbergrasfluren des *Corynephorum canescentis* besiedelt. Die etwas gefestigteren und humusreicheren Sande beherbergen als Folgegesellschaft einen Grasnelken-Schafschwingel-Rasen (*Armerio-Festucetum trachyphyllae*). Eine leichte Eutrophierung begünstigt das Eindringen von halbruderalen *Onopordetalia*-Arten und etwas nitrophileren Therophyten, die auch für die Sandäcker der Sandmohnfluren (*Papaveretum argemones*) charakteristisch sind. Infolge des Kalkreichtums der Sande, der durch Ablagerungen der aus der Fränkischen Alb zufließenden Wiesent bedingt ist, ist die Gesellschaft in der Subassoziation *dianthetosum carthusianorum* ausgebildet, die sich durch Arten der Ordnung *Brometalia* von der typischen Subassoziation unterscheidet. Das Gebiet ist auch durch seinen Reichtum an Moosen, Flechten und Pilzen bemerkenswert (s. Beitrag VON BRACKEL).

Höhenlage: 240 m ü. NN

Geologie: quartäre Terrassen der Regnitz

Böden: Rohböden, Braunerden

mittlere Jahrestemperatur: ca. 8,4°C

mittlere Jahresniederschläge: ca. 630 mm

***Armerio elongatae-Festucetum trachyphyllae* (Libb. 1933) Knapp ex**
Hohenest. 1960

Grasnelken-Schafschwingel-Flur

V *Armerio elongatae*, O *Festuco-Sedetalia*, K *Sedo-Scleranthetea*

- | | |
|--|--|
| ✕ <i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i> | <i>Achillea</i> cf. <i>collina</i> (verschollen) |
| ✕ <i>Festuca brevipila</i> (F. <i>trachyphylla</i>) | OC + KC |
| d <i>Arm.-Fest. dianthetosum</i> | ✕ <i>Rumex acetosella</i> |
| ✕ <i>Dianthus carthusianorum</i> | subsp. a. var. <i>tenuifolius</i> |
| ✕ <i>Silene otites</i> | ✕ <i>Cerastium semidecandrum</i> |
| ✕ <i>Sedum rupestre</i> (S. <i>reflexum</i>) | ✕ <i>Arenaria serpyllifolia</i> |
| ✕ <i>Peucedanum oreoselinum</i> | <i>Holosteum umbellatum</i> |
| ✕ <i>Helichrysum arenarium</i> | <i>Erophila verna</i> subsp. <i>verna</i> |
| ✕ <i>Festuca rupicola</i> | <i>Petrorhagia prolifera</i> |
| ✕ <i>Bromus erectus</i> | ✕ <i>Thlaspi perfoliatum</i> |
| VC | ✕ <i>Alyssum alyssoides</i> |
| <i>Herniaria glabra</i> | ✕ <i>Sedum acre</i> |
| <i>Vicia lathyroides</i> | ✕ <i>Sedum sexangulare</i> |
| ✕ <i>Jasione montana</i> | ✕ <i>Medicago minima</i> |

- | | |
|---|----------------------------------|
| ✕ <i>Echium vulgare</i> | <i>Carex caryophylla</i> |
| <i>Myosotis ramosissima</i> | O <i>Onopordetalia</i> |
| ✕ <i>Festuca ovina</i> s. str. | ✕ <i>Rumex thyrsiflorus</i> |
| Leichte Eutrophierungszeiger
(Sandäcker) | ✕ <i>Berteroa incana</i> |
| ✕ <i>Bromus tectorum</i> | <i>Sisymbrium altissimum</i> |
| ✕ <i>Trifolium arvense</i> | <i>Descurainia sophia</i> |
| ✕ <i>Trifolium campestre</i> | ✕ <i>Erysimum hieraciifolium</i> |
| <i>Myosotis stricta</i> | ✕ <i>Reseda lutea</i> |
| ✕ <i>Valerianella locusta</i> | ✕ <i>Oenothera biennis</i> |
| O + K <i>Festuco-Brometea</i> | ✕ <i>Anchusa officinalis</i> |
| <i>Saxifraga granulata</i> | <i>Verbascum densiflorum</i> |
| ✕ <i>Potentilla tabernaemontani</i> | Moose |
| ✕ <i>Sanguisorba minor</i> | <i>Hypnum lacunosum</i> |
| ✕ <i>Euphorbia cyparissias</i> | <i>Racomitrium canescens</i> |
| ✕ <i>Pimpinella saxifraga</i> | <i>Brachythecium albicans</i> |
| ✕ <i>Thymus pulegioides</i> | <i>Polytrichum piliferum</i> |
| ✕ <i>Galium verum</i> | <i>Polytrichum juniperinum</i> |
| ✕ <i>Plantago lanceolata</i> | Kalkzeiger: |
| ✕ <i>Orobancha arenaria</i> | <i>Rhytidium rugosum</i> |
| ✕ <i>Achillea millefolium</i> | <i>Thuidium abietinum</i> |
| ✕ <i>Artemisia campestris</i> | |
| <i>Taraxacum laevigatum</i> agg. | |

Literatur

- BRACKEL, W. V. (1990): Flora und Vegetation des NSG Sandgrasheide Pettstadt. - Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 65: 115-131

Pettstadter Sande, Wiesentalb

Bus 4, Bus 8

Exkursionsweg

Fahrt durch das Aischtal zu den **Pettstadter Sanden** im Regnitztal, Fahrt mit der Rollfähre; anschließend durch das Wiesental in der Nördlichen Frankenalb (Wiesentalb) nach **Muggendorf**: thermophile Säume, Felsspaltengesellschaften auf Jurakalk

Fahrt nach Schlaifhausen zum Zeugenberg **Ehrenbürg (Walberla)**: Pfingstnelkenfluren, thermophile Säume, Trepen-Halbtrockenrasen auf Frankendolomit

Abschluss am ehemaliger Exerzierplatz „**NSG Röthelheimpark**“ in Erlangen: Naturschutzprojekt „SandAchse Franken“: Sandmagerrasen

Nördliche Frankalb:

Höhenlage: 320 m - 530 m ü. NN

Geologie: Jura: Lias bis Malm (Frankendolomit)

Böden: Pelosole, Rendzinen, Braunerden, Kalkfelsböden

mittlere Jahrestemperatur: ca. 7,5 - 8°C

mittlere Jahresniederschläge: ca. 700 - 850 mm

NSG "Pettstadter Sande"

Siehe Bus 3 und Bus 7 (Seite 36).

Muggendorf, Mehlbeerensteig



Steil aufragende Felsen aus dolomitisierten Schwammriffen (Frankendolomit), die den Ruf der „Fränkischen Schweiz“ als Tourismusregion begründeten, umrahmen das zur Regnitz entwässernde Wiesental. Östlich von Muggendorf finden sich bei etwa 400 m ü.NN Komplexe aus den Felsspaltengesellschaften **Cardaminopsisietum petraeae** Thorn 1958 (Felskresseflur in absonniger Lage) und **Asplenietum trichomano-rutae-murariae** Kuhn 1937 (Mauerrauten-Gesellschaft in voller Sonnenexposition) des Verbandes Potentillion caulescentis und wärmeliebenden Saumgesellschaften aus dem Verband **Geranium sanguinei** am Wanderweg „Mehlbeerensteig“ auf dem Weg zur Oßwaldshöhle.

V Potentillion caulescentis, O Potentilletalia caulescentis K Asplenietea trichomanis

<i>Asplenium ruta-muraria</i>	<i>Aurinia saxatilis</i>
<i>Asplenium trichomanes</i>	(<i>Alyssum saxatile</i>)
subsp. <i>quadrivalens</i>	<i>Cardaminopsis petraeae</i>
<i>Asplenium trichomanes</i>	<i>Erysimum odoratum</i>
subsp. <i>pachyrachis</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>
<i>Lactuca perennis</i>	<i>Leontodon incanus</i>
<i>Viola collina</i>	<i>Festuca pallens</i>
<i>Draba aizoides</i>	<i>Sesleria albicans</i>

Thermophile Säume (Geranium sanguinei)

<i>Sorbus franconica</i>	<i>Bupleurum falcatum</i>
<i>Sorbus pannonica</i>	<i>Origanum vulgare</i>
<i>Sorbus torminalis</i>	<i>Ajuga genevensis</i>
<i>Cotoneaster integerrima</i>	<i>Stachys recta</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Asperula tinctoria</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Globularia punctata</i> (G. <i>elongata</i>)
<i>Thesium bavarum</i>	<i>Campanula persicifolia</i>
<i>Silene nutans</i>	<i>Inula conyzae</i>
<i>Silene vulgaris</i>	<i>Buphthalmum salicifolium</i>
<i>Thlaspi montanum</i>	<i>Tanacetum corymbosum</i>
<i>Hippocrepis comosa</i>	<i>Carduus defloratus</i>
<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Hieracium bifidum</i>
<i>Viola collina</i>	<i>Hieracium murorum</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Hieracium zizianum</i>
<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Carex montana</i>
subsp. <i>ovatum</i>	<i>Anthericum ramosum</i>
<i>Peucedanum cervaria</i>	<i>Polygonatum odoratum</i>
<i>Laserpitium latifolium</i>	

X Walberla (Ehrenbürg)

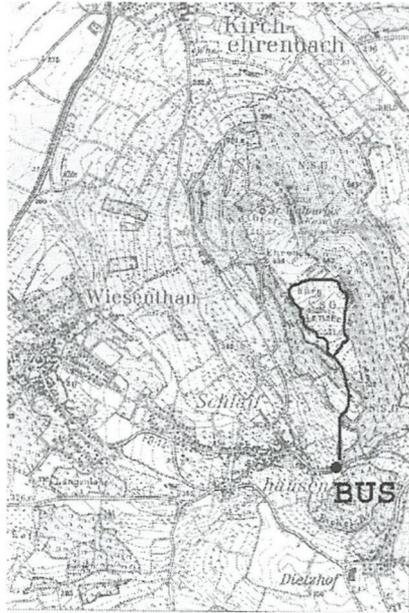
TK 6232/4

Das Walberla oder die Ehrenbürg, wie der vom Albrauf abgetrennte Zeugenberg offiziell heißt, erhebt sich im Osten Forchheims von seinem Liassockel über den Opalinuston, Doggersandstein und Ornatenon (Dogger) bis zum Weißen Jura (Malm). Seine beiden Gipfel Walberlaberg und Rodenstein werden von dolomitisierten Schwammkalkkriffen, dem sogenannten Frankendolomit, einem Magnesium-Kalzium-Karbonat, gebildet und erreichen 512 m bzw. 530 m ü.NN. Auf dem Hochplateau mit seinem Sattel befand sich über viele Jahrhunderte hin eine keltische Siedlung. Die tonigen Hänge dienen heute der Kirschenkultur, die kalkreichen wurden gemäht oder beweidet.

Die Trespen-Halbtrockenrasen auf den Kalkböden der Fränkischen Alb können je nach Nutzung

unterschiedlichen Assoziationen zugeordnet werden. Theoretisch bildet sich bei einmaliger jährlicher Mahd ein Mesobrometum aus, bei Schafbeweidung das Gentiano-Koelerietum (Enzian-Schillergras-Rasen), das reich an „Weideunkräutern“ ist. Im allgemeinen ist die Trennung heute nicht leicht nachzuvollziehen, da eine einheitliche Nutzung nur noch selten stattfindet und häufig je nach Verfügbarkeit von Mitteln eine meist unregelmäßige Abfolge von Mahd und Beweidung stattfindet. Hinzu kommt, dass die Charakterarten des Mesobrometum, darunter einige Orchideen, ihre Blütezeit im Frühjahr haben, die der Enzian-Schillergras-Rasen dagegen im Frühherbst. Es bietet sich an, solche Bestände besser nur als Trespen-Halbtrockenrasen auf der Ebene des Verbandes Mesobromion anzusprechen.

Außerdem werden viele Bereiche längere Zeit weder beweidet noch gemäht, so dass eine große Zahl von Saumarten der Origanetalia eindringen kann, was zur Ausbildung von „flächigen Säumen“ führt. In ebeneren oder weniger sonnenexponierten Lagen sind Übergänge zu den Fettwiesengesellschaften der Arrhenatheretalia zu finden.



Mesobrometum Br.-Bl. apud.Scherrer1925

(**Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti** Th. Müll. 1966)

Esparsetten-Halbtrockenrasen

V Mesobromion, O Brometalia erecti, K Festuco-Brometea

VC

- X *Onobrychis viciifolia*
- Gymnadenia conopsea*

OC + KC

- X *Bromus erectus*
- X *Koeleria pyramidata*
- X *Briza media*
- Festuca ovina*
- Bothriochloa ischaemum*
- Carex caryophylla*
- X *Carex flacca*
- X *Dianthus carthusianorum*
- Cerastium arvense*
- Pulsatilla vulgaris*
- Ranunculus bulbosus*
- X *Arabis hirsuta*
- X *Potentilla tabernaemontani*
- X *Sanguisorba minor*
- X *Hippocrepis comosa*
- X *Anthyllis vulneraria*
- X *Medicago falcata*
- X *Trifolium montanum*
- Linum catharticum*
- X *Euphorbia cyparissias*
- Polygala comosa*
- X *Helianthemum nummularium*
subsp. *obscurum*
- Pimpinella saxifraga*
- X *Primula veris*
- X *Galium verum*
- Ajuga genevensis*
- Teucrium chamaedrys*
- Stachys recta*
- X *Salvia pratensis*
- X *Rhinanthus minor*
- X *Plantago media*
- Plantago lanceolata*
- X *Scabiosa columbaria*
- X *Campanula rotundifolia*
- Achillea millefolium*
- Centaurea scabiosa*
- X *Hieracium pilosella*

K Trifolio-Geranietea

- Fragaria viridis*
- X *Securigera varia* (*Coronilla* v.)
- X *Ononis repens*
- Vicia tenuifolia*
- X *Viola hirta*
- X *Peucedanum cervaria*
- X *Vincetoxicum hirundinaria*
- X *Veronica teucrium*
- X *Rhinanthus alectorolophus*
- X *Melampyrum arvense*
- X *Orobanche alsatica*
- Carex montana*
- X *Anthericum ramosum*

- Arrhenatheretum elatioris salvietosum*
- Trifolium pratense*
- X *Lotus corniculatus*
- Daucus carota*
- Anthriscus sylvestris*
- Carum carvi*
- X *Salvia pratensis*
- X *Rhinanthus minor*
- X *Rhinanthus alectorolophus*
- X *Galium album*
- X *Knautia arvensis*
- X *Campanula patula*
- Leucanthemum ircutianum*
- Leontodon hispidus*
- Crepis biennis*
- Tragopogon pratensis*
- X *Arrhenatherum elatius*
- Festuca pratensis*
- Helictotrichon pratensis*
- Helictotrichon pubescens*
- Trisetum flavescens*
- Cynosurus cristatus*
- Dactylis glomerata*

Geranio sanguinei-Peucedanetum cervariae (Kuhn 1937) Th. Müll. 1961

Hirschwurz-Saum

V *Geranium sanguinei*, O *Origanetalia vulgaris*, K *Trifolio medii-Geranietea sanguinei*

Auf etwas frischeren Böden wird das Mesobrometum oft von einer wärmeliebenden Saumgesellschaft, dem Hirschwurz-Saum, abgelöst. Dies ist sowohl an Wald- bzw. Gebüschrändern der Fall, aber auch in der Fläche, wenn die Bewirtschaftung ausfällt. Diese „flächigen Säume“ sind als Brachestadien der Trespen-Halbtrockenrasen anzusehen.

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| X <i>Geranium sanguineum</i> | <i>Orobanche lutea</i> |
| X <i>Peucedanum cervaria</i> | X <i>Valeriana wallrothii</i> |
| X <i>Orobanche alsatica</i> | X <i>Campanula persicifolia</i> |
| <i>Seseli libanotis</i> | X <i>Tanacetum corymbosum</i> |
| X <i>Agrimonia eupatoria</i> | X <i>Inula conyzae</i> |
| <i>Lathyrus sylvestris</i> | <i>Solidago virgaurea</i> |
| X <i>Bupleurum falcatum</i> | <i>Senecio erucifolius</i> |
| X <i>Origanum vulgare</i> | <i>Allium oleraceum</i> |

Dazu die meisten der oben aufgeführten Arten der Klasse *Trifolio-Geranietea*

Diantho gratianopolitani-Festucetum pallentis Gauckl. 1938

Pfingstnelken-Felsheide

V *Seslerio-Festucion pallentis*, O *Sedo-Sclerantheta*, K *Sedo-Sclerantheta*

An Felsbändern und Simsens der Gipfelbereiche, oft in absonniger Lage, ist die Pfingstnelken-Felsheide anzutreffen. Mit *Hieracium franconicum* und *H. harzianum* beherbergt sie zwei äußerst seltene Habichtskräuter, die auf der Ehrenbürg ihren locus classicus haben.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| <i>Dianthus gratianopolitanus</i> | X <i>Hieracium franconicum</i> |
| <i>Allium senescens</i> | <i>Hieracium harzianum</i> |
| subsp. <i>montanum</i> | <i>Hieracium bifidum</i> |
| <i>Erysimum crepidifolium</i> | <i>Hieracium murorum</i> |
| <i>Draba aizoides</i> | X <i>Festuca pallens</i> |
| <i>Campanula rotundifolia</i> | X <i>Sesleria albicans</i> |

dazu die Arten der Ordnung und Klasse

Alyso alyssoidis-Sedetum albi Oberd. et Th.Müll. 1961

Steinkraut-Mauerpfeffer-Gesellschaft

V Alyso-Sedion, O Sedo-Scleranthetalia, O Sedo-Scleranthetea

Auf Felsköpfen in vollsonniger Lage ist das Alyso-Sedetum, die Steinkraut-Mauerpfeffer-Gesellschaft, zu finden. Sie wird als die Zentralassoziation des Verbandes Alyso-Sedion angesehen und steht meist im Kontakt mit der Pfingstnelkenflur. Die sehr flachgründigen, grusigen Böden unterliegen einer starken Austrocknung, so dass hier vor allem Frühjahrstherophyten, die in der Sommerhitze ihren Lebenszyklus bereits abgeschlossen haben, und Sukkulente existieren können.

VC

- X *Alyssum alyssoides*
- Saxifraga tridactylites*
- X *Erophila verna* subsp. *praecox*
- Minuartia hybrida*

OC + KC

- X *Sedum album*
- X *Sedum acre*
- X *Sedum sexangulare*

- X *Arenaria serpyllifolia*
- Cerastium semidecandrum*
- Medicago minima*
- X *Echium vulgare*
- X *Acinos arvensis*
- X *Anthemis tinctoria*
- Teucrium botrys*
- Taraxacum laevigatum* agg.

NSG "Röthelheimpark"

Siehe Bus 3 und Bus 7 (Seite 31).

Literatur

- BRACKEL, W. v. & R. ZINTL (1983): Die Pflanzengesellschaften der Ehrenbürg bei Forchheim. - Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 41: 205-288
- GAUCKLER, K. (1958): Pflanzenkleid und Tierleben der Ehrenbürg. - Erlanger Bausteine Fränk. Heimatforsch. 5(1/2): 7-11, Erlangen-Nürnberg
- RIEHELDMANN, A. & A. ZIRNSACK (2000): Verbreitung und Ökologie der Orchideen der Ehrenbürg. - Ber. Arbeitskr. Heim. Orchid. 16(2): 4-80
- RIEHELDMANN, A. & A. ZIRNSACK (2001): Die Orchideen des Walberla. - Heimatbeilage Oberfränkischer Schulanzeiger 283: 1-72, Bayreuth
- SCHUHWERK, F. (1990): Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns - eine vorläufige Übersicht. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 303-323
- WELSS, W. (1996): Von den Kirschgärten zur Felsvegetation der Schwammkalkriffe am Walberla. - in: W. NEZADAL & W. WELSS: Botanische Wanderungen 6: Franken S. 137-147, Urania, Leipzig
- WELSS, W. (2004): Flora und Vegetation des Walberla. - in H. SCHMIDT-KAHLER: Das Walberla. Ein Weißjura-Zeugenberg vor der Frankenalb. - Wanderungen in die Erdgeschichte 15: 25-31, Tafel 1+2, Pfeil, München
- ZINTL, R. (1995, 1996): Die Vegetation der Ehrenbürg. Teil 1: Felsvegetation und Kalkmagerrasen. - Die Fränkische Alb 75(4) (1995): 186-190; Teil 2: Gebüsche und Hecken, krautreiche Staudenfluren und Ackervildkräuter. - Die Fränkische Alb 76(1) (1996): 22-24

Weismainalb, Peterleinstein

Bus 9

Exkursionsweg

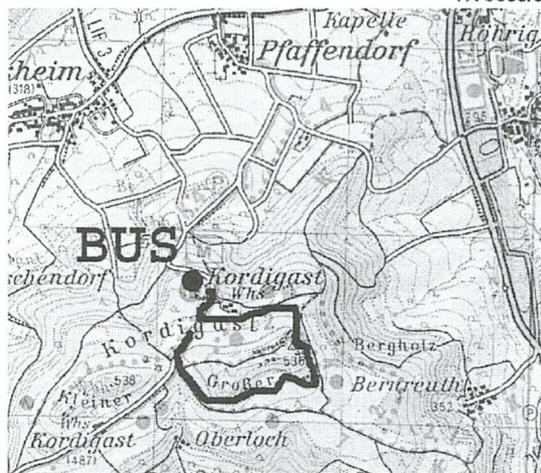
Fahrt durch das Regnitztal und das Obermaintal in die nördlichste Frankenalb am **Kordigast** und bei **Neudorf** in der Weismainalb: Felsgesellschaften auf Dolomit; Kalkscherbenäcker

Fahrt über die Fränkische Linie in den Frankenwald zum **Peterleinstein** bei Kupferberg: Föhrenwälder und Magerrasen auf Serpentin

Kordigast

(s. Beitrag MEYER a und MEYER b)

TK 5833/3



Im Bereich des gesamten Schwäbisch-Fränkischen Albzuges stellt der Kordigast die nördlichste Erhebung des Weißen Jura dar. Die Kalkgesteine der Erhebung sind im unteren Teil gebankt (Schichtkalk), die Gipfelfelsen ungebankt und dolomitisiert. Der Kordigast bietet bei geeignetem Wetter eine Aussicht über das Obermaintal und auf die nördlich angrenzenden Urgesteinsgebirge des Frankenwaldes und Thüringer Waldes.

Nördliche Frankalb:

Höhenlage: 450 m - 536 m ü.NN

Geologie: Jura: Lias bis Malm (Frankendolomit)

Böden: Kalkfelsböden, Rendzinen, Braunerden, Pelosole

mittlere Jahrestemperatur: ca. 7,5 - 8° C

mittlere Jahresniederschläge: ca. 700 - 850 mm

Auf einem flachgründigen Kalkscherbenacker auf geschichtetem Malmkalk bei etwa 470m üNN am Nordhang des Großen Kordigast wurde im Juni 2004 ein gut ausgebildeter Bestand der Adonisröschen-Gesellschaft (Caucalido-Adonidetum) angetroffen. Sie ist die artenreichste und bunteste Ackerwildkrautgesellschaft Mitteleuropas und hat einen hohen Anteil submediterraner und subkontinentaler Arten. Heute kommt sie nur noch auf Grenzertragsböden vor und wird über kurz oder lang in Bayern verschwunden sein.

Caucalido-Adonidetum flammeae Tx. 1950

Adonisröschen-Gesellschaft

V *Caucalidion platycarpi*, O *Secalietalia cerealis*, K *Stellarietea mediae*

AC

Adonis aestivalis
Conringia orientalis
Caucalis platycarpos
Fumaria vaillantii

DA

Chaenorhinum minus
Geranium columbinum
Thlaspi perfoliatum
Campanula rapunculoides

V

Sherardia arvensis
Euphorbia exigua
Sinapis arvensis
Consolida regalis
Silene noctiflora

O

Papaver rhoeas
Veronica persica
Medicago lupulina

K

Ranunculus arvensis
Lithospermum arvense
Stellaria media
Myosotis arvensis
Viola arvensis
Fallopia convolvulus
Anagallis arvensis
Veronica hederifolia
Chenopodium album
Thlaspi arvense
Sonchus arvensis
Sonchus oleraceus
Erysimum cheiranthoides
Euphorbia helioscopia
Geranium dissectum
Lapsana communis
Begleiter
Linaria vulgaris
Ranunculus bulbosus
Convolvulus arvensis
Polygonum aviculare
Cirsium arvense

Ehemalige Tongrube ("Lahmagrubn") im Ornatenton des Doggers (Brauner Jura). Pelosol mit geringer Vegetationsbedeckung.

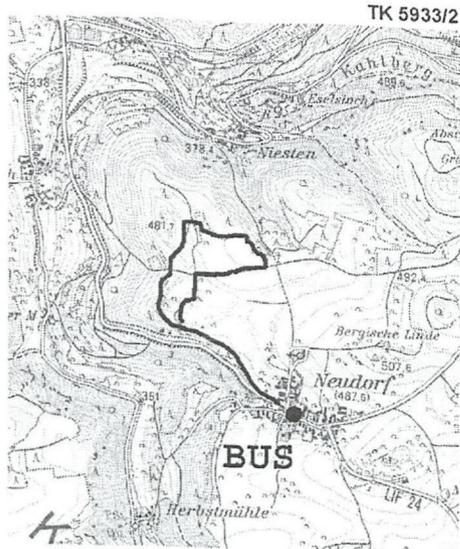
Sorbus torminalis
Sorbus pannonica
Sorbus cordigastensis
Thesium bavarum
Asperula tinctoria
Crepis praemorsa

Hypochoeris maculata
Hieracium piloselloides
Anthericum ramosum
Carex ornithopoda
Epipactis atrorubens

X Neudorf

(s. Beitrag MEYER a und MEYER b)

Auf Felsköpfen und in größeren Felsspalten auf Dolomit bei Neudorf über dem Tal der Weismain ist ein Komplex von reinen Felsgesellschaften (*Asplenium trichomanis-rutae-murariae*) und saumartigen Beständen anzutreffen, die starker Sonneneexposition ausgesetzt sind. Hier konnten sich einige Lokalemditen herausbilden und behaupten, die von der Extremsituation dieser Standorte profitieren.



Asplenium trichomanes
subsp. *quadrivalens*
Asplenium trichomanes
subsp. *pachyrachis*
Asplenium ruta-muraria
Asplenium viride
(schattigere Stellen)

- X *Arabis hirsuta*
- X *Erysimum odoratum*
- X *Laserpitium latifolium*

- X *Asperula tinctoria*
- X *Hieracium bifidum*
- X *Hieracium murorum*
- Hieracium calodon*
- Hieracium glaucinum*
subsp. *gougetianum*

- X *Sorbus adeana* (*S. tormalis* x *S. aria*)
- X *Sorbus harziana* (*S. aucuparia* x "v")
- X *Sorbus pannonica*
- Rosa tomentosa*

Halbtrockenrasen aus dem Verband Mesobromion. Infolge der höheren Niederschläge in den nördlichsten Teilen der Fränkischen Alb wäre eher mit einem *Gentiano-Koelerietum pyramidatae* als mit einem *Mesobrometum* zu rechnen, v.a. wenn eine regelmäßige Beweidung stattfinden würde. Wie im Kapitel über das Walberla ausgeführt, verwischen sich die Unterschiede bei unregelmäßiger Nutzung, zumal wenn schon eine Verbrachung durch Saumarten und durch Schlehen stattgefunden hat.

- X *Pulsatilla vulgaris*
- Geranium columbinum*
- Gentianella ciliata*

- X *Melampyrum arvense*
- X *Galium pumilum*
- X *Veronica teucrium*

Weismainalb, Peterleinstein - Peterleinstein

- X *Asperula tinctoria*
- X *Aster amellus*
- X *Cirsium acaule*

- X *Allium vineale* *279. kurzform*
- X *Koeleria pyramidata*
- X *Bromus erectus*
- X *Brachypodium pinnatum*

Fahrt von Neudorf in der Weismainalb über die Verwerfung der Fränkischen Linie in den Frankenwald zum Peterleinstein zwischen Kupferberg und Marktlegast.

Peterleinstein

(s. Beitrag HORN & ZINTL)

TK 5835/2



Der Peterleinstein oder Peterlesstein, wie er bei der örtlichen Bevölkerung heißt, liegt im Gebiet der Münchberger Gneismasse, einem Teil des Frankenwaldes, und gehört zum Ostbayerischen Grenzgebirge mit seinen paläozoischen Urgesteinen. Er stellt einen Serpentinittstock dar, der im wesentlichen aus Magnesium-Eisen-Silikaten aufgebaut wird. Bei der Verwitterung des Serpentinits, die sehr langsam vonstatten geht, werden Schwermetalle freigesetzt, die die Zersetzungsprozesse in der organischen Bodenschicht stören können. Außerdem wird durch den hohen Magnesiumanteil die Aufnahme von Kalium- und Kalziumionen gehemmt. Die ausgesprochen flachgründigen Böden bieten zudem den Bäumen keinen guten Halt und wirken auch damit auf die Zusammensetzung der Vegetation ein, die von lockerwüchsigen Kiefern geprägt wird.

Höhenlage: 550 m - 589 m ü. NN
Geologie: Serpentin der Münchberger Gneismasse
Böden: Ranker, Braunerde-Podssole, Braunerden
mittlere Jahrestemperatur: 6 - 7 °C
mittlere Jahresniederschläge: ca. 900 mm

Fettwiese

Am Fuß des Peterleinsteins liegt in Ostexposition eine Fettwiese im Übergang vom Calthion zu einer Berg-Fettwiese des Verbandes Polygono-Trisetion.

V Polygono-Trisetion

Bistorta officinalis
Festuca rubra
Geum rivale
Sanguisorba officinalis
Hypericum maculatum
Myosotis scorpioides agg.
Ajuga reptans
Cirsium palustre
Luzula multiflora
Carex pallescens

Centaurea jacea
Cynosurus cristatus
Filipendula ulmaria
Galium boreale
Helictotrichon pubescens
Holcus lanatus
Lathyrus pratensis
Leucanthemum vulgare
Plantago lanceolata
Poa pratensis
Ranunculus acris
Rhinanthus minor
Rumex acetosa
Saxifraga granulata
Silene flos-cuculi
Trifolium pratense

K Molinio-Arrhenatheretea

Alchemilla monticola
Alopecurus pratensis
Anthoxanthum odoratum
Cardamine pratensis

Magerrasen

Im unteren Bereich des Peterleinsteins finden sich auf den sehr flachgründigen, sauren Böden artenarme, natürliche Magerrasen.

Asplenium cuneifolium
Festuca ovina
Calamagrostis arundinacea
Deschampsia flexuosa
Anthoxanthum odoratum
Silene vulgaris
Silene viscaria (*Lychnis* v.)

Fragaria viridis
Calluna vulgaris
Thymus pulegioides
Galium valdepiilosum
Galium verum
Campanula rotundifolia

Auf den oberen Hängen des Berge werden die Böden noch flachgründiger und skelettreicher. In Felsspalten ist eine Gesellschaft anzutreffen, die dem *Asplenietum serpentinum* Gauckler 1954 entspricht.

Asplenium adulterinum
Asplenium cuneifolium
Asplenium trichomanes
 subsp. trichomanes

Asplenium viride
Polypodium vulgare
Festuca pallens („*F. serpentinicola*“)

Auf Blockschutt gesellen sich größere Farne und Gehölze dazu:

Athyrium filix-femina
Dryopteris carthusiana
Dryopteris filix-mas

Sorbus aucuparia
Frangula alnus

Gipfelbereich

Im Gipfelbereich des Peterlessteins prägen schroffe Felsen und natürliche Steinschutthalden den Charakter des Berges. Typisch für diese lebensfeindlichen, feinerdearmen Standorte ist eine nur geringe Vegetationsbedeckung mit Höheren Pflanzen, die von einem lockeren Schirm von schlechtwüchsigen Kiefern bedeckt wird.

Rumex acetosella
Silene nutans
Silene vulgaris
Silene viscaria (*Lychnis* v.)
Thymus pulegioides

Galium valdepilosum
Campanula rotundifolia
Hieracium pilosella
Festuca pallens („*F. serpentinicola*“)
Agrostis capillaris (*A. tenuis*)

Literatur

GAUCKLER, K. (1954): Serpentinvegetation in Nordbayern. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 19-26

MERKEL, J. & E. WALTER (2005): Liste aller in Oberfranken vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen und ihre Gefährdung in den verschiedenen Naturräumen. - 4. Aufl. der Roten Liste für Oberfranken, 144 S., Bayreuth

X Nördliche Frankenalb

Bus 10

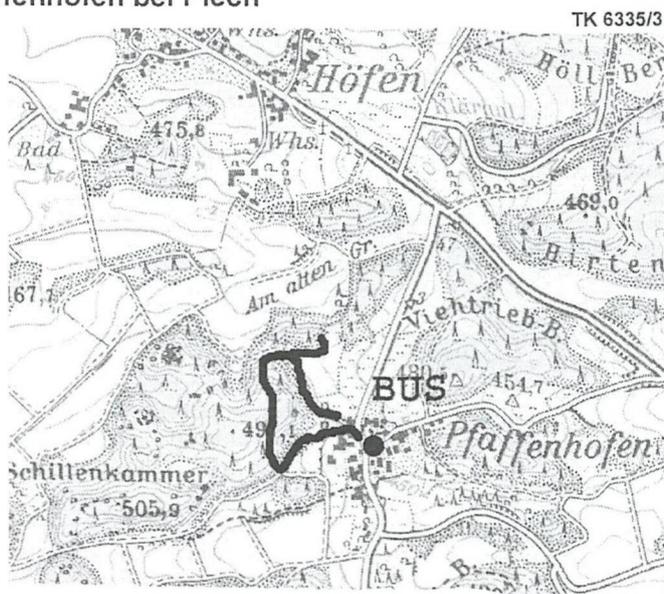
Exkursionsweg

Fahrt über die Autobahn nach Plech und **Pfaffenhofen**: Föhrenwälder und Sandmagerrasen auf Dolomitsand;

Fahrt nach **Trockau/Lindenhardt**: Kiefernforste mit drei Flachbärlapparten;

Fahrt nach **Neudorf** in der Weismainalb: Dolomittfelsen und Halbtrockenrasen mit endemischen Mehlbeeren und Habichtskräutern.

Pfaffenhofen bei Plech



Höhenlage: 450 m - 497 m ü. NN

Geologie: Dolomit, Dolomitsand

Böden: Protorendzina, Braunerde-Podsol

mittlere Jahrestemperatur: 7 - 8°C

mittlere Jahresniederschläge: 800-900 mm

Helichryso arenarii-Festucetum sulcatae

Dolomitsand-Grasheide

V Xerobromion, O Brometalia erecti, K Festuco-Brometea

Am Fuß von Dolomitzkuppen, die im Laufe der Sukzession von Dolomitsand-Föhrenwäldern des Anemono-Pinetum besiedelt werden, ist als dessen Ersatz- und Pioniergesellschaft und im Kontakt mit ihm das Helichryso-Festucetum sulcatae anzutreffen. Die geringe Vegetationsdeckung lässt Lebensmöglichkeiten für viele Sedo-Scleranthetea-Arten. Die Bestände sind durch Düngung der unmittelbar anschließenden Felder gefährdet, weniger durch das Vordringen von Gehölzen, insbesondere von Schlehen. Die Zuordnung zum Xerobromion ist diskutierbar, da sehr viele Arten aus der Klasse der Sedo-Scleranthetea vorhanden sind.

AC

- X *Helichrysum arenarium*
- Minuartia verna*
- Orobanche caerulescens*
- X *Leontodon incanus* (lok.)

DA

- X *Jovibarba globifera* (*J. sobolifera*)
- X *Cardaminopsis petraea*
- Potentilla incana* (*P. arenaria*)
- Viola rupestris*
- X *Rhinanthus angustifolius*
- X *Carex ornithopoda*
- Botrychium lunaria*

VC Alysso-Sedion

- X *Alyssum alyssoides*
- Erophila verna* subsp. *praecox*
- Saxifraga tridactylites*

K Sedo-Scleranthetea

- X *Sedum album*
- X *Sedum acre*
- X *Sedum sexangulare*
- X *Arenaria serpyllifolia*
- Cerastium semidecandrum*
- Acinos arvensis*

OC + KC

- Pulsatilla vulgaris*
- X *Cerastium arvense*
- X *Silene vulgaris*
- X *Arabis hirsuta*
- X *Potentilla tabernaemontani*
- X *Ononis repens*
- X *Euphorbia cyparissias*
- X *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*
- X *Teucrium chamaedrys*
- X *Thymus pulegioides*
- Veronica chamaedrys*
- X *Galium verum*
- X *Plantago lanceolata*
- X *Achillea millefolium*
- Erigeron acris*
- X *Artemisia campestris*
- X *Hieracium pilosella*
- X *Phleum phleoides*
- X *Koeleria pyramidata*
- Festuca rupicola*
- Festuca ovina* subsp.
- V Geranion sanguinei**
- X *Anthericum ramosum*
- X *Silene nutans*

Anemone sylvestris-Pinetum sylvaticae Hohenest. 1960

Dolomitsand-Föhrenwald

V *Erico herbaceae*-Pinion *sylvestris*, O *Pinetalia sylvestris*, K *Erico*-Pinetea

in der Sukzession zu einem **Sesleria albicantis-Fagetum sylvaticae**

Blaugras-Buchenwald UV *Cephalanthero damasonii*-Fagetum *sylvaticae*, V *Fagion*, O *Fagetalia* K *Quercu*-Fagetea

Am Südfuß von Dolomitkuppen sind in der Nördlichen Frankenalb auf tiefgründigen Dolomitsandanhäufungen („Dolomitasche“) kleinflächig Föhrenbestände anzutreffen, die von Hohenest als *Anemone sylvestris*-Pinetum beschrieben wurden. Der frischere Flügel dieser Assoziation wurde von Hemp als *Buphthalmum*-Pinetum abgegrenzt. Die Bestände sind aus durch Schafbeweidung freigehaltenen Halbtrockenrasen entstanden und dürften sich langfristig zu einem *Sesleria*-Fagetum, einer dem *Carici albae*-Fagetum nahestehenden Assoziation, entwickeln. Gegenwärtig sind die Kiefernbegleiter noch in der Mehrzahl. Mit zunehmender Beschattung breiten sich Buchenwaldarten mehr und mehr aus. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass an den für die Buche grenzwertigen Standorten durch Dürrejahre die Entwicklung unterbrochen bis rückgängig gemacht werden kann. Unter den derzeitigen Bedingungen ist das *Anemone*-Pinetum als die potenzielle natürliche Vegetation anzusehen.

AC + DA

- Anemone sylvestris*
- ✕ *Cardaminopsis petraea*
- Helichrysum arenarium*

VC

- ✕ *Polygala chamaebuxus*
- ✕ *Galium pumilum/valdepilosum*
- ✕ *Buphthalmum salicifolium*
- ✕ *Leontodon incanus*
- ✕ *Epipactis atrorubens*
Ophrys insectifera
- ✕ *Carex ornithopoda*
- ✕ *Sesleria albicans*
- ✕ *Juniperus communis*

V Cytiso-Pinion

- Viola rupestris*
- Viola collina*
- ✕ *Jovibarba globifera* (*J. sobolifera*)
- Potentilla incana* (*P. arenaria*)
- Pyrola chlorantha*
- ✕ *Orthilia secunda*
- Moneses uniflora*
- ✕ *Antennaria dioica*
- Platanthera chlorantha*

OC

- ✕ *Pinus sylvestris*
- Rubus saxatilis*
- V *Geranium sanguinei*
- ✕ *Silene nutans*
- ✕ *Fragaria viridis*
- ✕ *Securigera varia* (*Coronilla* v.)
- ✕ *Bupleurum falcatum*
- ✕ *Galium boreale*
- Veronica teucrium*
- ✕ *Polygonatum odoratum*
- ✕ *Anthericum ramosum*
- ✕ *Rhamnus cathartica*

O Brometalia + K Festuco-Brometea

- ✕ *Brachypodium pinnatum*
- ✕ *Festuca rupicola*
- Festuca ovina* s.l.
- ✕ *Koeleria pyramidata*
- Ranunculus bulbosus*
- ✕ *Dianthus carthusianorum*
- Pulsatilla vulgaris*
- Sanguisorba minor*
- ✕ *Anthyllis vulneraria*
- ✕ *Ononis repens*
- ✕ *Hippocrepis comosa*

- | | |
|---|-------------------------------|
| X <i>Helianthemum nummularium</i>
subsp. <i>obscurum</i> | X <i>Thymus pulegioides</i> |
| X <i>Pimpinella saxifraga</i> | X <i>Galium verum</i> |
| X <i>Teucrium chamaedrys</i> | <i>Erigeron acris</i> |
| | X <i>Artemisia campestris</i> |

Begleiter im Übergang zum Seslerio-Fagetum

- | | |
|-------------------------------|--|
| X <i>Fagus sylvatica</i> | X <i>Hieracium murorum</i> f. <i>bifidum</i> |
| X <i>Corylus avellana</i> | X <i>Carex flacca</i> |
| X <i>Sorbus aria</i> | X <i>Listera ovata</i> |
| X <i>Sorbus hybrida</i> agg. | <i>Platanthera bifolia</i> |
| <i>Viburnum lantana</i> | <i>Coeloglossum viride</i> |
| X <i>Ranunculus nemorosus</i> | |

Literatur

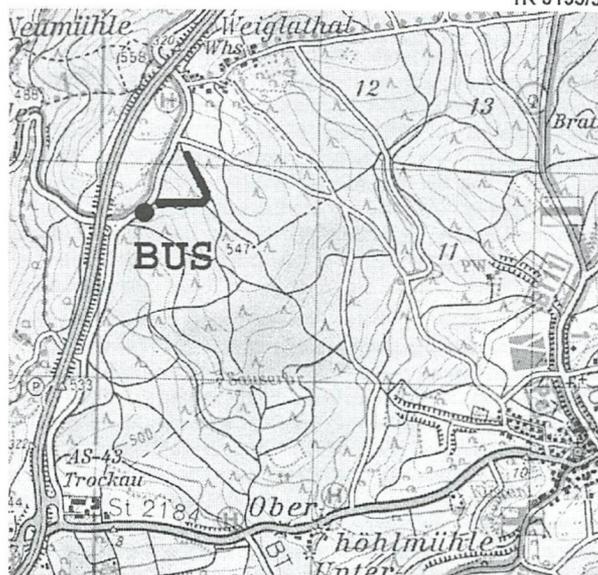
- HEMP, A. (1995): Die Dolomitkiefernwälder der Nördlichen Frankenalb. Entstehung, synsystematische Stellung und Bedeutung für den Naturschutz. – Bayreuther Forum Ökologie **22**, 189 S., Bayreuth
- HEMP, A. (1995): Die landschaftsökologische Bedeutung der Dolomitkiefernwälder (Buphthalmopinetum) in der Frankenalb. – Ber. ANL **19**: 205-248
- HEMP, A. (1996): Landschaft und Vegetation der Pegnitzalb. – Natur und Mensch. Jahresmitt. Naturhist. Ges. Nürnberg **1995**: 9-21
- HOHENESTER, A. (1960): Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. **33**: 30-85
- HOHENESTER, A. (1974): Die Pflanzendecke. – in: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1 : 25000 Bl. Nr. 6035 Bayreuth, S. 45-64 + Tab., München
- HOHENESTER, A. (1978): Die potentielle natürliche Vegetation im östlichen Mittelfranken (Region 7). Erläuterungen zur Vegetationskarte 1 : 200000. – Mitt. Fränk. Geogr. Ges. **23/24**: 5-74; zugleich: Erlanger Geograph. Arb. **38**: 1-70
- HOHENESTER, A. (1989): Zur Flora und Vegetation der Fränkischen Alb. – Schriften Zentralinst. Fränk. Landeskd. Allgem. Regionalforsch. Univ. Erlangen-Nürnberg **28**: 77-93
- WELSS, W. (1996): Dolomitkiefernwälder der Nördlichen Frankenalb. – in: W. NEZADAL & W. WELSS: Botanische Wanderungen **6**: Franken S. 160-167, Urania, Leipzig

Lindenhardter Forst

(s. Beitrag HORN)

Fahrt auf der Jurahochfläche über die Autobahn Richtung Bayreuth nach Trockau und in den Lindenhardter Forst.

TK 6135/3



Höhenlage: 530 m ü.NN

Geologie: Jura: Doggersandstein

Böden: Podsol

mittlere Jahrestemperatur: 7 - 8° C

mittlere Jahresniederschläge: ca. 800 mm

Bodensaurer, beerstrauchreicher, naturnaher Kiefernforst vom Typ des Leucobryo-Pinetum mit dominierenden Zwergsträuchern, in dem bis in die 60er Jahre noch die Streurechte genutzt wurden. Hier befindet sich der deutschlandweit größte Bestand von *Diphasiastrum zeilleri*.

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> <i>Vaccinium myrtillus</i> | <input checked="" type="checkbox"/> <i>Diphasiastrum zeilleri</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> | <input checked="" type="checkbox"/> <i>Diphasiastrum tristachyum</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> <i>Vaccinium × intermedium</i> | <input checked="" type="checkbox"/> <i>Diphasiastrum complanatum</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> <i>Calluna vulgaris</i> | <input checked="" type="checkbox"/> <i>Lycopodium clavatum</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> <i>Melampyrum pratense</i> | |
| <input checked="" type="checkbox"/> <i>Deschampsia flexuosa</i> | |

Literatur

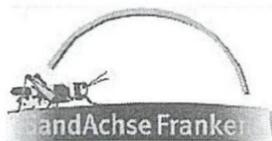
HORN, K., C. STROBEL & H. W. BENNERT (2001): Die Bestandssituation gefährdeter Farnpflanzen (Pteridophyta) in Bayern – ein erster Bericht über Planung und Durchführung von Schutz- und Pflegemaßnahmen. – Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 156 (Beitr. Artenschutz 23): 139-174.

KOPP, H. (1936): Vom Zypressenbärlapp (*Lycopodium complanatum* L.), seinem Vorkommen und seinem Schicksal. – Mitt. Bayer. Bot. Ges. 4 (16): 279-280.

Neudorf

Siehe Bus 9 (Seite 47).

Die SandAchse Franken
ein Biotopverbundprojekt zur
Förderung von Sandlebensräumen im
Mittelfränkischen Becken
ANDREAS NIEDLING



Die SandAchse Franken ist Bayerns größtes Naturschutzprojekt. In einem über 2.000 Quadratkilometer großen Projektgebiet von Bamberg im Norden bis Weißenburg im Süden setzen sich seit Juli 2000 unter Förderung durch den Bayerischen Naturschutzfonds die drei Projektträger Bund Naturschutz in Bayern e.V. (BN), Deutscher Verband für Landschaftspflege e.V. (DVL) und Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV) gemeinsam mit den sieben Landkreisen Bamberg, Forchheim, Erlangen-Höchstadt, Fürth, Nürnberger Land, Roth, und Weißenburg-Gunzenhausen und den fünf kreisfreien Städten Bamberg, Erlangen, Fürth, Nürnberg und Schwabach für den Erhalt und die Entwicklung von Sandlebensräumen ein.

Erstmalig wurde mit der SandAchse Franken in Bayern ein Projekt dieser Größenordnung hinsichtlich Flächenausdehnung, Finanzvolumen sowie Anzahl und Vielfalt an beteiligten Landkreisen und Städten sowie Trägern realisiert. Über 2.000 Quadratkilometer erstreckt sich das Projektgebiet von Bamberg im Norden bis Weißenburg im Süden und umfasst die Terrassen- und Flugsande in den Talräumen der Regnitz, Pegnitz und Rednitz sowie deren Zuflüsse. Die typischen Sandlebensräume liegen darin zum Teil weiträumig verstreut und sind von wenigen Quadratmetern bis einige Hektar groß. Es handelt sich um Offensände, Silbergrasfluren, Sandgrasneken-Wiesen, Heiden und Flechten-Kiefernwälder. Sandäcker und wechselfeuchte Sandlebensräume sind ebenfalls dabei.

Das Geld für dieses Projekt stammt vom Bayerischen Naturschutzfonds aus Zweckerlösen der GlücksSpirale (82%) unter Kofinanzierung durch die Europäische Union (EAGFL) sowie aus Eigenmitteln der Städte, Landkreise und des Bundes Naturschutz (18%). Insgesamt 2,6 Millionen Euro stehen den Akteuren der SandAchse zwischen 2000 und 2005 zur Verfügung.

Mit dem Zusammenschluss aller beteiligten Gebietskörperschaften und durch die aktive Einbindung der Naturschutz- und Landschaftspflegeverbände in Form der gemeinsamen Trägerschaft von BN, LBV und DVL ist eine kompetente Allianz für den Naturschutz entstanden.

Längst haben sich neben den ursprünglichen Projektpartnern zahlreiche weitere engagierte Akteure - Schulen, Bildungseinrichtungen, naturforschende Vereine, Einzelpersonen, Fachbehörden, Landschaftsplaner, Kommunen u. v. a. - gefunden, die in unterschiedlicher Art und Weise die SandAchse Franken in ihrer Arbeit unterstützen. In Schulen, Universitäten und Bildungseinrichtungen wird das Thema in die Arbeit und Lehre integriert. Auf allen Ebenen, von Stadt- bzw. Landkreisebene bis in die Ministerien, findet die SandAchse Unterstützung.

In ihrer Arbeit verfolgt die SandAchse einen umfassenden Ansatz, der neben der „klassischen“ Umwelt- und Naturschutzarbeit auch neue Ideen und Kooperationen integriert. Sie ist dabei in folgenden Themenfeldern aktiv: Öffentlichkeitsarbeit

und Bildung, Fachplanungen/-konzepte, Anstöße zum Aufbau dauerhaft umweltgerechter Nutzung, Grunderwerb und Pacht, und Naturschutzforschung. Maßnahmen werden grundsätzlich nur in Absprache und mit der Einwilligung der Betroffenen umgesetzt.

Die Sandlebensräume und ihre Bewohner sind faszinierend und ökologisch äußerst wertvoll, warten aber mit einem auf den ersten Blick oft unspektakulären Erscheinungsbild auf. Ihren Reiz und ihre Schönheit offenbaren sie meist erst auf den zweiten Blick. Über Jahre hinweg wurden sie daher oft nur als Ödland angesehen und selbst von Fachleuten nur wenig beachtet.

Seit Mitte 2000 rührt das Projekt SandAchse Franken kräftig an der Werbetrommel für die Sandbiotope und erzielt damit beachtliche Erfolge. Viele tausend Kinder, Jugendliche und Erwachsene können mittels klassischer Angebote wie Führungen und Vorträgen, neuartiger „Events“ wie Sandburgenbau-Wettbewerben sowie dem gezielten Einsatz moderner Medien wie Internet und CD-Spiele die Sandlebensräume aktiv erleben. Berichte in Funk und Fernsehen erreichen weite Bevölkerungskreise. Fortbildungen und Informationsveranstaltungen tragen das Thema in die Fachkreise hinein.

Für den Erfolg der SandAchse haben sich folgende Faktoren als besonders bedeutsam erwiesen:

- Größe des Gebietes, Anzahl der Projektbeteiligten und finanzielle Möglichkeiten
- starke Unterstützer für das Projekt (Auftaktveranstaltung und Eröffnung des Radweges mit Staatsminister Dr. Werner Schnappauf; zahlreiche Landräte, Oberbürgermeister, Bürgermeister und Umweltreferenten haben sich persönlich für den Schutz „ihrer“ Sandlebensräume engagiert)
- gemeinsame Trägerschaft von BN, DVL und LBV
- großes Engagement bei den umsetzenden Landkreisen, Städten, Kreis- und Ortsgruppen der Verbände sowie den Landschaftspflegeverbänden
- professionelles Projektmanagement durch zwei Projektmanager und die Projektträger
- Vielgestaltigkeit und Anzahl der Maßnahmen unter dem Dach der SandAchse Franken
- Planung und Durchführung von Maßnahmen im gemeinsamen Konsens
- Prinzip der Freiwilligkeit bei der Zusammenarbeit mit Firmen und öffentlichen Einrichtungen
- intensive Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit besonders für Kinder- und Jugendliche unter dem Motto „Kennen und Schützen“
- kontinuierliche Medienpräsenz
- Einbindung von Forschung und Fachleuten
- detailliertes Rahmenkonzept mit Einbindung von Projektpartnern und Fachleuten von Anfang an

Als wichtigste bisherige Erfolge können folgende Punkte bezeichnet werden:

- Verbesserung des Biotopverbundes durch Grunderwerb und Pacht (36 ha), Entwicklung vorhandener und Schaffung neuer Sandlebensräume (100 ha) über Zusammenarbeit mit Firmen und Einrichtungen, verstärkte Pflegemaßnahmen auf Sand (etwa 250 ha)
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit und der politischen Vertreter für das Thema Sandlebensräume über eine Vielzahl von Veranstaltungen
- Berücksichtigung von Sandlebensräumen bei Planungen und Eingriffen in allen Fachbehörden sowie beim Ökokonto bei den Kommunen
- Zusammenarbeit mit Wirtschaft und öffentlichen Einrichtungen bei der Gestaltung von Freiflächen (Zusammenarbeit mit 47 Partnern aus Wirtschaft und Verwaltung auf 100 ha Sandlebensräumen)
- Etablierung der „Marke“ SandAchse, Erhöhung des Bekanntheitsgrades der Sandlebensräume in der Bevölkerung (über 400 Presseartikel), Herstellung von Kontakten zu neuen Gruppen und Gewinnung neuer Akteure
- Integration des Themas Sand in die Bildungsarbeit von Schulen und Hochschulen (15.000 Schüler bei Führungen, 200 LehrerInnen bei Fortbildungen, wegweisende Lehrmaterialien)
- naturorientierte Freizeitangebote (z.B. ein mehrere 100 km langer Radweg zu faszinierenden Sandlebensräumen, teilweise mit Infotafeln)
- Integration von Sandlebensräumen in regionale und überregionale Planungen sowie in die Leistungspalette der regionalen Landschaftsarchitekten und Garten-/ Landschaftsbaubetriebe
- aktuelle und detaillierte Planungsgrundlagen in Form von Potenzialflächenerfassungen und Pflegekonzepten
- Entwicklung und Vermarktung der regionalen Produkte SandKorn sowie einer bundesweit mustergültigen regionalheimischen „Naturschutz-Saatgutmischung“
- Verstärkte Erforschung von Sandlebensräumen durch die Wissenschaft sowie verstärkter Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis
- Stärkung der Region und Verbesserung von „weichen“ Standortfaktoren durch den Erhalt der heimischen Sandlebensräume als Lebensraum und Erholungsgebiete sowie durch die Positivdarstellung der Projektpartner in den Medien und bei Veranstaltungen
- Anstoß von weiteren Projekten innerhalb und außerhalb des Projektgebietes

Eine nachhaltige Wirkung zum Erhalt der Sandlebensräume kann jedoch nur durch eine langfristige Weiterführung der SandAchsen-Aktivitäten erreicht werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass die bisherigen Anstrengungen einen dauerhaften Erfolg erwirken und der bis dato geleistete Mitteleinsatz effektiv ist und bleibt. Mit dem großen Zuspruch aller Gebietskörperschaften und der Trägerschaft durch die großen Naturschutzverbände ist bereits viel erreicht. Wichtig ist auch die breite Zustimmung in der Bevölkerung für den Natur- und Artenschutz. Die bisherigen Erfolge lassen erwarten, dass das Projekt SandAchse den Grundstein für einen dauerhaften Schutz sowie die Entwicklung eines Biotopverbundes legen kann und die Sandlebensräume in der Bevölkerung eine hohe Wertschätzung als Teil regionaler Identität bekommen.

Um eine dauerhafte Sicherung aufzubauen haben die Trägerverbände (zukünftig wird der Landschaftspflegeverband Mittelfranken den als Trägerverband ausscheidenden DVL ersetzen) einen Folgeantrag zur Weiterförderung des Projektes beim Bayerischen Naturschutzfonds gestellt.

Vorrangiges Ziel einer Weiterführung soll die Etablierung der SandAchsen-Belange und der Aufbau einer dauerhaften Struktur zur Sicherung der Aktivitäten zum Erhalt und zur Förderung der Sandlebensräume sein.

Alle bisher beteiligten Städte und Landkreise haben bereits beschlossen, sich bei einer Fortführung der SandAchse wieder zu beteiligen. Die Projektpartner haben bereits ausnahmslos die dafür nötigen Eigenmittel zugesichert.

Wenn es gelingt, den eingeschlagenen Weg auch in Zukunft beizubehalten, werden die Sandlebensräume weiterhin ein prägender Teil unserer Landschaft bleiben.

Kontakt:

Projektbüro SandAchse

Fon 09131/97 73 58

Fax 09131/97 73 65

E-Mail: projekt@sandachse.de

Weitere Informationen zur SandAchse unter www.sandachse.de.

Michael Bushart, IVL

Röttenbach, Juni 1992

POTENZIELLE NATÜRLICHE VEGETATION

Transekt 74: **Bad Windsheim**

Landkreis: Neustadt(Aisch)/
Bad Windsheim

Naturraum: 115 Steigerwald
131 Windsheimer Bucht

Top. Karten: 6428 und 6528

Lage und Oberflächengestalt

Das Transekt erstreckt sich von Südsüdwest nach Nordnordost. Im untersuchten Gebiet liegen die Orte Humprechtsau, Oberntief, Wiebelsheim und Schwebheim, welche zu den Gemeinden Ergersheim, Illesheim, Markt Nordheim und Bad Windsheim zählen.

An bedeutenderen Verkehrswegen kreuzt nur in der südwestlichen Ecke die Bundesstraße 470 das Gebiet.

Das Transekt wird von einigen, meist West-Ost-orientierten Bächen, wie dem Schmalenbach, dem Lochbach und dem Engertsbach, sowie zahlreichen Gräben, wie unter anderem dem Gräfgraben, Riedgraben, Flutgraben und der zum Teil kanalisierten Rannach durchzogen. Sie entwässern in östlicher Richtung zur Aisch, womit das Gebiet hydrologisch dem Rhein-Mainssystem angeschlossen ist.

Die den Norden des Transektes einnehmende hügelige Keuperlandschaft und die im Süden daran anschließende Verebnung der Windsheimer Bucht sind die zwei Teillandschaften des untersuchten Gebietes.

Erstere wird zur naturräumlichen Einheit des Steigerwaldes (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1955) gerechnet und ist ein nach Osten sanft abflachendes Riedel- und Hügelland, das von zahlreichen parallel nach Osten verlaufenden Tälern zerteilt ist. Das Gewässernetz zeichnet sich durch eine hohe Dichte aus. Das geringe Gefälle führt auf tonigem Talgrund leicht zu Versumpfungen.

Die höchsten Erhebungen liegen mit 415 m üNN am Kehrenberg, die übrigen Bergrücken erheben sich mit ca. 400 m üNN über den auf ca. 340 m üNN liegenden Tälern.

Im Süden schließt der Naturraum „Windsheimer Bucht“ (MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1955) an. Er benennt eine breite Senke, welche die Frankenhöhe vom Steigerwald trennt.

Mit 312 m üNN befindet sich am Flutgraben bei Wiebelsheim der tiefste Punkt des Transektgebietes.

Klima

Die mittlere wirkliche Lufttemperatur pro Jahr liegt im Norden des Transektes zwischen 7°C und 8°C, im Süden zwischen 8°C und 9°C. Die mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur liegt im Norden bei 18°C bis 18,5°C, im Süden bei 18,5° bis 19°.

Die jährliche Niederschlagssumme beträgt 550 bis 600 mm. Das Niederschlagsmaximum liegt im Juli, das Minimum im März.

Die Dauer der Vegetationsperiode (Dauer eines Tagesmittels der Lufttemperatur von mindestens 10°C) liegt zwischen 150 und 160 Tagen.

Die Klimaverhältnisse im Transektgebiet weisen demnach einen deutlich subkontinental getönten Charakterzug auf.

Geologie

Die Gesteine der Trias und hierbei die Schichten des Mittleren Keuper dominieren im untersuchten Gebiet. An den höchsten Erhebungen, wie am Kehrenberg und am Dachsberg, steht feinkörniger Schilfsandstein an. Dieser ist massiv gebankt und bildet schmale Plateaus. Die an die Sandsteinkeuper-Höhenzüge anschließenden Steilhänge, wie zum Beispiel der Huriranken und das Oberholz, werden von Estherienschiefern gebildet. Diese bestehen aus schluffigem Tonstein mit Steinmergellagen und Gips. Die darunterfolgende Schicht ist die *Acrodus-Corbula*-Zone, die Hänge geringerer Neigung, wie am Gräffholz, ausbildet oder sich als Erhebungen über dem geologischen Grundstock, wie bei Oberntief und am Wiebelsheimer Berg zeigt. Die flächenmäßig am weitesten verbreitete geologische Abfolge ist die Myophorienschicht, die aus schluffigem Tonstein mit dünnen Zwischenschichten aus Steinmergel, Tonquarzit und bei Wiebelsheim auch aus Gips besteht. Sie bildet den geologischen Grundstock des Transektgebietes. Die Bachtäler enthalten alluviale Sedimente.

Der das Transekt in Ost-West-Richtung kreuzende Trauf des Steigerwaldes ermöglicht eine landschaftliche Zweigliederung des Gebietes:

- das zertalte Hügelland im Norden
- die Verebnung im Süden

Böden

(EMMERT 1969, HAUNSCHILD 1969)

Die Böden des Schilfsandsteins sind sehr strukturschwache und leichte Feinsandböden. Durch ihre leichte Erodierbarkeit ergibt sich das hügelige Relief. Auf Rücken und an steilen Hängen finden sich Ranker oder flachgründige Braunerden; in Tälern und am Hangfuß tiefgründige Braunerden.

Die Böden der Estherienschiefer gehören zu den Tongesteinsformationen. Es handelt sich um flachgründige Tonböden oder Zweischichtböden aus sandigen Deckschichten über Ton. Dementsprechend sind vor allem Rendzinen aus Tonmergel, geringmächtige Pelosole, Pelosol-Braunerden und Braunerden verbreitet.

Die Böden der Myophorienschicht gehören hier zu den am weitesten verbreiteten Tonböden. Sie bestehen aus lehmigem Ton bis Ton und gehören zwei Bodentypen an. Zum Einen haben sich karbonatreiche Böden, die tiefreichend humos sind und als „Vertisolarartige Pelosole“ bezeichnet werden, entwickelt. Zum Anderen kommen flachgründige Böden vom Typ der „Mullrendzina aus Mergelton“ vor.

Die Talböden entsprechen bodenartlich den angrenzenden terrestrischen Böden. Der überwiegende Teil der Talböden sind Pelosol-Gleye, die im Niveau der Tonmergelschichten liegen.

Potenzielle natürliche Vegetation

Vegetationskundliches Thema des Transektes ist der Übergang vom südwestlichen Steigerwald zur Windsheimer Bucht. Die Grenze verläuft etwa am Südrand des Wiebelsheimer Berges. Die tonigen Schichten des Gipskeuper begünstigen in Verbindung mit dem deutlich subkontinental getönten Klima großflächige Ausbildungen potentieller Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder.

Nur an den nördlichen Hängen des Kehrenberges und des Dachsberges findet man die Convallaria-Ausbildung des Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum) vor. Es besteht offenbar eine deutliche Bindung an Sandstein-Substrate, deren Bodenwasserhaushalt ausgeglichener ist als auf Gipskeuper. Das artenarme Luzulo-Fagetum enthält hier außer den verbreiteten Säurezeigern *Luzula luzuloides*, *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* usw. auch anspruchsvollere Arten, die aus dem benachbarten Eichen-Hainbuchenwald übergreifen und die Randstellung dieser Ausbildung deutlich machen. FIEBIGER (1982) benennt entsprechende buchenreiche Ausbildungen am Kehrenberg als „Eichen-Birken-Mittelwald“, reichere Formen auch als „Hainsimsen-Eichen-Linden-Mittelwald“ und beschreibt zahlreiche Varianten, deren Unterscheidung hier nicht nachvollzogen wird.

Vor allem in der Windsheimer Bucht besitzt die Reine Ausbildung des Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes (*Galio-Carpinetum*) große Flächenanteile. Auf Grund fehlender Waldreste ist die Unterscheidung verschiedener Ausbildungen schwierig, doch deutet die intensive landwirtschaftliche Nutzung auf die Reine Ausbildung. Reale Bestände auf vergleichbaren Standorten in der weiteren Umgebung des hier betrachteten Gebietes beschreiben vor allem KLEIN (1988), aber auch BANK (1984) und SCHMALE (1984).

Die *Carex montana*-Ausbildung des Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes gehört zu den reichhaltigsten Ausprägungen dieser Gesellschaft. Zum normalen Arteninventar gesellen sich zahlreiche basen- sowie vor allem wärmeliebende Pflanzenarten, so z.B. *Carex montana*, *Hepatica nobilis* und *Tanacetum corymbosum*. Die lehmig-tonigen Böden der bevorzugt auf Unterhanglagen auftretenden Einheit trocknen im Sommer deutlich oberflächlich aus. Insgesamt besteht eine starke Tendenz zu den wärmeliebenden Eichenmischwäldern (*Quercetalia pubescenti-petraeae*, vgl. BANK 1984 und SCHMALE 1984).

Recht ähnlich ist die *Carex montana*-Ausbildung mit *Luzula* des Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes. Zu den oben genannten Arten treten zusätzlich Säurezeiger auf. Die Basenzeiger sind deutlich spärlicher, fehlen aber nicht ganz, so dass sich insgesamt ein sehr artenreiches Bild ergibt. Die lehmigen Böden sind stark wechseltrocken bis wechselfeucht. Im Vergleich zur oben genannten Einheit ist diese Ausbildung bevorzugt auf Oberhängen und Kuppenlagen anzutreffen. Sie vermittelt sehr stark zum *Potentillo albae-Quercetum*, das von BANK (1984) am Hohenlandsberg (höchste Erhebung des Steigerwaldes, Entfernung vom Gebiet etwa 15 km Luftlinie) gefunden wurde, aber in den meisten Fällen als Ersatzgesellschaft des *Galio-Carpinetum potentilletosum albae* zu werten ist.

Auf eher tonigen Böden mit stark ausgeprägter Wechselfeuchte findet sich die *Molinia*-Ausbildung des Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes. Das Pfeifengras (*Molinia arundinacea*) tritt mitunter dominierend auf, daneben finden sich weitere Wechselfeuchtezeiger wie *Colchicum autumnale*, *Betonica officinalis* und *Serratula tinctoria*. Die *Molinia*-Ausbildung ist im Gebiet sehr vielgestaltig, doch musste aus Gründen des Maßstabes auf eine weite-

re Differenzierung verzichtet werden. Es ist auch kaum möglich, pfeifengrasreiche Eichen-Hainbuchenwälder als homogene Einheit zu fassen: neben basenreich-wechselrockenen Ausprägungen mit *Brachypodium pinnatum* finden sich stärker wechselfeuchte mit *Carex brizoides*, die zur *Stachys*-Ausbildung überleiten; ärmere Ausbildungen mit Säurezeigern stehen neben reicheren mit Vorkommen von *Hepatica nobilis*, *Asarum europaeum* und *Lilium martagon*. Gelegentlich nimmt in lichten Beständen der Unterwuchs „Streuwiesencharakter“ an und deutet den Übergang zum Silgen-Stieleichenwald (*Selino-Quercetum*; vgl. MEUSEL & NIEMANN 1971) an. All diese Variationen durchdringen sich sehr kleinflächig.

Auf den Standorten der *Stachys*-Ausbildung des Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes überwiegt der Grundwassereinfluss gegenüber der wechsellrockenen Phase. Demgemäß können sich hier auch strengere Feuchtezeiger wie *Stachys sylvatica*, *Festuca gigantea* und vereinzelt auch *Lysimachia nemorum* behaupten. Es besteht eine Übergangssituation zu den Auenwäldern der Überschwemmungsbereiche. Die zeitweilige Vernässung der staufeuchten Lehm- und Tonböden ist jedoch der ausschlaggebende Standortfaktor der *Stachys*-Ausbildung.

Der Erlen-Eschen-Auwald (*Pruno-Fraxinetum*) kennzeichnet die gelegentlich überfluteten Bereiche der Talauen. Die fruchtbaren und ausreichend feuchten Böden werden intensiv landwirtschaftlich genutzt. Reste naturnaher Waldvegetation sind sehr spärlich und immer nur sehr kleinflächig. Entsprechend unsicher ist die Darstellung auf der Karte. Im Gelände wurde die Abgrenzung nach geomorphologischen Merkmalen sowie nach der hier überwiegenden Grünlandnutzung durchgeführt. Sie stimmt recht gut mit der geologischen Karte („Talfüllung“) überein. Überschneidungen bestehen wahrscheinlich zur *Stachys*-Ausbildung des Eichen-Hainbuchenwaldes; auf anmoorigen, dauernd vernässten Stellen (z.B. unterhalb der „Aischquelle“) bestehen Tendenzen zum Bruchwald.

Landwirtschaftliche Nutzung

Die fruchtbaren Lehm- und Tonböden führen vor allem in der Windsheimer Bucht zu einer sehr intensiven landwirtschaftlichen Nutzung mit Getreide-, Mais-, Rüben und Rapsanbau. Nur grundfeuchte oder stärker geneigte Standorte sind grünlandartig genutzt, doch wird auch in den Talauen heute in zunehmendem Maß vor allem Mais angebaut.

Auf den stärker geneigten Hängen des Steigerwaldrandes, vor allem auf den flachgründigen Sandsteinböden, herrscht forstliche Nutzung vor. Auf süd- bis westexponierten Lagen wurde früher Weinbau betrieben, dessen heutige Grenze weiter nordwestlich verläuft. Statt dessen finden sich dort nun Streuobstbestände.

In den Wäldern ist über weite Bereiche hinweg die Kiefer anzutreffen, wie man es von den fränkischen Keupergebieten gewöhnt ist. Die Fichte spielt auf den schweren, durch un- ausgeglichenen Wasserhaushalt gekennzeichneten Böden nur eine geringe Rolle. Eine Besonderheit sind die auf dem Kehrenberg und im Gräfholz noch weithin anzutreffenden Nieder- und Mittelwälder (vgl. KÜNNETH 1982), die das abwechslungsreiche Bild der Eichen-Hainbuchenwälder sicher positiv beeinflusst haben.

Beobachtungen zur Repräsentanz der natürlichen Vegetation und zu vegetationskundlichen Besonderheiten

In den zur Windsheimer Bucht gehörenden Transektanteilen sind praktisch keine Wälder vorhanden, die Rückschlüsse auf die potenzielle natürliche Vegetation zuließen. Auch Ersatzgesellschaften auf extensiv genutzten Flächen sind sehr selten. Die Konstruktion der pnV erfolgt hier zwangsläufig in Anlehnung an die Verhältnisse im anschließenden Uffenheimer Gau, die von KLEIN (1988) detailliert beschrieben wurden und sowohl hinsichtlich des Klimas als auch des Bodens weitgehend vergleichbar sind.

Auf dem angrenzenden Steigerwaldtrauf sind großflächige Wälder vorhanden. Der Nadelholzanteil, der fast immer zu Unsicherheiten bei der Ansprache der pnV führt, ist hier erfreulich gering. Die vorhandenen Nieder- und Mittelwälder dürften in groben Zügen zumindest die floristischen Verhältnisse zeigen, wie sie auch in den natürlichen Eichen-Hainbuchenwäldern vorzufinden wären. Auf der Kehrenberg-Nordseite finden sich aktuelle Buchenbestände.

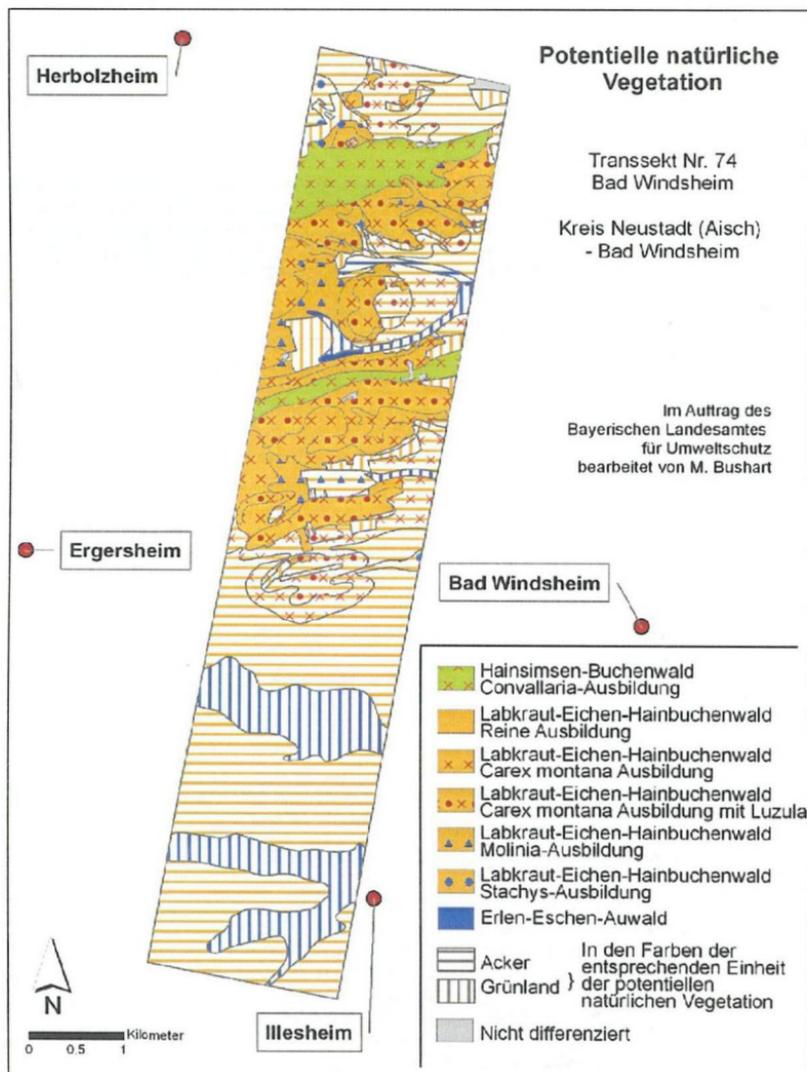
Unter den Ersatzgesellschaften finden sich seltene und floristisch sehr wertvolle Bestände vor allem von Halbtrockenrasen (*Gentiano-Koelerietum* am Wiebelsheimer Berg) und *Geranium sanguinei*-Saumgesellschaften. Intensivierte Nutzung, z.T. auch die Umwandlung in Wochenendhausgebiete (bei Obermtief) lassen aber auch solche Reste immer kleinflächiger und seltener werden. In Anschluss an die *Molinia*-Ausbildung des *Gallio-Carpinetum* finden sich wechselfeuchte Wiesen mit gelegentlichen Vorkommen von *Filipendula vulgaris*. Von ausgesprochenen Feuchtwiesen oder gar Streuwiesen sind im Untersuchungsgebiet aber nur noch Reste übriggeblieben.

Die bekannten Gipshügel der Windsheimer Bucht liegen nicht im Transekt. Es wurde auf eine Nord-Süd-Ausrichtung des Transektes Wert gelegt, um die Waldgebiete sowohl des Kehrenberges als auch vom Gräfholz zu erfassen. So musste auf die Kühlsheimer Gipshügel verzichtet werden. Sie bieten wohl eine reichhaltige Trockenrasenvegetation, aber keine Hinweise zur pnV. Es ist davon auszugehen, dass hier der warm-trockene Charakter noch stärker ausgeprägt ist und wärmeliebende Eichenmischwälder vom Typ des *Potentillo albae-Quercetum* zu kartieren wären (vgl. GAUCKLER 1957).

Vegetationsgeographische Gliederung

Für die Erlangung eines größeren Überblicks und für das leichtere Erkennen großräumiger Zusammenhänge ist eine Zusammenfassung der kleinräumig wechselnden Vegetationseinheiten zu Vegetationskomplexen vorteilhaft. Für unser Transekt lassen sich unter diesem Aspekt folgende Vegetationsgebiete unterscheiden:

- Auf den tiefgründigen Lehm- und Tonböden der Windsheimer Bucht finden sich vor allem Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder. Die breiten Auen sind Wuchsorte des Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Auwaldes. Buchenwälder fehlen vollkommen.
- Auf den Hängen des Steigerwaldrandes findet sich ein reichhaltiges Nebeneinander vor allem von verschiedenen Ausbildungen des Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes. Auf Schatthängen besitzt der Buchenwald noch kleine Vorposten. Die Vegetationsunterschiede spiegeln ein kleinflächiges Nebeneinander unterschiedlicher Expositionen, Reliefformen und Bodensubstrate wieder.



BUSHART - Transekt74 Bad Windsheim

Transekt: Bad Windsheim 1		Bearbeiter: Michael Bushart	
Landkreis: Neustadt a.d.Aisch/Bad Windsheim		Aufnahmezeit: Juni 1992	
Potenzielle natürliche Vegetation			
Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum), Convallaria-Ausbildung			
Untereinheiten			
Wichtige Baum- und Straucharten			
Buche, Stieleiche, Hainbuche, Winterlinde, Eberesche, Hängebirke, Salweide; Brombeere, Himbeere, Traubenholunder			
Bodenvegetation (Auswahl)			
Avenella flexuosa, Calamagrostis arundinacea, Carex pilulifera, Convallaria majalis, Dryopteris carthusiana, Galium sylvaticum, Luzula luzuloides, Melampyrum pratense, Poa nemoralis, Rumex acetosella, Stellaria holostea, Vaccinium myrtillus, Veronica officinalis; Polytrichum formosum			
Standort			
Meereshöhe	350-420 m		
Relief	Schatthanglagen und Kuppen		
Ausgangsgestein	Schiffsandstein		
Boden	Braunerde		
Naturnahe Begleitgesellschaften			
Wälder	Galio-Carpinetum		
Hecken und Gebüsche			
Schlagfluren + Vor- waldgesellschaften	Sambuco-Salicion, Epilobion angustifolii		
Wildkrautfluren			
Wildgrasfluren und Heiden	Violion caninae-Fragmentges.		
Riede und Röhrichte			
Moore			
Nutzungen (mit Flächenanteil)			
Wälder und Forste	Fichte (4), Mittelwald (3), Lärche (2)		
Grünland	Wiese		
Feldfrüchte			
Ersatzgesellschaften landwirtschaftlicher Nutzung			
Wiesen	Arrhenatheretum (magere bodensaure Ausb.)		
Weiden			
Ackerunkraut- gesellschaften			

BUSHART - Transekt74 Bad Windsheim

Transekt: Bad Windsheim 3		Bearbeiter: Michael Bushart	
Landkreis: Neustadt a.d.Aisch/Bad Windsheim		Aufnahmezeit: Juni 1992	
Potenzielle natürliche Vegetation			
Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum), Carex montana-Ausbildung			
Untereinheiten			
Wichtige Baum- und Straucharten			
Hainbuche, Stieleiche, Traubeneiche, Esche, Winterlinde, Buche, Feldahorn, Elsbeere, Salweide, Eberesche, Hängebirke, Brombeere, Gewöhnlicher Schneeball, Hasel, Himbeere, Kreuzdorn, Kriechende Rose, Liguster, Pfaffenhütchen, Rote Heckenkirsche, Roter Hartriegel, Schlehe, Schwarzer Holunder, Weißdorn, Wolliger Schneeball			
Bodenvegetation (Auswahl)			
Asarum europaeum, Brachypodium sylvaticum, Campanula trachelium, C. persicifolia, Carex digitata, C. montana, C. umbrosa, Clematis vitalba, Convallaria majalis, Dactylis polygama, Daphne mezereum, Epipactis helleborine, Festuca heterophylla, Fragaria vesca, Galium sylvaticum, Geum urbanum, Hedera helix, Hepatica nobilis, Lamiastrum galeobdolon, Lathyrus vernus, Melica nulus, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, Primula veris, Pulmonaria officinalis, Ranunculus auricomus, Scrophularia nodosa, Stellaria holostea, Tanacetum corymbosum, Viola reichenbachiana			
Standort			
Meereshöhe	320-370 m		
Relief	eben bis geneigt		
Ausgangsgestein	Gipskeuper		
Boden	Pelosol, Braunerde, (v.a. Sonnseiten)Parabraunerde		
Naturnahe Begleitgesellschaften			
Wälder	Luzulo-Fagetum, Pruno-Fraxinetum		
Hecken und Gebüsche	Pruno-Ligustretum		
Schlagfluren + Vorwaldgesellschaften	Sambuco-Salicion		
Wildkrautfluren	Geranion sanguinei, Trifolion medii, Urtico-Aegopodietum		
Wildgrasfluren und Heiden			
Riede und Röhrichte			
Moore			
Nutzungen (mit Flächenanteil)			
Wälder und Forste	Laubmischwald (3), Kiefer (3)		
Grünland	Wiese		
Feldfrüchte	Getreide, Mais, Weinbau		
Ersatzgesellschaften landwirtschaftlicher Nutzung			
Wiesen	Arrhenatheretum		
Weiden			
Ackerunkrautgesellschaften	Fumario-Euphorbion		

BUSHART - Transekt74 Bad Windsheim

Transekt: Bad Windsheim 5		Bearbeiter: Michael Bushart	
Landkreis: Neustadt a.d.Aisch/Bad Windsheim		Aufnahmezeit: Juni 1992	
Potenzielle natürliche Vegetation			
Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Gallo-Carpinetum), Molinia-Ausbildung			
Untereinheiten			
Wichtige Baum- und Straucharten			
Stieleiche, Hainbuche, Esche, Winterlinde, Schwarzerle, Feldahorn, Eberesche, Zitterpappel; Brombeere, Faulbaum, Gewöhnlicher Schneeball, Hasel, Liguster, Pfaffenhüchen, Roter Hartriegel, Schwarzer Holunder, Schlehe, Weißdorn			
Bodenvegetation (Auswahl)			
Aegopodium podagraria, Ajuga reptans, Arum maculatum, Asarum europaeum, Athyrium filix-femina, Betonica officinalis, Brachypodium pinnatum, B. sylvaticum, Campanula trachelium, Carex brizoides, C. flacca, C. sylvatica, C. umbrosa, Cirsium oleraceum, Colchicum autumnale, Dactylis polygama, Deschampsia cespitosa, Dryopteris filix-mas, Epipactis helleborine, Festuca heterophylla, Galium sylvaticum, Geum urbanum, Hedera helix, Hypericum montanum, Lamiastrum galeobdolon, Milium effusum, Molinia arundinacea, Paris quadrifolia, Phyteuma spicatum, Polygonatum multiflorum, Pulmonaria officinalis, Rubus caesius, Scrophularia nodosa, Serratula tinctoria, Stellaria holostea, Viola reichenbachiana			
Standort			
Meereshöhe	330-360 m		
Relief	wechselfeuchte Talmulden		
Ausgangsgestein	Gipskeuper		
Boden	Gley-Pelosol		
Naturnahe Begleitgesellschaften			
Wälder	Pruno-Fraxinetum		
Hecken und Gebüsche	Berberidion, Rubo-Prunion		
Schlagfluren + Vorwaldgesellschaften	Sambuco-Salicion		
Wildkrautfluren	Filipendulion, Aegopodion, Calystegion		
Wildgrasfluren und Heiden			
Riede und Röhrichte	Phragmition		
Moore			
Nutzungen (mit Flächenanteil)			
Wälder und Forste	Mittelwald (4), Fichte (3)		
Grünland	Wiese		
Feldfrüchte			
Ersatzgesellschaften landwirtschaftlicher Nutzung			
Wiesen	Arrhenatheretum, Sanguisorbo-Silaetum, Molinion		
Weiden			
Ackerunkrautgesellschaften	Fumario-Euphorbion		

Transekt: Bad Windsheim 6		Bearbeiter: Michael Bushart
Landkreis: Neustadt a.d.Aisch/Bad Windsheim		Aufnahmezeit: Juni 1992
Potenzielle natürliche Vegetation		
Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum), Stachys-Ausbildung		
Untereinheiten		
Wichtige Baum- und Straucharten		
Stieleiche, Hainbuche, Esche, Winterlinde, Schwarzerle, Feldahorn, Eberesche, Zitterpappel; Brombeere, Faulbaum, Gewöhnlicher Schneeball, Hasel, Liguster, Pfaffenhütchen, Roter Hartriegel, Schwarzer Holunder, Schlehe, Weißdorn		
Bodenvegetation (Auswahl)		
Aegopodium podagraria, Ajuga reptans, Arum maculatum, Asarum europaeum, Athyrium filix-femina, Brachypodium sylvaticum, Campanula trachelium, Carex brizoides, C. sylvatica, C. umbrosa, Cirsium oleraceum, Colchicum autumnale, Dactylis polygama, Deschampsia cespitosa, Dryopteris filix-mas, Epipactis helleborine, Festuca gigantea, F. heterophylla, Galium sylvaticum, Geum urbanum, Glechoma hederacea, Hedera helix, Hypericum montanum, Lamiastrum galeobdolon, Lysimachia nemorum, Miliium effusum, Molinia arundinacea, Paris quadrifolia, Phyteuma spicatum, Polygonatum multiflorum, Pulmonaria officinalis, Rubus caesius, Scrophularia nodosa, Stachys sylvatica, Stellaria holostea, Viola reichenbachiana		
Standort		
Meereshöhe	320-370 m	
Relief	Feuchte Talmulden	
Ausgangsgestein	Gipskeuper	
Boden	Pelosol-Gley	
Naturnahe Begleitgesellschaften		
Wälder	Pruno-Fraxinetum	
Hecken und Gebüsche	Berberidion, Rubo-Prunion	
Schlagfluren + Vorwaldgesellschaften	Sambuco-Salicion	
Wildkrautfluren	Filipendulion, Aegopodion, Calystegion	
Wildgrasfluren und Heiden		
Riede und Röhrichte	Phragmition	
Moore		
Nutzungen (mit Flächenanteil)		
Wälder und Forste	Mittelwald (5)	
Grünland	Wiese	
Feldfrüchte	Mais, Rüben	
Ersatzgesellschaften landwirtschaftlicher Nutzung		
Wiesen	Arrhenatheretum, Angelico-Cirsietum oleracei	
Weiden		
Ackerunkrautgesellschaften	Fumario-Euphorbion	

Literatur

- BANK, P. -1984 - Waldgesellschaften auf dem Hohen Landsberg bei Bad Windsheim und seinen Nachbarbergen.- Diplomarb. Mskr., 131 S. + Tab., Erlangen
- Deutscher Wetterdienst (Hrsg.) -1952- Klimaatlas von Bayern.- Bad Kissingen
- EMMERT, U. -1969- Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000 Blatt 6428 Bad Windsheim.- 172 S. + Beil., München
- FIEBIGER, S. -1982- Pflanzengesellschaften. In: KÜNNETH, W. (Red.): Das Ökosystem Wald in Westmittelfranken am Beispiel des Kehrenberges.- Mitt. Staatsforstverw. Bay. 42, 24-40, München
- GAUCKLER, K. -1957- Die Gipshügel in Franken, ihr Pflanzenkleid und ihre Tierwelt.- Abh. Naturhist. Ges. Nbg. 29, (1), 84yS., Nürnberg
- HAUNSCHILD, H. -1969- Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000 Blatt 6528 Markt Bergel.- 148 S., München
- KLEIN, K. -1988- Waldgesellschaften im Uffenheimer Gau.- Diplomarb. Mskr., 116 S. + Tab., Erlangen
- KRAUS, M. -1984- Ersatzgesellschaften im Bereich des Hohenlandsberges bei Bad Windsheim.- Diplomarb. Mskr., 111 S. + Tab., Erlangen
- KÜNNETH, W. (Red.) -1982- Das Ökosystem Wald in Westmittelfranken am Beispiel des Kehrenberges.- Mitt. Staatsforstverw. Bay. 42, 142yS., München
- MEUSEL, H. & E. NIEMANNN -1971- Der Silgen-Stieleichenwald (Selino-Quercetum roboris) - Struktur und pflanzengeographische Stellung.- Archiv Naturschutz u. Landschaftsforsch. 11, (4), 203-233, Berlin
- MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN -1955- Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Veröffentlichung der Bundesanstalt für Landeskunde. Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde. S.137-258, Remagen
- OBERDORFER, E. -1957- Süddeutsche Pflanzengesellschaften.- Pflanzensoziologie 10, 564 S., Jena
- RÜHL, A. -1958- Flora und Waldvegetation der deutschen Naturräume.- 155 S., Wiesbaden
- SCHMALE, W. -1984- Untersuchungen zur Floristik und Soziologie der Mittelwälder und Säume am Südostrand der Windsheimer Bucht.- Diplomarb. Mskr., 115 S. + Tab., Erlangen
- SEIBERT, P. -1968- Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:50000 mit Erläuterungen.- Schr.Reihe Vegetationskde. 3, 84 S., Bad Godesberg

Das Naturschutzgebiet Röthelheimpark auf dem ehemaligen Exerzierplatz Erlangen

STEFAN BÖGER & WERNER NEZADAL

Das Gelände des ehemaligen Exerzierplatzes liegt im Osten der Stadt Erlangen und umfasst einen ca. 130 ha großen Bereich der seit der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts militärisch genutzt wurde. Am 1. Juli 1994 wurde der Standort im Rahmen der Truppenreduzierung der amerikanischen Streitkräfte aus der Nutzung genommen. Das 1992 fertiggestellte Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) des Bayerischen Umweltministeriums zeigte, dass der Südteil des Exerzierplatzgeländes aus der Sicht des Arten- und Biotopschutzes als landesweit bedeutsamer Lebensraum einzustufen ist. Am 21.07.1993 wurde vom Stadtrat beschlossen, eine städtebauliche Entwicklungsmaßnahme einzuleiten. Im Dezember 1993 wurde ein Teilbereich an der Südgrenze des Exerzierplatzes für eine mögliche Universitäterweiterung ausgewiesen. Ende 1994 wurde schließlich ein städtebaulicher Ideenwettbewerb durchgeführt, dessen Ergebnisse zu einem Rahmenplan überarbeitet wurden, der 1996 im Stadtrat als Grundlage der weiteren Bauleitplanung verabschiedet wurde. Im Frühjahr 1997 entscheidet sich der Stadtrat für eine Umbenennung des ehemaligen Übungsgeländes in "Röthelheimpark". Am 1. Oktober 2000 wurde der Kernbereich des südlichen Exerzierplatzgeländes als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Der Exerzierplatz liegt in der naturräumlichen Haupteinheit des mittelfränkischen Beckens (bzw. nach der genaueren Untergliederung des ABSP in der ökologischen Raumeinheit Sebalder Reichswald). Zu dieser Raumeinheit lässt sich auch der ca. 2 km südöstlich liegende ehemalige Standortübungsplatz bei Tennenlohe zuordnen, der mit einer Flächengröße von ca. 934 ha seit dem 09.09.1994 als Naturschutzgebiet "Tennenloher Forst"

ausgewiesen ist. Das Nebeneinander von trockenen, nährstoffarmen sowie nassen Böden macht diese Flächen zu den bedeutsamsten für den Naturschutz in Erlangen (ABSP).

Eine historische Karte von 1915/16 zeigt, dass der Exerzierplatz von drei Dünenzügen geprägt wurde. Sie erstreckten sich, entlang der Hauptwindrichtung, in West-Ost- Richtung. Durch den militärischen Übungsbetrieb sind die Dünen heute nicht mehr zu erkennen. Die heutige Morphologie ist in erster Linie durch das Mikrorelief geprägt, das durch den militärischen Übungsbetrieb (Panzer) entstanden ist. Kleinere Hügel bzw. Dünenreste wechseln sich mit feuchten Mulden ab, die während der feuchteren Jahreszeiten häufig überschwemmt sind. In einigen Mulden ist zum Teil ganzjährig Wasser zu finden (REUTTER, 1995).

Der geologische Untergrund des Exerzierplatzes wird vom Unteren Burgsandstein (Mittlerer Keuper, Sandsteinkeuper) gebildet dessen Mächtigkeit ca. 5 m beträgt. Er besteht aus mittel- bis grobkörnigen Sandsteinen, denen in unregelmäßiger Folge mehr oder minder sandige und schluffige Tonsteine zwischengelagert sind. Unter dem Burgsandstein befindet sich der in der Regel feinkörnigere Coburger Sandstein. Der Blasensandstein als tiefster Teil des Sandsteinkeupers unterlagert

den Coburger Sandstein und ist sehr reich an Tonsteinen, umfasst aber auch tonige, mittelkörnige Sandsteine.

Vor der Anlage des Exerzierplatzes existierten einige kleine Bachläufe, durch die der anstehende Keuper mit nacheiszeitlichen Sedimenten überschichtet wurde. Diese Sedimente bilden zusammen mit Resten der Terrassenablagerungen vom Regnitz- und Schwabachsystem sowie Flugsanden die 1,5 m bis 2,7 m mächtige Sandbedeckung. Das Grundwasser steht sehr hoch; der Flurabstand beträgt maximal 1,6 m.

Außer durch die belebte Bodenzone besteht keine filternde Abdeckung des Grundwasserkörpers. Aufgrund der hohen Durchlässigkeit der ungesättigten Zone über dem Grundwasserspiegel und des geringen Grundwasserflurabstandes besteht ein hohes Gefährdungspotenzial des Grundwassers im Hinblick auf die Immission von Schadstoffen jeglicher Art (ROßNER, 1994).

Der Röthelheimgraben, der im Sommer zeitweilig austrocknet, hat sein Quellgebiet im östlichen Sebalder Reichswald. Auf dem Exerzierplatz wurde er vor ca. 100 Jahren nach Süden verlegt und verläuft derzeit südlich der Stadtstraße.

Von den 10 möglichen Kategorien des ökologischen Feuchtgrades nach WITTMANN & HOFMANN (1981) kommen 6 dort vor (ROßNER, 1994). Hierbei besitzen die Feuchtgrade IVF mäßig feucht und wechselfeucht sowie VI mäßig-trocken und wechsell trocken besondere Bedeutung für Arten und Lebensräume. Im Gebiet kommen z.T. extrem verdichtete Böden, Bauschutt- und Kalkschotterflächen - (Ostteil) vor. Daneben finden sich in der Mitte des Gebietes Podsole und podsolige Braunerden fossile Gleye, Regosole auf Terrassensanden. Es finden sich aber auch Böden, die als naturnah und geringer anthropogen beeinflusst einzustufen sind. Den größten Teil des Gebietes bedecken Pseudogley-Braunerden, Braunerde-Pseudogleye, Pseudogleye, Gley-Braunerden, Braunerden-Gleye, Gleye, und Braunerden auf sandigen, quartären Deckschichten über Keupersandstein.

Die potenzielle natürliche Vegetation

Auf dem südlichen Exerzierplatz wären laut Hohenester (1978) vor allem artenarme Stieleichenwälder des Quercion roboris mit einem gewissen Birken- und Kiefernanteil und Erlenbruchwälder (*Carici elongatae-Alnetum*) zu erwarten. Die Eichenwälder würden auf Standorten mit stark schwankendem Grundwasser vom Traubenkirschen-Erlen-Eschen-Auwald (*Pruno-Fraxinetum*) abgelöst (NEZADAL & RODER 1994). Die stärker ruderalisierten Böden würden Gesellschaften der mesophilen Laubwälder (*Fagetalia*) tragen.

Aktuelle Vegetation

Im Bereich des südlichen Exerzierplatzes wurden insgesamt 382 Arten (ohne Moose und Flechten) kartiert (BITTERLICH 1998). Davon befinden sich 18 Arten auf der Roten Liste Bayerns bzw. Mittelfrankens. Diese hohe Artenzahl, bezogen auf die Geländegröße, ist auf das weitgefächerte standörtliche Spektrum zurückzuführen. Durch militärischen Übungsbetrieb sind zusätzlich Pionierstadien entstanden, die weiteren seltenen Artengemeinschaften einen Lebensraum bieten. Folglich existieren hier Pflanzen unterschiedlichster Sukzessionsstadien nebeneinander, sowie Pflanzen feuchter Standorte neben solchen, die trockene

Bodenverhältnisse benötigen. Silbergrasfluren und offene Sandmagerrasen befinden sich nur kleinflächig innerhalb des Geländes an dessen Nordgrenze. Sie sind aufgrund ihrer Seltenheit äußerst schützenswert.

Geschlossene Magerrasen der Festuco-Brometea, insbesondere Armerio-Festucetum bzw. Diantho-Festucetum und Violion wachsen auf einer ca. 1,2 ha großen Fläche inmitten des NSG an seiner Nordgrenze. Sie sind durch nährstoffarme Verhältnisse gekennzeichnet. Die Besenheide (*Calluna vulgaris*) kommt nur in sehr geringer Flächenausdehnung vor.

In der Mitte des Gebietes dominieren die frisch-feuchten Magerrasen des Juncion squarrosi mit der Gesellschaft der Sparrigen Binse (Juncetum squarrosi) sowie der Gesellschaft des Roten Straußgrases und der Sparrigen Binsen (Agrostis tenuis-Juncion-Gesellschaft). Verteilt über das gesamte Areal kommen kleinflächige Flutrasengesellschaften vor an Stellen, die lange überflutet sind. Kennzeichnend ist vor allem das Weiße Straußgras *Agrostis stolonifera*. Auch die stark bedrohten Zwergbinsen-Gesellschaften der Cyperetalia fusci können hier zugeordnet werden.

Weit verbreitet sind Ruderalgesellschaften, besonders auf der Westseite und im Südosten des Gebietes. Unter den einjährigen Ruderalfluren sind vor allem Gesellschaften der Ordnung Sisymbrietalia zu finden die mehrjährigen gehören mehrheitlich zu den mehr wärmeliebenden Gesellschaften des Verbandes Dauco-Melilotion. Die häufigste unter letzteren ist das Artemisio-Tanacetetum, die Beifuß-Rainfarn-Gesellschaft. Die Bedeutung dieser Flächen liegt in der floristischen Vielfalt, ihrem ansprechenden Blühaspekt und ihrer Funktion als Nahrungsquelle für Insekten. Sie haben auch eine gewisse Pufferfunktion, um die empfindlicheren Kernzonen vor dem Erholungsdruck der Bevölkerung auf dieses städtische Areal zu schützen. Da sie weniger gefährdet sind als die Gesellschaften der Magerkeitszeiger, ist ein weiteres Ausbreiten auf Kosten der seltenen zu verhindern. Auf den nicht so trockenen Stellen schreitet die Sukzession zu verschiedenen Gehölzstadien rapide voran. Es kommen vor allem Weiden (*Salix caprea*, *S. viminalis*), Birken (*Betula pendula*) und Kiefern (*Pinus sylvestris*) vor.

Wissenschaftliche Untersuchungen

Für zahlreiche stark bedrohte Tier- und Pflanzenarten von Offenstandorten sind die mittel- und oberfränkischen Sandgebiete die wichtigsten Rückzugsräume in Deutschland (JENTSCH ET AL. 2002a). Lokal und überregional werden Sandlebensräume aufgrund von wachsendem Flächenverbrauch durch Überbauung und Aufforstung, fehlenden Bodenstörungen, sowie Nährstoffanreicherung durch Stickstoffeinträge aus der Luft immer seltener (JENTSCH ET AL. 2002a). So wurden sie in Bayern während der letzten 100 Jahre auf ca. 1% ihrer ursprünglichen Ausdehnung zurückgedrängt (QUINGER & MEYER 1995). Diese Entwicklung ist auch im übrigen Bundesgebiet zu erkennen.

Für den Fortbestand der Silbergrasfluren spielt die Verfügbarkeit offener Sandflächen eine entscheidende Rolle, da das Silbergras (*Corynephorus canescens*) als konkurrenzschwache Pionierart fast ausschließlich diese Stellen besiedelt (ELLENBERG 1996). Auf lockeren Terrassensanden und auf Binnendünen stellt sich als typische Assoziation das Spergulo morisonii-Corynephorum canescens (Tx. 1928) Libb. 1933, die Frühlingsspark-Silbergras-Gesellschaft

ein. Diese Gesellschaft zählt zu den am stärksten gefährdeten Pflanzengesellschaften Deutschlands und wird als stark bedroht eingestuft (RIEKEN ET AL. 1994). Sandlebensräume besitzen deshalb bundesweite Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. Dem Silbergras *Corynephorus canescens* kommt als Ziel- und Charakterart der Silbergrasfluren eine große Bedeutung zu. Das Silbergras ist in der Roten Liste Mittelfranken (KRACH & NEZADAL 1995) der Gefährdungsstufe 3 ("gefährdet") zugeordnet. Diese Kategorie muss heute überdacht werden, da sich herausgestellt hat, dass eine Fernausbreitung weitgehend unterbleibt und die Art für ihr Fortbestehen auf Nahausbreitung angewiesenen ist, wofür geeignete Offenstandorte vorhanden sein müssen (BÖGER 2002). Als typischer Erstbesiedler von nährstoffarmen, mehr oder weniger vegetationsfreien Lockersanden ist sie sehr gut an die dort herrschenden Extrembedingungen angepasst. Natürliche und anthropogene Störungen wie Tritt- und Fahrspuren, Bioturbation (Ameisen, Kaninchen), Wind- und Wasser-Erosion, militärischer Übungsbetrieb, Sandabbau und naturschutzfachliche Pflegemaßnahmen stellen einen der bedeutendsten ökologischen Prozesse für die Erhaltung von Sandlebensräumen dar (FRIEDRICH 2001, JENTSCH 2001, JENTSCH ET AL. 2002a,b). Ebenso wichtig sind jedoch das Ausbreitungspotenzial und der Etablierungserfolg der Zielart an verbliebenen und potenziellen Standorten für Sandmagerrasen. Zum Erhalt der Sandlebensräume sind Pflegemaßnahmen unabdingbar. Seit 2003 werden im NSG Exerzierplatz wissenschaftliche Untersuchungen zur Eignung von Pflegemaßnahmen in Bezug auf die Ausbreitungsbiologie und Etablierungswahrscheinlichkeit von *Corynephorus canescens* durchgeführt (BÖGER, in Bearb.). Hier soll geklärt werden, welche Maßnahmen (z.B. Oberbodenabtrag, Sandaufschüttung) geeignet sind, um die Sukzession neu beginnen zu lassen und die Arten der Sandmagerrasen erfolgreich zu etablieren.

Öffentlichkeitsarbeit

Da im Bereich des NSG Exerzierplatz ein hoher Besucherdruck herrscht, betreibt das Umweltamt Erlangen, dem auch Verwaltung des Naturschutzgebietes obliegt, rege Öffentlichkeitsarbeit. Bereits 2002 wurden am Rand des Naturschutzgebietes ein Info-Pavillon und ein Sandgarten mit typischen Pflanzenarten errichtet, die als Anlaufstelle für Anwohner und interessierte Besucher dienen. Seit 2003 findet jährlich eine Naturschutzwoche statt, in deren Rahmen Schüler aller Schularten den Lebensraum kennen lernen können.

Literatur

- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1992): Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) Bayern, Stadt Erlangen; München (Ökologisches Stadtentwicklungsprogramm, Modellprojekt für die Stadt Erlangen)
- BITTERLICH, A. (1998): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf dem ehemaligen Exerzierplatz in Erlangen. – Dipl.-Arb., Univ. Erlangen-Nürnberg, (unveröff.), 105 S.
- BÖGER, S. (2002): Keimlingsetablierung und Ausbreitung des Silbergrases *Corynephorus canescens* (L.) P.Beauv. - Dipl.-Arb., Univ. Erlangen-Nürnberg, (unveröff.), 107 S.,

- EHM, A. (1995): Untersuchungen zur Flora und Vegetation des Erlanger Exerzierplatzes. – Zulassungsarb., Univ. Erlangen-Nürnberg, (unveröff.), 100 S.
- ELLENBERG, H. (1996): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 5. Aufl., 1095 S., Stuttgart.
- FRIEDRICH, S. (2001): Räumliche Muster von Bodenstörungen durch Ameisen und Kaninchen in offenen Sandlebensräumen und ihre Auswirkungen auf die Vegetation. – Dipl.-Arb. Univ. Erlangen-Nürnberg, (unveröff.), 128 S. + 38 S. Anhang
- HOHENESTER, A. (1978): Die potentielle natürliche Vegetation im östlichen Mittelfranken (Region 7); Erlanger Geographische Arbeiten, Heft 38
- JENTSCH, A. (2001): The Significance of Disturbance for Vegetation Dynamics. A Case Study in Dry Acidic Grasslands – 199 S., Dissertation, Universität Bielefeld.
- JENTSCH, A., BEYSCHLAG, W., NEZADAL, W., STEINLEIN, T. & WELß, W. (2002a): Bodenstörung - treibende Kraft für die Vegetationsdynamik in Sandlebensräumen. - Naturschutz und Landschaftsplanung 34(2/3): 37-44.
- JENTSCH, A., S. FRIEDRICH, W. BEYSCHLAG, W. NEZADAL (2002 b): Significance of ant and rabbit disturbances for seedling establishment in dry acidic grasslands dominated by *Corynephorus canescens*. *Phytocoenologia* 32: 553-580.
- KRACH, J.E. & NEZADAL, W. (1995): Naturschutz und Landschaftspflege 1995. Liste der Gefäßpflanzen Mittelfrankens (Rote Liste Mittelfranken). - Regierung von Mittelfranken, Ansbach 135 S.
- KRISCHKE, M. (1999): Vegetationskundliche und ökologische Auswertung von Dauerbeobachtungsflächen auf Sandfluren im Erlanger Stadtgebiet. – Dipl.-Arb. Univ. Erlangen-Nürnberg, (unveröff.), 106 S.
- NEZADAL, W. (2002): Abschlussbericht über die durchgeführten vegetationskundlichen Dauerbeobachtungen auf dem ehemaligen Exerzierplatz Erlangen, jetzt NSG, mit Auswertung der Kartierungsergebnisse 1997 bis 2002 einschließlich umsetzungsorientierter Hinweise und Pflegevorschläge. – Gutachten im Auftrag der Stadt Erlangen (unveröff.), Erlangen, 32 S.
- NEZADAL, W. & A. RODER (1994): Die Vegetation der Brucker Lache. - In: Das Naturschutzgebiet Brucker Lache in Erlangen - Beiträge zum Grundwasser, zum Boden und zur Vegetation. - *Mitt. Fränk. Geograph. Ges.* 41: 241-261.
- QUINGER, B. & MEYER, N. (1995): Lebensraumtyp Sandrasen - Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.4 – Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) (Hg.) – 253 S., München.
- REUTTER, C. (1995): Die Bodenverhältnisse auf dem Exerzierplatz unter besonderer Berücksichtigung rezenter, anthropogener Veränderungen; Dipl.-Arb. Univ. Erlangen-Nürnberg, (unveröff.)
- RIECKEN, U., RIES, U., SSYMANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Schr.-R. Landschaftspf. u. Naturschutz 41, Bonn-Bad Godesberg.
- ROßNER, R. (1994): Erkundung des Sütteils des Exerzierplatzes in Erlangen, Teil I, Grundwasserverhältnisse und geophysikalische Sondierungen im Bereich der ehemaligen Munitionsbunker; Gutachten im Auftrag der Stadt Erlangen; Erlangen, (unveröff.)

Die Wasservegetation der fränkischen Weiherlandschaft

THOMAS FRANKE

1. Laichkräuter

Die fränkischen Teichgebiete gelten als Zentrum der bayerischen Laichkrautvorkommen. Hier konnten 18 der insgesamt 23 rezenten Laichkrautarten in Bayern nachgewiesen werden. Gegenüber der Einschätzung der Häufigkeit um 1990 (vgl. Franke 1992) hat es zwischenzeitliche Veränderungen gegeben. So sind beispielsweise Arten wie *Potamogeton lucens* oder *Potamogeton pusillus* gegenüber früher seltener geworden. Die folgende Liste gibt die aktuelle Situation im Vergleich zur Darstellung von 1992 für das mittelfränkische Teichgebiet wieder.

Die Gruppe der häufigsten Laichkrautarten umfasst:

<i>Potamogeton pusillus</i>	Tendenz abnehmend
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Tendenz zunehmend
<i>Potamogeton crispus</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton natans</i>	Tendenz abnehmend
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Tendenz gleichbleibend

Die Gruppe der seltener bis sehr selten gewordener Laichkrautarten umfasst:

<i>Potamogeton gramineus</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton lucens</i>	Tendenz abnehmend
<i>Potamogeton acutifolius</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton trichoides</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton alpinus</i>	Tendenz abnehmend

Die Gruppe höchst seltener Laichkrautarten umfasst:

<i>Potamogeton rutilus</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton angustifolius</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton mucronatus (=frisii)</i>	verschollen
<i>Potamogeton compressus</i>	Tendenz gleichbleibend

Gruppe seltener Laichkrautarten außerhalb der Teiche in Fließgewässern vorkommend

<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Tendenz abnehmend
<i>Potamogeton nodosus</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton praelongus</i>	Tendenz gleichbleibend
<i>Potamogeton salicifolius</i>	Tendenz gleichbleibend

Potamogeton rutilus zählt zu den Besonderheiten im mittelfränkischen Teichgebiet, da es sich hierbei um eine bundesweit vom Aussterben bedrohte Art handelt. Die Teiche mit *Potamogeton rutilus* zeichnen sich durch folgende Kriterien aus. Sie sind:

mesotrophe bis schwach eutrophe Teiche, sehr extensiv bewirtschaftet, besitzen weitgehend klaren Wasserkörper mit neutralem bis schwach basischem pH-Wert; der Untergrund ist sandig bis tonig mit geringer bis mäßiger Schlammauflage

Das vergesellschaftete Artenspektrum umfasst weitere Laichkräuter wie: *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton angustifolius*, *Potamogeton alpinus*, *Potamogeton trichoides*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton natans*, aber auch weitere Wasserpflanzen wie *Najas marina*, *Nymphaea alba*, *Sparganium minimum*, *Chara braunii*, *Nitella syncarpa* u.a.

In den meisten Teichen ist die Art nicht beständig anzutreffen. Lediglich in einem Teich sind die Bestände von *P. rutilus* mit ca. 1000 Quadratmetern seit über 15 Jahren jährlich stabil anzutreffen. Aber auch hier hat es Veränderungen in der Begleitvegetation gegeben. Seerose und *Potamogeton angustifolius* haben zugenommen, *Najas marina* und *Potamogeton trichoides* sind in den letzten Jahren dazugekommen, *Potamogeton obtusifolius* dagegen hat abgenommen.

Holzweifer / Lauf

Wasserversorgung: Teichkettenanschluß im Norden
Teichboden 1989/1994: Sandig-schlammig / schlammig

AB aktuell günstige Bedingungen ++ sehr gut
HF zu hoher Fischbesatz + gut
DP Dümpfliefe - schlecht
NK natürliche Konkurrenz 0 nicht mehr vorhanden

	Vegetationseinheiten	schützenswert	Größe in m ²		Zustand		Veränderung zu 1994	Ursachen der Veränderung	Bewertung
			1989	1994	1989	1994			
1	Ges. d. Rötlichen Lachkrautes	ja	1.000	1.800	++	++	-	AB	sehr gut
2	Ges. d. Stumpblättr. Lachkrautes	ja	400	400	++	++	-	NK	gut
3	Ges. d. Schmalblättr. Lachkrautes	ja	40	2	+	--	⊕	HF	mäßig gut
4	Gras-Lachkraut-Ges.	ja	10	4	-	-	⊕	HF	schlecht
5	Secerosen-Ges.	ja	200	300	++	++	⊕	AB	sehr gut
6	Ges. d. Schwimm. Lachkrautes	ja	2.500	1.000	+	+	gleich	HF	gut
7	Pfeilkraut-Röhricht	ja	500	600	++	++	-	HF	gut
8	Steifseggen-Initiale	ja	50	80	+	+	⊕	AB	gut
9	Schlangseggen-Initiale	ja	10	10	-	-	gleich	AB	geringe Bedeutg.
10	Kalmus-Initiale	nein	15	10	-	-	-	DP	geringe Bedeutg.
11	Schilf-Initiale	nein	2	1	0,5	--	-	DP	geringe Bedeutg.
12	Mädesüß-Hochstaudenflur	ja	70	100	80	++	+	DP	gut
13	Pfeifengras-Saum	ja	15	0	0	--	gleich	DP	sehr schlecht
14	Bleichmoos-Saum	ja	25	0	0	-	gleich	Gehölzszukzess.	schlecht
15	Erlengetösch	nein	15	20	10	+	+	AB	geringe Bedeutg.
16	Ges. d. Braun'schen Armluchteralge	ja		5	0	--	-	HF	schlecht
17	Ges. d. Haar-Lachkrautes	ja		10	500		⊕	AB	sehr gut
18	Meerminxkraut-Ges.	ja		200			⊕	AB	sehr gut

2. Weitere ausgewählte bemerkenswerte Wasserpflanzen

- **Nixenkräuter**

- *Najas marina*; regional verbreitet im Aischgrund in Teichen mit basischem Untergrund. Ausbreitungsschübe in und nach Trockenheitsjahren wie 2003

- *Najas minor*; nur in klimatisch kühleren elektrolytarmen Teichgebieten Oberfrankens und der Oberpfalz. Nur bei sehr geringem Fischbesatz Neigung zur starken Ausbreitung

- **Hornblätter**

- *Ceratophyllum submersum*; selten in Teichen, dann aber oft in Massenentwicklung (z.B. ohne Fischbesatz). Frostempfindlich, dh. Rückgang durch herbstlich/winterliches Trockenfallen

- *Ceratophyllum demersum*; zerstreut in Teichen mit Nährstoffbelastungen

- ***Alisma gramineum***

Diese Froschlöffelart verhält sich nahezu wie eine Wasserpflanze und schiebt nur zur Blütezeit im Hochsommer seinen Blütenstand über den Wasserspiegel. Mitunter können großflächige Bestände den Wasserkörper einnehmen. im Aischgrund beschränkt sich das Vorkommen von *Alisma gramineum* auf kalkreiche, sommerwarme extensiv genutzte Teiche mit geringer Wassertrübung

- **Wasserschläuche**

- *Utricularia vulgaris*
- *Utricularia australis*
- *Utricularia bremsii*
- *Utricularia minor*

Am häufigsten ist in den anmoorigen Teichen *Utricularia australis* zu finden, der unter günstigen Umständen auch den ganzen Wasserkörper durchdringen und die Teichoberfläche in ein gelbes Blütenmeer verwandeln kann. Von *Utricularia vulgaris* gibt es dagegen nur einen sicheren Nachweis in einem Teich südlich von Höchststadt (J.Marabini). Über die Verbreitung von *Utricularia bremsii* war außer einem sicheren Vorkommen südlich von Höchststadt (H.Krautblätter) lange Zeit wenig bekannt. Erst im Jahr 2000, als die generell nur selten blühende Art in verschiedenen Teichgruppen zur Blüte gelangte, konnte eine aktuelle Verbreitung abgeschätzt werden. Die Nachweise mit *Utricularia bremsii* beziehen sich auf wenige Teichgruppen oder-Ketten, die teichwirtschaftlich nicht mehr genutzt werden, dh. Teiche ohne Fischbesatz. Da nicht auszuschließen ist, dass ältere Angaben von *Utricularia minor* eventuell auch *U. bremsii* sein könnten, kann aktuell keine gesicherte Aussage über das Vorkommen von *U. minor* im Teichgebiet gemacht werden. Sicher Nachweise liegen aus den Teichgebieten der Oberpfalz vor.

- **Tännelarten**

- *Elatine hexandra*
- *Elatine hydropiper*
- *Elatine triandra*

- *Elatine alsinastrum*

Alle vier Tünnel-Arten sind im mittelfränkischen Weihergebiet zu finden. Am häufigsten sind *E. hexandra* und *E. hydropiper*, relativ selten dagegen *E. triandra* und äußerst selten *E. alsinastrum*, die nur aus wenigen Teichen belegt ist. Die Tünnel-Arten, die meist bei Erhebungen von Teichbodengesellschaften zu Tage treten, sind jedoch unter bestimmten Voraussetzungen auch submers zu entdecken, beispielsweise in Klarwasserteichen ohne Fischbesatz, vergesellschaftet mit Armelechteraigen und anderen Wasserpflanzen

• Armelechteraigen

Auch für die Armelechteraigen haben die Teiche eine wichtige Bedeutung. Im Gebiet konnten bislang 11 Arten nachgewiesen werden. So liegen beispielsweise die einzigen Nachweise von *Chara braunii*, *Nitella gracilis* und *Tolypella prolifera* (Erstfund für Bayern) ausschließlich in Fischteichen. Dabei handelt es sich allerdings meist um nur sehr extensiv oder nicht mehr genutzte Teiche, die einen klaren Wasserkörper besitzen. Als Pionierart kommt *Chara braunii* vor allem in frisch entlandeten Teichen vor, die noch nicht mit Fischen besetzt worden sind.

Literatur:

- Franke, Th. (1986): Pflanzengesellschaften der Fränkischen Teichlandschaft.- Ber. Naturf. Ges. 61 d. 192 S. Bamberg.
- Franke, Th. (1988): Die Bedeutung von extensiv genutzten Teichen für die Pflanzenwelt – am Beispiel des fränkischen Teichgebietes. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltsch., Heft 84 S. 143-153, München. –
- Franke, Th. (1986): *Elatine alsinastrum* L.- ein Wiederfund für Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 57 S71-73, München. –
- Franke, Th. (2005): *Tolypella prolifera* (Ziz ex A. Braun) Leonhardi 1863 – Ein Neufund für Bayern.- Ber. Naturf. Ges., im Druck, Bamberg. –
- Marabini, J. & Franke, Th. (2001): *Utricularia bremsii* Heer ex Koelliker, eine verkannte Wasserschlauchart in Nordbayern. Ber. Bay. Bot. Ges. 71, S.161-166, München. –
- Marabini, J. & Franke, Th. (1993): Möglichkeiten und Grenzen der Mobilisierung verdrängter Pflanzengesellschaften – Ein Beispiel des Biotopmanagements. Natur u. Landschaft 68, Heft 3 S123-126, Köln.

Fränkische Teiche zwischen Sand und Sumpf

PETER TITZE

Mit den beiden Exkursionszielen versuchen wir, Ihnen repräsentative Beispiele der ökologischen und floristischen Spannweite unserer Teichtypen zu zeigen.

Die fränkische Teichlandschaft, missverständlich oft auch Aischgrund genannt, war bereits im 19. Jahrhundert für die Nürnberger Floristen um August Friedrich SCHWARZ (1897-1912) eine „viel gerühmte klassische botanische Oertlichkeit“ von *Pilularia*, *Subularia*, *Littorella*, *Carex bohemica* u.v.a.

1972 untersuchte und dokumentierte ich die beiden größten Teiche bei Dechsendorf, nach ihrem einstigen Besitzer Bischofsweiher genannt, als Grundlage für das geplante Naherholungsgebiet. Hier und folgend in der ganzen Teichlandschaft konnte ich die lange Zeit nicht mehr bestätigten Spezialitäten des sandigen Teichbodens Pillenfarn und Strandling (auch 2003) finden. Die Pfriemenkresse (*Subularia aquatica* L.) fanden HOHENESTER und KORNECK noch 1965, nachdem SCHWARZ 1897 sie persönlich „gesellig auf Weiherdamm des Dechsendorfer Weiher, nach Gewittern am östlichen Weiherdamm angespült“ getroffen hatte.

Aufgrund der abiotischen Gegebenheiten: Keuper-Burgsandstein, vor allem Kbu mit Lettenlagen, sind unsere Teiche sämtlich künstlich angelegt, von Natur aus oligotrophe, nährstoffarm-saure Flachgewässer. Doch durch die lange Zeit der Bewirtschaftung (Düngung mit Mist ...) und die expansive Entwicklung der Dörfer um Erlangen (Abwässer, wenn auch über Kläranlagen) wurden daraus eutrophe Teiche, denen man i. d. R. den spontanen Bewuchs wegnimmt (Entlandungen, steile Ufer).

In die Waldgebiete hineinreichende Teichketten, so bei unseren Exkursionszielen Bösenbechhofen und Schübelsweiher, werden umgeben von den Kiefernforsten der Grethelmark. Entsprechend haben einige Teiche teebraunes, huminsaures Wasser. Solche „Moorweiher“ waren den Naturschutzbehörden des Landkreises und der Regierung von Mittelfranken in Ansbach ein besonderes Anliegen. Beide Exkursionsziele wurden mit Verordnung vom 3. 3. 1992 bzw. 19. 3. 1992 als wertvolle Landschaftsbestandteile unter gesetzlichen Schutz gestellt. Zusammen mit dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, dem Landschaftspflegeverband Mittelfranke, Dr. Thomas Franke, IVL, als Gutachter für Pflege und Bewirtschaftung dieser und vieler anderer Teiche in Mittelfranken und nicht zuletzt mit den Besitzern bemüht man sich im Rahmen des Arten- und Biotopschutzprogramms um modellhafte Betreuung.

SCHWARZ, A. F. (1897-1912): Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Flora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen und des angrenzenden Teiles des Fränkischen Jura um Freystadt, Neumarkt, Hersbruck, Muggendorf, Hollfeld. - 6 Bde., Nürnberg, Bd. 1 (1897): 1-234; Bd. 2 (1897): 235-418; Bd. 3 (1899): 419-821; Bd. 4 (1900): 825-1067; Bd. 5 (1901): 1073-1450; Bd. 6 (1912), Fortsetzungen und Nachträge: 1451-1708

TITZE, P. (1972): Die Vegetation des geplanten Naherholungsgebietes Dechsendorfer Weiher unter Berücksichtigung ihres Erholungswertes und ihrer Belastbarkeit. - 27 S. + 2 S. Legende, Vegetationskarte 1 : 10000, 130 S. Bilddokumentation, Stadt Erlangen-Nürnberg

P. TITZE, ER für die Flor.-soz. Arbagen, Tagung Juni 05 in ER
 Führung in die Fränk. Teichlandschaft am 25. u. 26. 6. 05

A. Nährstoffreiche- bis mesotrophe Teiche in Dorfnähe (mit Haus-
 getügel oder intensiver Karpfenzucht,
 mit Schlammablage u. röt. gleichmäßigem Wasserstand
 Beispiel, Exk. Ziel v. n. Bösebedchofen Straßenweiher
 vor Kiefernort, in derselben Teichkette

B. Nährstoffarme, saure / oligo- u. dystrophe Teiche mit
 Sickerwasser aus den Kiefernforsten mit Rohhumus-sauren,
 tonig-sandg. Teichböden u. Uferbänken;
 stark schwankender Wasserstand vom Witterungsverlauf abhängig.
 Beispiel, Exk. Ziel: S. Henrichen im Markwald: Schlüsselweiher

Wortblatt n. Verbleib d. Pflanzensukzessions nach Beobachtungen von Aug. 92
 u. in bewachteten Teichen: OK Zugorn: n. Ell. 96² u. 97² 05.

	F	R	N	S	Bö	St	St
1.1 <u>Freischwimmend- (Schwabd.) Wasserpfl., K. Lennetsee</u>							
Lemna minor	11	x	6	1			v)
L. gibba	11	x	6	1			v
L. trisulca	12	7	5	1			
Spirodela polyrrhiza	11	7	6	1			v
Pistia stratiotes	8	4					
1.2 <u>Wasserschlauch-Schwimmges. dystropher Gewässer K. Utricul.</u>							
Utricula minor	12	4	2				
U. australis	12	5	3				
U. brevit	12	3	2				
Myriophyllum spicatum	12	9	7 ²				v
Sagittaria arifolia	11	5	4				
Drepanocladus aduncus, Sichelmoos	8	7					v
1.3 <u>Laichkraut- u. Schwimmblatt-Ges. K. Potamogetonita Siehe auch Darstellg. bei Thomas FETTER! Festwurzelnde Schwimmblatt-G. Nymphaea</u>							
Nymphaea alba	11	7	5				v
1.4 <u>Strandlings-Nadelbüschel-Flachwasserveesen sandg. Teichböden K.-O. Littorell. Uferbänken u.</u>							
Littorella unif.	10	7	2				
Fleocharis acicularis	10	x	2				v
Juncus bulbosus	10	5	2				
(Subularia aqu.)	10	2	1				
Pilularia globulifera	9	4	2				
Platine hexandra	9	3	2				
E. triandra	9	4	4				
E. hydropiper	8	3	2 ³				
Ranunculus peltatus, Untergetaucht Hahn.	12	5	6				
Diese Wasserpfl. ges. werden beim Trockenfallen über- lagert von							
3. Am <u>Zwergbüschel-Pionieren, V. Nauwagpion</u>							
Carex bohemica	8	6	4				v
Fleocharis ovata	8	x	5				v
Veronica scutellata	9	3	3				v
und 3. 2m <u>Zwergalm-Melden-Schlamm-pionieren, V. Bidcution</u>							
Alpeccus aequalis n.v.a.	9	x	9				v
<u>Schwarzfl.-Bluchwald, Südberr. Willst. u. Alnion</u>							
Alnus glut.	9	6	x	1			v
C. Fragula albus u. Moorweidengebissh	9	7	6	2 ⁴ x			v
C. eldona	9	5	7				v
Salix cinerea	8	5	7				v
Sax. aurita / sult. Betula pub.	8	4	3	/	8	33	v

1. 5 ^m ₄₂	<u>Stillwasser-Röhrichte</u> , V. Phragmition austr.			
	Phragmites australis	10 7 x	✓	✓
	Typha latifolia	10 7 8	✓	✓
	T. angustifolia	10 7 7 1	✓	✓
	Schoenoplectus lacustris	11 7 6 1	✓	
	Eleocharis acicularis	10 8 7 2		
	Sporogonium emersum	10 6 7		
	Sp. erectum ssp. neglect.	10 7 7		
	Galium palustre ssp. longat.	9 x 4		✓
	Jolan. dulcamara	8 x 8	✓	✓
	Alisma plant.-aquatica	10 x 8	✓	✓
	Equiset. fluviat.	10 x 4	✓	
	Glyceria max.	10 8 8		
	Iris pseudac.	9 x 7	✓	✓
	Acorus calamus	10 7 7	✓	✓
	Carex pseudocyp.	9 6 5		
	Eleocharis pal. s.str./unigl./manill.	10 x 1 ^z		✓
	Lycopus europ.	9 7 7		
	Rumex hydroblaphi.	10 7 7		
	Eutomus umbellatus	10 x 7		
	Oenanthe aquatica	10 7 6		✓
	Sagittaria sag.	10 7 6		
	Polygonum amphib. f. natans	11 6 4	✓	
1. 5 ^m ₁₄	<u>Großseggenriede</u> , V. Mlyno-Caricion datae			
	Calamagrostis ciliata	9 6 5		✓
	Carex acutifo.	8 7 5	✓	
	Cx. riparia	8 7 4	✓	
	Cx. rostrata	10 3 3	✓	✓
	Cx. vesicaria	9 6 5	✓	✓
	Cx. elata	10 x 5		✓
	Cx. pseudoperpus	9 6 5		
	Cicuta virosa	9 5 5		
	Poa palustris	8 8 7		✓
1. 7 ^m ₁₂ 73	<u>Saure Flachmoos u. Kleinseggenriede</u> , O. Cx. fusca			
	Cx. (fusca) nigra	8 3 2 1		✓
	Cx. canescens	9 4 2		
	Cx. lasiocarpa	9 4 3		
	Agrostis canina	x 3 2		
	Juncus articulatus	9 x 2 1		✓
	Hydrocotyle vulg.	9 3 2 1		✓
	Stellaria pal.	9 4 2		
	Menyanthes trifol.	9 x 3		
	Polytrichum commune	9 2 .		✓
	Sphagnum pal. - cymatifol.	6 2 .		✓
	Sp. fimbriatum	7 2 .		✓
	Sp. memor. - acutif. - aspillif.	7 2 .		✓
	Pinus sylvestris - Anflug	x x x		✓
1. 7 ^m ₂	<u>Seltene Kontaktsp. ib. basen-reichem Untergrund</u> , V. Caricion daralliana, Kleinseggen-Flachmoos			
	Carex daralliana	9 8 2		
	Triphorum latifolium	9 8 2		
	Parnassia pal.	8 7 2		
	Epipactis pal.	9 8 2		
	Najasium o. Moliniatibia			
	Bromus racemosus	8 5 5		✓
	Viola pectifolia (= Staquina)	8 6 3		✓

Flechten, flechtenbewohnende Pilze und Moose im NSG Sandgrasheide Pettstadt

WOLFGANG VON BRACKEL

Zusammenfassung

Das NSG Sandgrasheide Pettstadt beherbergt eine für seine geringe Größe reichhaltige Moos- und Flechtenflora sowohl in den Sandrasen wie auch in den Epiphytengemeinschaften. Auf offenem Sand ist das *Cladonietum mitis* die bedeutendste Flechtengesellschaft, auf der Rinde der Bäume und Sträucher das *Physcietum adscendentis*. Entsprechend treten unter den Moosgesellschaften Einheiten aus dem *Ceratodonto-Polytrichion* und dem *Tortulion laevispilae* auf. Bemerkenswert ist darüber hinaus der – gemessen an Flachlandverhältnissen – große Reichtum des nur 7,4 ha großen Gebiets an flechtenbewohnenden Pilzen.

Überblick über das NSG

Das NSG liegt auf den Terrassen der Regnitz südlich von Bamberg und beherbergt eine der letzten flächigen Sandgrasheiden im unteren Regnitztal. Durch die aus der Fränkischen Alb kommenden Zuflüsse sind die Terrassensande leicht kalkhaltig, was sich in der floristischen Zusammensetzung der hier vorkommenden Sandgrasheiden bemerkbar macht (*Dianthus carthusianorum*, *Aster linosyris*, *Myosotis ramosissima*). Das gesamte NSG hat eine Fläche von nur 7,4 ha, von denen etwa ein Viertel auf die Kernfläche mit *Corynephorum* und *Armerio-Festucetum* entfällt. Den größten Teil des NSG nehmen verschiedene Grünlandtypen unterschiedlichen Nährstoffgehalts ein, von Altgras- und Hochstaudenfluren im Überschwemmungsbereich bis zu Magerwiesen auf sandigen Böden. Ein dritter Bestandteil sind Gehölzstrukturen (Schlehen- und Holundergebüsche, Auwaldreste und Einzelbäume).

Zur Kryptogamenflora des Gebietes liegen außer einer im Zuge eines Pflege- und Entwicklungsplans vom Verfasser erstellten kursorischen Artenliste aus dem Jahr 1986 keine alten Angaben vor, in der allerdings viele der Kleinflechten sowie die flechtenbewohnenden Pilze noch fehlen. Von der Sandgrasheide liegen vom Verfasser Aufnahmen auf Dauerbeobachtungsflächen aus den Jahren 1990, 1995, 2000 und 2005 vor, in denen auch die Moose und Flechten enthalten sind.

Die Nomenklatur der Flechten richtet sich im wesentlichen nach SCHOLZ 2000, die der Moose nach KOPERSKI ET AL. 2000 und die der Kryptogamengesellschaften nach V.BRACKEL 1993. Für flechtenbewohnende Pilze gibt es derzeit kein aktuelles zusammenfassendes Werk, hier werden in der Artenliste die Autorennamen angegeben.

Epiphytengemeinschaften

Substrate für die Lebensgemeinschaften der auf der Rinde von Bäumen und Sträuchern siedelnden Moose und Flechten finden sich vor allem in dem unterholzreichen Wäldchen im westlichen Teil des NSG. Besonders in den Randbereichen stehen dichte Gebüsche aus Schlehe, Holunder und anderen Sträuchern, während sich im Inneren alte Eichen, Pappeln, Eschen, Erlen und Vogelkirschen finden. Am Ufer der Regnitz und in Flutmulden stehen Weiden und Pappeln, am Rande der Sandgrasheide auch einzelne Kiefern.

Artenarme Gesellschaften aus der Ordnung *Leprarietalia candelaris* finden sich in den unteren Stammbereichen von Eichen und Kiefern, die sich durch eine basenarme Borke auszeichnen. So siedeln an regengeschützten Stammabschnitten und in den Klüften rissiger Borke die stets sterilen grauen bzw. grünlichen Überzüge von *Lepraria incana* agg. und *Lecanora expallens* aus dem Verband *Leprarion incanae*. Das an ähnlichen Stellen in absonniger Lage vorkommende *Chaenothecetum ferrugineae* aus dem Verband *Calicion viridis* besteht nur aus der namensgebenden Art *Chaenotheca ferruginea*. Sie kommt auch im Gebiet zum Fruchten und zeigt dann die typischen stecknadelförmigen Fruchtkörper. In den unteren beregneten Stammbereichen von Kiefern wächst das *Lecideetum scalaris* mit der Charakterart *Hypocenyce scalaris* (*Lecidea scalaris*) in enger Verzahnung mit dem *Lecanoretum conizaoidis* (beide aus dem Verband *Lecanorion variae*), in dem *Lecanora conizaoides* Ein-Art-Bestände bildet. Letztere ist häufig von dem flechtenbewohnenden Pilz *Lichenocodium lecanorae* befallen, während *Hypocenyce scalaris* im Gebiet keinen Befall mit ihrem sonst häufigen Parasiten *Chyococcum hypocenyceis* zeigt.

Auf der glatten Borke jüngerer Stämme ist ein extrem verarmtes *Lecanoretum carpineae* (Verband *Lecanorion carpineae*, Ordnung *Arthonietalia radiatae*) ausgebildet, das hier nur durch die Begleiter *Lecanora chlorothesa*, *Lecidella elaeochroma* und *Mycoblastus fucatus* charakterisiert ist. Gut ausgebildete Bestände der Gesellschaft finden sich wegen des Mangels an jüngeren Bäumen nicht. Auf älteren Bäumen wird die Gesellschaft durch Blattflechten- und Moosgesellschaften abgelöst.

Gesellschaften aus der Ordnung der *Hypogymnietalia* sind trotz des Vorkommens geeigneter Trägerbäume mit basenarmer Borke (Eiche, Erle) nur fragmentarisch ausgebildet, wenn auch mit *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa*, *Evernia prunastri* und anderen einige ihrer charakteristischen Arten vorkommen. Offenbar wird die Borke dieser Baumarten durch kalkhaltige Staubanwehungen so imprägniert, dass auch auf diesem ursprünglich saueren Substrat Gesellschaften aus den nährstoffliebenderen *Physcietalia adscendentis* vorkommen. Ein sehr fragmentarisches *Pseudevernetum furfuraceae* mit *Pseudevernia furfuracea* ist neben fast reinen Beständen von *Hypogymnia physodes* auf Schlehlen die einzige im Gebiet anzutreffende Gesellschaft aus den *Hypogymnietalia*. In den *Hypogymnia physodes*-Beständen findet sich vereinzelt der flechtenbewohnende Pilz *Trichonectria anisospora*.

Der überwiegende Teil der vorkommenden epiphytischen Flechtengesellschaften gehört dem *Xanthorion parietinae* in den *Physcietalia adscendentis* an. In dieser Ordnung bzw. dessen einzigen mitteleuropäischen Verband sind die Blatt- und Krustenflechtengesellschaften mäßig nährstoffreicher Rinde an lichtreichen Standorten zusammengefasst. Die Nährstoffe können zum einen direkt aus der Rinde der Trägerbäume stammen (z.B. Esche), zum anderen aber auch durch Staubanwehungen auf die Rinde gelangt sein. Mit den teilweise offenen Sandflächen, den Äckern und den geschotterten Feldwegen in der Umgebung existieren im und um das Gebiet reichlich solche Staubquellen.

Im Gebiet vorkommende Charakterarten der Ordnung bzw. des Verbandes sind *Physcia ascendens*, *Physcia tenella*, *Physcia stellaris* und *Xanthoria parietina*. Die Entwicklung von *Physcia stellaris* ist ein anschauliches Beispiel für die Rückkehr empfindlicher Epiphyten nach den massiven Anstrengungen zur Reinhaltung der Luft in den letzten Jahrzehnten. Die Entschwefelung der Kraftwerke, Verwendung schwefelarmen Benzins und die Umstellung von Braunkohleheizungen auf Öl oder Gas hat die Belastung der Luft mit Schwefelverbindungen so gesenkt, dass viele wenig toxische Arten wieder vermehrt auftreten. *Physcia stellaris* wurde bei der Erstellung der Roten Liste (1996) noch als „stark gefährdet“ eingestuft, heute ist die Art zumindest in Süddeutschland in nahezu jeder

Schlehenhecke zu finden. Ähnliches gilt für *Melanelia subaurifera* (*Parmelia s.*), die als Begleiter im *Xanthorion parietinae* auftritt.

Drei der Charakterarten des *Xanthorion* sind im NSG häufig von art- bzw. gattungsspezifischen flechtenbewohnenden Pilzen befallen. Auf *Xanthoria parietina* wächst *Xanthoriicola physciae*, auf *Physcia ascendens* und auf *Physcia tenella* *Syzygospora physciacearum*. Auf *Physcia ascendens* wurde zudem mehrfach *Lichenocmium usneae* und einmal *Paranectria oropensis* gefunden. Beide sind nicht streng wirtsspezifisch.

Im Gebiet treten vier Assoziationen des *Xanthorion* auf, das *Physcietum adscendentis*, das *Parmelietum acetabuli*, das *Parmelietum caperatae* und das *Lecanoretum sambuci*, von denen die erstgenannte Gesellschaft bei weitem die häufigste ist und die anderen drei meistens nur fragmentarisch ausgebildet sind.

Das *Physcietum adscendentis* ist ausgesprochen nährstoff- und lichtliebend. Es tritt an der Borke freistehender Laubbäume und -sträucher auf. Hier vorkommende (schwache) Charakterarten sind *Phaeophyscia orbicularis* (mit den flechtenbewohnenden Pilzen *Arthonia phaeophysciae* und *Tremella phaeophysciae*) und *Phaeophyscia nigricans*. Es ist vor allem durch die Dominanz der *Physcia*-, *Phaeophyscia*- und *Physconia*-Arten und *Melanelia subaurifera* charakterisiert sowie durch das Fehlen der großblättrigen Laubflechten, abgesehen von *Xanthoria parietina*. Optimal ausgebildet ist es auf Schlehen- und Weißdorn-Zweigen vorwiegend in Feldwegnähe, wo der aufgewirbelte Staub als Dünger wirkt. Auf Holunder und Pappel kommt oft die gelbe *Xanthoria parietina* zur Dominanz, die Gesellschaft ist hier meist eng mit Moosgesellschaften aus dem *Tortulion laevipilae* verzahnt.

Das ebenfalls nährstoff- und lichtliebende *Parmelietum acetabuli* kommt dagegen eher am Stamm und an starken Ästen von Laubbäumen vor, hier treten die *Physcia*-Arten zurück und machen großblättrigen *Parmelia*-Arten Platz (*Pleurosticta acetabulum*, *Parmelina tiliaecae*, *P. sulcata*, *Punctelia ulophylla*). Die Gesellschaft ist vereinzelt an den starken Ästen von Eichen ausgebildet, die auf den waagerechten Flächen eine Basenanreicherung durch Staub erfahren. Die sonst bevorzugten Trägerbäume der Gesellschaft wie Linden, Nussbäume oder freistehende Eschen fehlen hier.

Das *Parmelietum caperatae* ist durch die beiden gelbgrünen *Parmelia*-Arten *Flavoparmelia caperata* und *Flavopunctelia flaventior* sowie die dunkelgraue *Punctelia subrudecta* gut charakterisiert. Alle drei Arten wurden nachgewiesen, sind aber meistens in soziologisch nicht näher einzuordnende *Parmelia sulcata*-*Hypogymnia physodes*-Bestände eingestreut. Im Gegensatz zur letztgenannten Gesellschaft ist das *Parmelietum caperatae* mehr auf Bäume mit basenarmer Borke wie Eiche beschränkt.

An dünnen Ästchen von Holunder trifft man das *Lecanoretum sambuci* an, im Gebiet allerdings nur mit der einen Charakterart *Lecania cyrtella*. Sie gilt wie die ganze Gesellschaft als toxiophob und ist auf der Roten Liste als „gefährdet“ eingestuft. Mit der Verbesserung der lufthygienischen Situation konnte sie ihren Lebensraum jedoch zurückerobern und ist heute fast regelmäßig an Holunder zu finden.

Die im epiphytischen Moosgesellschaften im NSG gehören fast ausschließlich der Ordnung *Leucodontetalia* in der Klasse *Hypnetea cupressiformis* an. An Ordnungs- bzw. Klassencharakterarten kommen *Frullania dilatata*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum affine*, *Radula complanata* und *Orthotrichum diaphanum* vor. Innerhalb der Ordnung gehören die

meisten Bestände dem Verband *Tortulion laevipilae* an. Eine Zuordnung zu einer der Assoziationen des Verbandes ist in der Regel nicht möglich, weil auch bei den epiphytischen Moosen derzeit eine starke Rückwanderung von Arten erfolgt, die durch die Luftverschmutzung verdrängt worden waren. Das Gesellschaftsgefüge ist erst in der Bildung begriffen. Von den Verbandscharakterarten wurden *Orthotrichum obtusifolium*, *Orthotrichum pumilum*, *Orthotrichum striatum* und *Orthotrichum speciosum* gefunden.

Gut charakterisiert ist dagegen das *Tortulo-Leskeetum polycarpae* im Verband *Leskeion polycarpae* in derselben Ordnung. Die Gesellschaft siedelt an den Stammfüßen von Weiden und Pappeln im Überschwemmungsbereich der Regnitz und besteht im wesentlichen aus den beiden Arten *Tortula latifolia* und *Leskea polycarpa*.

Im Vergleich mit der Artenliste von 1986 stellt sich die Epiphytenvegetation heute wesentlich reicher dar als vor knapp 20 Jahren, selbst wenn man die Unvollständigkeit der damaligen Artenliste berücksichtigt. In ihr fehlen beispielsweise *Pleurosticta acetabulum*, *Flavoparmelia caperata*, *Flavopunctelia flaventior*, *Melanelia subaurifera*, *Physcia stellaris* und *Evernia prunastri*. Diese auffälligen und leicht anzusprechenden Arten wurden damals sicher nicht übersehen, sie sind wohl erst in letzter Zeit (wieder?) eingewandert.

Demgegenüber spricht die Häufigkeit von art- bzw. gattungsspezifischen flechtenbewohnenden Pilzen (gemessen an Flachlandverhältnissen und dem völligen Fehlen von Felsbildungen) für eine lange Tradition des Vorhandenseins ihrer Wirte in der betreffenden Landschaft. Sie können sich zwar über Sporen weit verbreiten, haben jedoch über weitere Entfernungen eine extrem geringe Trefferquote ihrer spezifischen Wirte (s. HAWKSWORTH 2004).

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Trägerbaum/-strauch	Ei	Ki	Ho	Ho	Wg	Er	Sc	Ei	Sc	PH	PH	Ei	Er	Ei	Es	Vni	Es	Wie
Stamm, Stammfuß, Ast, Zweig	St	St	Z	Z	St	Z	A	Z	Z	Z	St	St	A	St	Sf	Sf	Sf	
Deckung (%)	100	45	80	90	80	80	95	95	90	25	50	80	70	98	85	70	80	
Näherung	95	90	div	div	-	85	div	-	div	90	90	75	30	80	80	60	90	
Exposition	SW	NW	div	div	-	S	div	-	div	SW	W	NE	S	SE	E	SE	NW	
Fläche (m²)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Leprarietalia candelaris																		
B	Lepraria incana agg.	1	1										+					
B	Lecanora expallens	3											+					
Caliclonia viridis																		
AC Chaenothecum ferrugineae	Chaenotheca ferruginea	3																
Lecanoretalia varia																		
Lecanorion varia																		
AC Lecideetum scalaris	Hypoconomyce scalaris	3																
AC Lecanoretum conizaeoidis	Lecanora conizaeoides	1																
Arthonetalia radiatae																		
Graphidion scriptae																		
B	Mycoblastus fucatus												*					
Hypogymnietalia																		
OC Hypogymnietalia	Hypogymnia tubulosa																	
B	Hypogymnia physodes						1	+	2									
B	Evermia prunastri																	
B	Evermia prunastri var. herinii																	
B	Melanella glabrata																	
B	Ramalina farinacea																	
Physcietalia adscendentis																		
OC Physcietalia	Physcia ascendens	3	2	2	4	2	2	3	3									
OC Physcietalia	Physcia tenella	2	2	1	2	2	2	2	2									
OC Physcietalia?	Syzygospora physciacearum																	
B	Paranectria otopneis																	
B	Candelaria reflexa	1	1															
B	Parmelia sulcata																	
B	Melanella subaurifera																	
B	Lecanora symmetrica																	
B	Lecanora chlorotera																	
Xanthorion parietinae																		
VC Xanthorion	Physcia stellaris																	
VC Xanthorion	Xanthoria parietina	1	1	4	1	2	2	1	3									
VC Xanthorion?	Xanthoricia physciae																	
sVC Xanthorion	Xanthoria polycarpa																	
B	Melanella exasperatula																	
B	Pertusaria abscissa																	
B	Amandinea punctata																	
AC Physcietum adscendentis	Phaeophyscia orbicularis	1	1	+	1	2	2		2	2a	2a	3	2	1	1			
AC Physcietum adscendentis	Phaeophyscia nigricans																	
AC Physcietum adscendentis!	Arthonia phaeophysciae																	
AC Parmietum acetabuli	Pseudosticta acetabulum																	
TAC Parmietum acetabuli	Parmelia lilacea																	
TAC Lecanoretum sambuci	Lecania cyrtella	1	2															
Hypnetea cupressiformis																		
KC Hypnetea	Orthotrichum affine																	
KC Hypnetea	Radula complanata																	
KC Hypnetea	Fruletia dilatata																	
B	Bryum faecidum																	
B	Hypnum cupressiforme																	
B	Amblystegium serpens																	
B	Brachythecium rutabulum																	
B	Lophocolea heterophylla																	
Leucodontetalia																		
OC Leucodontetalia	Orthotrichum diaphanum																	
Tortulion laevipilae																		
VC Tortulion	Orthotrichum obtusifolium																	
VC Tortulion	Orthotrichum pumilum																	
Leskeion polycarpae																		
sAC Tortulo-Leskeum polycarpae	Tortula latifolia																	
sAC Tortulo-Leskeum polycarpae	Leskea polycarpa																	
Neckeretalia pumilae																		
Ulotion cruxiae																		
sAC Ulotetum bruchii	Ulotia bruchii																	
Baglietor walteri Amplitude																		
	Illosporopsis christiansenii																	
	Lichenocodium usneae																	

Tabelle 1: Epiphytengesellschaften (1 Chaenothecum ferrugineae, 2 Lecideetum scalaris, 3-4 Lecanoretum sambuci, 5-14 Xanthorion parietinae, 12-17 Tortulion laevipilae, 18 Tortulo-Leskeum polycarpae).

Gesellschaften auf Totholz

Abgesehen von dem Gehölz im westlichen Teil ist das Gebiet arm an Totholz, so dass auch totholzbesiedelnde Gesellschaften spärlich vorhanden sein können. Auf trockenem Totholz handelt es sich zumeist um Rumpfgesellschaften des Verbandes Cladonion coniocraeae mit

der einzigen im Gebiet vorkommenden Charakterart *Cladonia coniocraea*. Charakteristische Begleiter sind *Trapeliopsis flexuosa* und *Placythiella icmalea*. Auch die totholzbewohnenden Moosgesellschaften sind nur sehr fragmentarisch ausgebildet, eine weitere Zuordnung als zur Ordnung *Lophocoletalia heterophyllae* mit der Charakterart *Lophocolea heterophylla* ist nicht möglich. Die meisten am Boden liegenden toten Baumstämme sind von den Bodenmoosen *Hypnum cupressiforme*, *Amblystegium serpens* und *Brachythecium rutabulum* überzogen.

Eventuell ebenfalls zu den *Lophocoletalia heterophyllae* zu stellen ist eine bisher noch nicht beschriebene *Thelocarpon epibolum*-Gesellschaft (v. BRACKEL & KOCOURKOVA i. Vorb.), die aus winzigen Flechten, kleinen Lebermoosen, coccoiden Grünalgen und einigen totholzbewohnenden Pilzen aufgebaut ist. Von ihr sind im NSG *Thelocarpon epibolum* und *Thelocarpon lichenicola* vertreten, vergesellschaftet mit *Lophocolea heterophylla*. Die Gesellschaft siedelt auf noch nicht stark vermorschtem liegendem Totholz, das durch Bodenkontakt stets eine gewisse Feuchtigkeit aufweist.

Deckung gesamt. 40%, Moose&Flechten 20%, Algen 25%, Pilze 2%
 Fläche 20x20 cm², Exp. flach, 12.04.2005, liegender Pappelstamm.

AC	+	<i>Thelocarpon epibolum</i>
AC	+	<i>Thelocarpon lichenicola</i>
OC	2a	<i>Lophocolea heterophylla</i>
B	2b	coccoide Grünalgen
B	2a	<i>Hypnum cupressiforme</i>
B	1a	<i>Trentepohlia umbrina</i>
B	1a	<i>Mollisia spec.</i>
B	+	<i>Bryum capillare</i> var. <i>flaccidum</i>

Tabelle 2: *Thelocarpon epibolum*-Gesellschaft

Flechten und Moose der Sandgrasheide

Ausgesprochen reich an Moosen und Flechten sind vor allem die Silbergrasfluren, während die dichteren Gesellschaften der Grasnelken-Schafschwingerlrasen und der übrigen Wiesen ärmer an Flechten sind, teilweise aber einen reichen Unterwuchs aus magerrasentypischen Moosen aufweisen. Die flechtenreiche Ausbildung der Silbergrasfluren wurde als *Corynephorum canescentis cladinetosum* beschrieben (s. HOHENESTER 1967). HOHENESTER verteidigt die Meinung, dass die flechtenreichen Bestände weit häufiger in sekundären Silbergrasfluren auf ehemaligen Kiefernwaldstandorten auftreten als in primären Silbergrasfluren (hier nur auf Dünen sand) und begründet dies mit dem langsamen Wachstum der Arten der Gattung *Cladonia*, insbesondere der Untergattung *Cladina*. Wie die Entwicklung in einem primären *Corynephorum* verlaufen kann, zeigen die Aufnahmen auf einer 1982 abgeschobenen Fläche innerhalb der Sandgrasheide:

	Stetigkeit				Deckung			
	1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005
<i>Cladonia furcata</i> s.l.	I	V	V	V	+	1a	2b	2a
<i>Cladonia rangiferina</i>	-	I	V	IV	-	+	1b	1a
<i>Cladonia portentosa</i>	-	II	III	III	-	+	+	+
<i>Cladonia subulata</i>	-	III	II	-	-	1a	+	-
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>pocillum</i>	-	II	I	-	-	+	+	-
<i>Cladonia foliacea</i>	-	-	I	-	-	-	+	-
<i>Cetraria aculeata</i>	-	I	I	-	-	+	+	-
<i>Cladonia rei</i>	-	-	I	-	-	-	+	-
<i>Cladonia rangiferina</i>	-	I	-	-	-	+	-	-
<i>Hypnum lacunosum</i>	V	V	V	V	2a	3b	5	4
<i>Ceratodon purpureus</i>	V	V	I	III	2a	2a	+	+
<i>Abietinella abietina</i>	I	II	II	I	+	+	1a	+
<i>Rhytidium rugosum</i>	-	II	III	III	-	+	+	+
<i>Racomitrium canescens</i>	-	I	I	II	-	+	+	+
<i>Climacium dendroides</i>	II	I	I	I	+	+	+	+
<i>Brachythecium albicans</i>	III	V	II	I	+	1a	+	+
<i>Tortula ruralis</i>	-	I	I	I	-	+	+	+
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	I	I	-	I	+	+	-	+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	III	II	I	-	1b	+	+	-
<i>Polytrichum piliferum</i>	III	IV	II	-	1a	1a	+	-
<i>Plagiomnium affine</i>	-	I	I	-	-	+	+	-

Tabelle 3: Entwicklung der Stetigkeiten und Deckungen der Flechten und Moose im *Corynephorum* auf der abgeschobenen Sandfläche 1990 bis 2005.

Aus der Zusammenstellung wird deutlich, dass zwar die Moose weitaus schneller höhere Deckungsgrade erreichen als die Flechten, diese aber bereits 13 Jahre nach dem Beginn der Besiedlung artenreich und mit relativ hoher Stetigkeit auftreten. Nach 18 Jahren erreicht *Cladonia furcata* (ssp. *furcata* und ssp. *subrangiformis*) bereits mittlere Deckungen von 20%, um nach weiteren fünf Jahren wieder leicht zurückzugehen. 23 Jahre nach der Maßnahme waren wieder einige der Pionierarten (*Cladonia subulata*, *Cladonia rei*) verschwunden. Nicht etablieren konnten sich im Bereich der Beobachtungsfläche *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis* und *Peltigera canina*, die auf der nicht abgeschobenen Fläche zerstreut vorkommen.

In den ungestörten Sandgrasheiden treten aus der Untergattung *Cladonia*, also den echten Rentierflechten, *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis*, *Cladonia portentosa* und *Cladonia uncialis* auf. *Cladonia rangiferina* wurde nur vorübergehend beobachtet. Die den echten Rentierflechten morphologisch ähnliche *Cladonia rangiformis* bildet vereinzelt größere Polster, wenn diese nicht durch Tritt zerstört werden. Selten kann *Cladonia foliacea* beobachtet werden, die den wärmegetönten Charakter des Standorts belegt. Betrachtet man nur die Flechtenvegetation in den Lücken der Silbergrasfluren, lassen sich die Bestände zum *Cladonietum mitis* im Verband *Cladonion arbusculae* stellen, zu dessen Charakterarten auch die in der Sandgrasheide häufig anzutreffende *Cetraria aculeata* zählt. Wegen der engen Verzahnung der Bestände der Kryptogamen und der Blütenpflanzen und der gewichtigen Beteiligung von Moosen ist jedoch die Fassung des gesamten Bestandes als *Corynephorum canescens cladonietosum* sinnvoll.

Unter den Moosen ist *Hypnum lacunosum* die Art, die in den Sandgrasheiden die höchsten Deckungsgrade erreicht. Nur in den jüngeren Stadien beteiligen sich die beiden Frauenhaarmos- Arten *Polytrichum piliferum* und *Polytrichum juniperinum* nennenswert am Vegetationsaufbau. Auf einen gewissen Kalkgehalt im Sand weisen *Rhytidium rugosum* und *Thuidium abietinum* hin, häufig sind weiterhin *Brachythecium albicans* und *Racomitrium*

canescens. Wie bei den Flechtenbeständen könnte man auch die Moosbestände aus dem Mosaik mit den Flechten und Blütenpflanzen herauslösen, sie wären dann großenteils in den Verband *Ceratodonto-Polytrichion* mit den Charakterarten *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium canescens* und *Brachythecium albicans* zu stellen. Eine eigenartige Erscheinung innerhalb der trockenen Sandgrasheiden stellen die Bestände von *Climacium dendroides* dar, das allgemein als Nasswiesenart gilt. Wie es mit den extremen Bedingungen auf den stark austrocknenden Sandböden zurechtkommt, ist fraglich. Es handelt sich hier jedoch um keinen Einzelfall, auch andernorts im Regnitztal wurde die Art in Sandrasen beobachtet.

Artenliste Flechten

In Klammern steht der Status auf der Roten Liste gefährdeter Flechten Deutschlands (WIRTH 1996). Eine Rote Liste Flechten für Bayern existiert noch nicht. Die Standortangaben beziehen sich (wie bei den beiden folgenden Gruppen) ausschließlich auf die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet.

Acarospora nitrophila; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).

Amandinea punctata; häufig an Erle, Eiche und Kiefer, seltener an anderen Bäumen. Dazu ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).

Anisomeridium nyssaegenum (G); ein kleiner Bestand an Eiche.

Caloplaca holocarpa; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).

Candelariella aurella; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).

Candelariella reflexa; zerstreut an verschiedenen Laubbäumen und Sträuchern.

Candelariella xanthostigma; zerstreut an Eiche und an Erle.

Cetraria aculeata (3); selten im Corynephorum.

Chaenotheca ferruginea; zerstreut im unteren Stammbereich von Eiche.

Cladonia arbuscula ssp. mitis (3); zerstreut bis häufig im reifen Corynephorum, meist nur in durch Tritt verursachten Bruchstücken.

Cladonia coniocraea; häufig auf Rinde im unteren Stammbereich verschiedener Bäume, zerstreut auf Totholz.

Cladonia fimbriata; ein kleiner Bestand an Totholz.

Cladonia foliacea (3); sehr selten im Corynephorum.

Cladonia furcata ssp. furcata; zerstreut auf offenem Boden im Corynephorum und in Lücken des Armerio-Festucetum.

Cladonia furcata ssp. subrangiformis (3); zerstreut bis häufig im Corynephorum.

Cladonia portentosa (3); selten bis zerstreut im Corynephorum, immer in kümmerlichen Exemplaren.

Cladonia pyxidata ssp. chlorophaea; selten an Totholz.

Cladonia pyxidata ssp. pocillum; sehr selten im Corynephorum, nach 2000 nicht mehr beobachtet.

Cladonia rangiferina (2); im reifen Corynephorum, nach 2000 nicht mehr beobachtet.

Cladonia rangiformis (3); häufig im reifen Corynephorum, meist nur in durch Tritt verursachten Bruchstücken.

Cladonia rei; im reifen Corynephorum, nach 2000 nicht mehr beobachtet.

Cladonia subulata; im reifen Corynephorum, nach 2000 nicht mehr beobachtet.

Cladonia uncialis (3); sehr selten im Corynephorum.

Collema crispum; ein kleiner Bestand am Wegrand bei der Fähre.

- Dimerella pineti*; ein kleiner Bestand an Erle im geschlossenen Gehölz.
- Evernia prunastri*; zerstreut an Eiche und an den Zweigen von Schlehe, selten an Kirsche.
- Evernia prunastri* var. *herinii*; sehr selten an den Zweigen von Schlehe.
- Flavoparmelia* (*Parmelia*) *caperata* (2); sehr selten an Eiche, einmal an Hartriegel.
- Flavopunctelia* (*Parmelia*) *flaventior*; ein kleiner Bestand an Eiche.
- Hypogymnia physodes*; häufig an verschiedenen Bäumen und Sträuchern, teilweise massenhaft an den Zweigen von Schlehen.
- Hypogymnia tubulosa*; zerstreut an den Zweigen von Zwetschge und Schlehe.
- Lecania cyrtella* (3); häufig an den dünnen Zweigen von Holunder.
- Lecanora carpinea* (3); selten an den Zweigen von Schlehe und Weißdorn.
- Lecanora chlorotera*; zerstreut an Eiche, selten an anderen Laubbäumen.
- Lecanora conizaeoides*; zerstreut an Kiefer, selten an Eiche.
- Lecanora dispersa*; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).
- Lecanora expallens*; zerstreut an verschiedenen Laubbäumen im unteren regengeschützten Stammbereich. Die Bestimmung erfolgte nur nach Geländemerkmalen.
- Lecanora muralis*; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).
- Lecanora saligna*; ein kleiner Bestand an Totholz.
- Lecanora symmicta* (3); zerstreut an den Zweigen von Schlehe und Weißdorn.
- Lecidella carpathica*; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).
- Lecidella elaeochroma* (3); zerstreut an Pappel, selten an anderen Laubbäumen.
- Lepraria incana* agg.; zerstreut im unteren regengeschützten Stammbereich von Eiche in den Rindenrissen, seltener an anderen Laubbäumen. Die Bestimmung erfolgte nur nach Geländemerkmalen, erfasst wurden hierunter alle (blau-)grauen Leprarien.
- Lepraria spec.*; zerstreut in den Rindenrissen am Stamm von Zwetschgen. Die Art wurde nicht bestimmt.
- Melanelia exasperatula*; zerstreut an Eiche.
- Melanelia fuliginosa*; zerstreut vor allem an Eiche.
- Melanelia glabratula*; zerstreut an Erle, Eiche und Hartriegel.
- Melanelia subaurifera* (2); zerstreut an den Zweigen von Weißdorn und Schlehe, selten am Stamm von Erle.
- Mycoblastus fucatus*; ein kleiner Bestand an Pfaffenhütchen im geschlossenen Gehölz.
- Parmelia saxatilis*; ein kleiner Bestand an den starken Ästen einer freistehenden Eiche.
- Parmelia sulcata*; häufig an verschiedensten Laubbäumen und -sträuchern.
- Parmelina* (*Parmelia*) *tiliacea* (3); ein kleiner Bestand an starken Ästen von Eiche.
- Peltigera canina* (3); zerstreut bis häufig im Corynephorum, selten im Armerio-Festucetum.
- Peltigera didactyla*; selten im Corynephorum und in den Lücken des Armerio-Festucetum.
- Pertusaria albenscens* (3); nur wenige Exemplare an einem Spitzahorn, einmal an Pfaffenhütchen.
- Phaeophyscia nigricans*; selten an Eiche.
- Phaeophyscia orbicularis*; häufig an verschiedensten Laubbäumen und -sträuchern, vorwiegend an Holunder und Pappel.
- Phycitis argena*; selten an Esche und Eiche.
- Physcia ascendens*; sehr häufig an verschiedensten Laubbäumen und -sträuchern.
- Physcia caesia*; sehr selten an Erle und Eiche.
- Physcia stellaris* (2); zerstreut an den Zweigen von Schlehe und Weißdorn, selten an Eiche und Erle.
- Physcia tenella*; sehr häufig an verschiedensten Laubbäumen und -sträuchern.
- Physconia grisea*; ein größerer Bestand an Esche am Rand des geschlossenen Gehölzes.

- Physconia perisidiosa*; ein kleiner Bestand an Kirsche im geschlossenen Gehölz.
Placynthiella icmalea; zerstreut an Totholz.
Pleurosticta (Parmelia) acetabulum (3); sehr selten an Eiche, Spitzahorn und an den Zweigen von Schlehe.
Pseudevernia furfuracea; sehr selten an den Zweigen von Schlehe und an Eiche.
Punctelia (Parmelia) subrudecta (3); ein kleiner Bestand an Kirsche.
Punctelia ulophylla; ein kleiner Bestand an Eiche.
Ramalina farinacea (3); zerstreut am Stamm verschiedener Laubbäume und an Schlehe.
Thelocarpon epibohum (3); zwei kleine Bestände auf liegendem starken Totholz im geschlossenen Gehölz.
Thelocarpon lichenicola (G); ein kleiner Bestand auf liegendem starken Totholz im geschlossenen Gehölz.
Trapeliopsis flexuosa; zerstreut an Totholz.
Verrucaria nigrescens; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).
Xanthoria elegans; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).
Xanthoria parietina; häufig an verschiedensten Laubbäumen und -sträuchern.
Xanthoria polycarpa; häufig an Schlehen, vor allem an den Verzweigungen der jüngsten Ästchen.

Artenliste flechtenbewohnende Pilze

Für flechtenbewohnende Pilze existiert wegen der mangelnden Kenntnis der Verbreitung keine Rote Liste.

- Arthonia phaeophysciae* Grube & Matzer; auf *Phaeophyscia orbicularis*; selten an den Zweigen von Holunder und anderen Laubsträuchern. Aus Bayern liegen bisher nur wenige Angaben vor.
Athelia arachnoidea (Berk.) Jülich; auf Flechten, Algen und Moosen; selten an Eiche. Weit verbreitet in Bayern.
Illosporopsis christiansenii (B.L. Brady & D. Hawksw.) D. Hawksw.; auf *Phaeophyscia orbicularis*; selten an Eiche und an den Zweigen von Schlehe. Die Art wurde erst 2004 für Bayern nachgewiesen (Kocourková & v.Brackel in Vorb.).
Lichenocodium erodens M.S. Christ. & D. Hawksw.; auf *Parmelia sulcata*; selten an Pappel. Die Art ist in Bayern weit verbreitet.
Lichenocodium lecanorae (Jaap) D. Hawksw.; auf *Lecanora conizaeoides*; ein kleiner Bestand an Kiefer.
Lichenocodium usneae (Anzi) D. Hawksw.; auf *Physcia ascendens*; sehr selten auf den Zweigen von Holunder.
Lichenodiplis lecanorae (Vouaux) Dyko & D. Hawksw.; auf *Lecanora saligna*; ein kleiner Bestand auf Totholz.
Paranectria oropensis (Ces.) D. Hawksw. & Pir.; auf *Physcia ascendens*; ein kleiner Bestand an Schlehe. Der Erstfund der Art für Bayern stammt aus dem Jahr 2004 (Kocourková & v.Brackel in Vorb.).
Szygospora physciacearum Diederich; auf *Physcia ascendens* und *Physcia tenella*; selten an den Zweigen von Schlehe und Holunder sowie sehr selten an Eiche. Die Art wurde 2003 erstmals in Bayern gefunden (BERGER 2003) und dann häufiger (Kocourková & v.Brackel in Vorb.).

- Tremella phaeophysciae* Diederich & M.S. Christ.; auf *Phaeophyscia orbicularis*; ein kleiner Bestand an Zweigen von Schlehe im Gebüsch. In Bayern erst seit 2004 bekannt (Kocourková & v.Brackel in Vorb.).
- Trichonectria anisopora* (Lowen) P. Boom & Diederich; auf *Hypogymnia physodes*; selten an den Zweigen von Schlehe. Die Art wurde erst 2004 für Bayern nachgewiesen (Kocourková & v.Brackel in Vorb.).
- Xanthoriicola physciae* (Kalchbr.) D. Hawksw.; auf *Xanthoria parietina*; zerstreut an Weide, häufig an den Ästen von Holunder. Die Art ist in Bayern weit verbreitet.

Artenliste Moose

In Klammern steht der Status auf den Roten Listen gefährdeter Moose Deutschlands und Bayerns (LUDWIG ET AL. 1996, MEINUNGER & NUSS. 1996).

- Amblystegium serpens*; zerstreut im unteren Stammbereich verschiedener Laubbäume und am Boden unter Gehölzen.
- Anomodon attenuatus* (V/-); selten im unteren Stammbereich von Pappel.
- Brachythecium albicans*; häufig auf leicht verfestigtem Sand.
- Brachythecium salebrosum*; zerstreut auf Totholz.
- Brachythecium rutabulum*; häufig unter Gehölzen und in frischeren Wiesen, auch epiphytisch im unteren Stammbereich verschiedener Laubbäume und auf Totholz.
- Bryum argenteum*; zerstreut auf offenem Boden am Wegrand.
- Bryum bicolor*; zerstreut bis häufig in den Lücken von Wiesen auf offenem Boden.
- Bryum capillare*; selten in den Lücken von Wiesen.
- Bryum capillare* var. *flaccidum*; zerstreut an Holunder, Esche, Pappel und Weide.
- Calliergonella cuspidata*; zerstreut bis häufig in frischeren Wiesen.
- Ceratodon purpureus*; häufig auf offenem Boden, in gestörten Wiesen und an Wegrändern.
- Cirriphyllum piliferum*; selten bis zerstreut in frischeren Wiesen.
- Climacium dendroides*; zerstreut im Corynephorum (!).
- Entodon concinnus* (V/-); häufig im reifen Corynephorum und im Armerio-Festucetum.
- Frullania dilatata* (3/3); einmal am Haupttrieb von Holunder, einmal an Eiche.
- Grimmia pulvinata*; ein kleiner Bestand auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).
- Homalothecium lutescens* (V/-); zerstreut bis häufig im reifen Corynephorum und im Armerio-Festucetum, selten am Stammfuß von Gehölzen.
- Hypnum cupressiforme*; häufig an verschiedensten Laubbäumen und -sträuchern, auf Totholz und am Boden unter Gehölzen.
- Hypnum lacunosum*; häufig im Armerio-Festucetum und im Corynephorum.
- Leskea polycarpa* (V/-); zerstreut am unteren Stammbereich von Weiden im Überflutungsbereich.
- Leucodon sciuroides* (3/3); sehr selten an Erle.
- Lophocolea heterophylla*; selten im unteren Stammbereich verschiedener Laubbäume, zerstreut auf Totholz.
- Orthodicramum montanum*; selten an Eiche und an Kirsche.
- Orthotrichum affine* (V/3); häufig an verschiedensten Laubbäumen und -sträuchern.
- Orthotrichum diaphanum*; häufig an Pappeln, selten an Eiche und Erle.
- Orthotrichum lyellii* (3/3); ein kleiner Bestand an den Zweigen von Pfaffenhütchen.
- Orthotrichum obtusifolium* (3/3); zerstreut an Pappel und Holunder, selten an Eiche.
- Orthotrichum pumilum* (3/3); zerstreut an den Ästen von Holunder, selten an Eiche.
- Orthotrichum speciosum* (3/3); sehr selten an den Ästen von Eiche.
- Orthotrichum striatum* (3/3); ein kleiner Bestand an einer Esche im geschlossenen Gehölz.

- Plagiomnium affine*; häufig am Boden unter Gehölzen und in frischeren Wiesen.
Plagiomnium cuspidatum; zerstreut bis häufig am Boden unter Gehölzen.
Plagiothecium nemorale; zerstreut am Grund von Erle im geschlossenen Gehölz.
Platygyrium repens (V/-); selten an Zwetschge, Holunder und Pappel.
Pleurozium schreberi; zerstreut im Armerio-Festucetum.
Polytrichum formosum; selten am Boden in Stammfußnähe von Laubbäumen.
Polytrichum juniperinum; zerstreut im Corynephorietum.
Polytrichum piliferum; selten im Corynephorietum.
Pottia truncata; zerstreut auf offenem Boden, vor allem an Wegrändern und in den Lücken von Wiesen.
Racomitrium canescens (V/-); zerstreut bis häufig im reifen Corynephorietum.
Radula complanata (3/3); zerstreut an Esche, Eiche, Pfaffenhütchen und Erle im unteren Stammbereich, vorwiegend im geschlossenen Gehölz.
Rhytidiadelphus squarrosus; häufig in frischeren Wiesen.
Rhytidium rugosum (3/-); zerstreut im reifen Corynephorietum und im Armerio-Festucetum.
Schistidium apocarpum agg.; ein kleiner Bestand auf einer Betonplatte und auf einem teilweise übererdeten Steinbrocken (Wegbefestigung).
Thuidium abietinum (*Abietinella abietina*) (V/-); häufig im reifen Corynephorietum und im Armerio-Festucetum.
Thuidium philibertii (V/-); zerstreut bis häufig im reifen Corynephorietum und im Armerio-Festucetum.
Tortula latifolia (V/-); häufig im unteren Stammbereich von Pappeln und Weiden im Überflutungsbereich.
Tortula ruralis; häufig auf Sandboden und auf Kunststein, selten epiphytisch an Pappeln.
Ulota bruchii (V/3); selten bis zerstreut an Eiche, Traubenkirsche und Hartriegel.
Ulota crispa (3/2); ein kleiner Bestand an Erle im geschlossenen Gehölz.

Literatur

- BERGER, F. (2003): Die Flechtenflora des NSG „Halser Ilzschleifen“ bei Passau (Bayern) - Ergebnisse einer „Bio-Blitz“ Begehung am Geo-Tag der Artenvielfalt 2002. Hoppea, Denkschr. Regenb. Bot. Ges. 64: 463-473.
 BRACKEL, W.V. (1986): Zustandserfassung Botanik NSG „Sandgrasheide Pettstadt“. Utachten im Auftrag des LfU, Mskr., Röttenbach.
 BRACKEL, W.V. (1990): Flora und Vegetation des NSG Sandgrasheide Pettstadt. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 65: 115-131, Bamberg.
 BRACKEL, W.V. (1993): Die Flechten- und Moos-Gesellschaften Süddeutschlands mit ihren Charakterarten und Begleitern. Veröff. D. Bundes d. Ökologen Bayerns 6, 63 S.
 BRACKEL, W.V. & J. KOCOURKOVÁ (in Vorber.): Zur Soziologie der mitteleuropäischen *Thelocarpon*-Arten.
 HAWKSWORTH, D.L. (2004): Fungi living on lichens: a source of unexplored diversity. British Wildlife 15/1: 192-199, Rotherwick.
 HOHENESTER, A. (1960): Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 33: 30-85, München.
 HOHENESTER, A. (1967): Silbergrasfluren in Bayern. Mitt. Flor.-soz. Arb.Gem NF 11/12: 11-21, Rinteln.
 KOCOURKOVA, J. & W. V. BRACKEL (in Vorber.): Flechtenbewohnende Pilze in Bayern I, Beitrag zu einer Checkliste.
 KOPERSKI, M., M. SAUER, W. BRAUN & S.R. GRADSTEIN (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. Schr.-R. f. Vegetationskde. 34, 519 S., Bonn-Bad Godesberg.

- LUDWIG, G., R. DÜLL, G. PHILIPPI, M. AHRENS, S. CASPARI, M. KOPERSKI, S. LÜTT, F. SCHULZ & G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthoceroophyta et Bryophyta) Deutschlands. *Schr.-R. f. Vegetationskde.* 34: 189-306, Bonn-Bad-Godesberg.
- MEINUNGER, L. & I. NUSS (1996): Rote Liste gefährdeter Moose Bayerns. *Schr.-R. d. Bayer. Landesamtes f. Umweltschutz* 134, 51 S.
- RITSCHHEL, G. (1977): Verbreitung und Soziologie epiphytischer Flechten in NW-Bayern. *Bibl. Lichenol.* 7: 1-192
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. *Schr.-R. f. Vegetationskde.* 31, 298 S., Bonn-Bad Godesberg.
- WIRTH, V. et al. (1996): Rote Liste der Flechten (*Lichenes*) der Bundesrepublik Deutschland. *Schr.-R. f. Vegetationskde.* 28:307-368, Bonn-Bad Godesberg.

Phytocönologische Struktur der Hecken in der Agrarlandschaft Nordbayerns

JOACHIM MILBRADT

Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in Nordbayern südlich des Mains und ist als West-Ost-Transekt angelegt. Es werden vornehmlich Hecken und Gebüsche der Agrarlandschaften aus den naturräumlichen Haupteinheiten der Windsheimer Bucht, des Steigerwaldes, der Frankenhöhe, des Mittelfränkischen Beckens, der Vorländer der nördlichen und mittleren Frankenalb, der Nördlichen und Mittleren Frankenalb, des Obermainisch-Oberpfälzischen Hügellandes sowie des Vorderen und des Hinteren Oberpfälzer Waldes erfaßt.

Vergleich der Heckengesellschaften nach ihrem floristischem Gefüge und ihrer Stellung in Sukzessionsserien

Aus dem Untersuchungsgebiet sind mit 604 Vegetationsaufnahmen (mit der Methode BRAUN-BLANQUET) 23 Gesellschaften aus den Agrarlandschaften Nordbayerns beschrieben worden. In die Ordnung *Prunetalia* lassen sich 16 Syntaxa eingliedern, in den Verband *Sambuco-Salicion* 7 Gesellschaften.

Die Abb. 1 faßt die floristische Ähnlichkeit und die Progressionen der nordbayerischen Heckengesellschaften zusammen und verdeutlicht die Alterungs- und Reifungsprozesse der Feldgehölze

Die *Prunetalia*-Gesellschaften

Ausgehend von der an Gehölzen artenarmen *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft, die einerseits wegen Fehlens von eindeutigen Differentialarten als Fragmentgesellschaft angesehen werden kann, aber andererseits die Basalgesellschaft darstellt mit den OC *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, *Rubus mollis*, *Rubi Corylifolii*, *Crataegus x macrocarpa* (= *curvisepala x laevigata*), *Crataegus laevigata* u. a., entwickeln sich verschiedene Syntaxa zweier Verbände: die thermophilen Gebüsche basenreicher Standorte (*Berberidion* BR.-BL. 50) und die Gebüsche basenarmer Standorte (*Pruno - Rubion fruticosi* TX. 52 corr. DOING 62. Drei weitere ranglose Syntaxa lassen sich unmittelbar auf die Basalgesellschaft zurückführen: die artenreichere *Prunus spinosa - Rosa canina - Prunetalia - Gesellschaft*, die sich daraus ableitenden *Corylus - Spätstadien* sowie eine Gesellschaft mit *Rubus canescens* tiefer Lagen zwischen 250 - 350 m üNN.

Die *Corylus - Spätstadien* beginnen deutlich in höherer Lage ab 450 m und reichen bis 715 m üNN in die montanen Bereiche des Untersuchungsgebietes. Alle Altersstadien sind unmittelbare Vorstufen zur Waldentwicklung der Eichen-Birken-Wälder (*Quercetalia robori-petraeae* BR.-BL. 32) oder der frischen Sommerwälder (*Fagetalia sylvaticae* PAWL. 28).

Die VC *Cornus sanguinea*, *Rhamnus cathartica*, *Acer campestre*, *Lonicera xylosteum*, *Rosa rubiginosa*, *Rosa micrantha*, *Rosa arvensis* u. a. kennzeichnen die thermophilen Hecken basenreicher Standorte des *Berberidion*.

Die Zentralassoziation dieses Verbandes ist im *Rhamno-Cornetum sanguinei* PASS. 62 zu sehen. Die Höhenverteilung erstreckt sich im wesentlichen ± gleichmäßig im Bereich von 300 - 600 m üNN. Aus ihr lassen sich vier

Gesellschaften ableiten: das Pruno - Ligustretum TX. 52, die Rosa subcanina-Rosa subcollina - Gesellschaft, das Corylo - Rosetum vosagiacaе OBERD. 57 (ohne Corylus) sowie das vollständig entwickelte Corylo - Rosetum vosagiacaе OBERD. 57. Das Pruno - Ligustretum bildet den tiefergelegenen Gesellschaftsflügel und umschließt mit seiner Höhenvikariante als Corylo - Rosetum vosagiacaе den Verband Berberidion BR.-BL. 50.

Das Liguster - Schlehengebüsch besitzt einen ausgesprochenen Höhenverbreitungsschwerpunkt von 300 - 450 m üNN im collinen Fränkischen Keuper - Lias - Land. Diese Assoziation ± trockener Böden und ihre bodenfrischere Höhenvikariante (500 - 715 m üNN, besonders im Osten des Gebietes) in collin-submontan-montaner Lage, das Corylo - Rosetum vosagiacaе, heben sich mit den höchsten Strauchartenzahlen (13 bzw. 14 Taxa) von den übrigen Prunetalia - Gesellschaften ab. Die vorhandenen Baumschichten in beiden Gesellschaften belegen den bereits eingeleiteten Abbau der Hecken zu Waldstadien.

Die Übergänge in geographischer und synsystematischer Sicht vermitteln die Rosa subcanina-Rosa subcollina - Gesellschaft und ein Corylo - Rosetum vosagiacaе ohne Corylus. Die Vorkommen beider Gesellschaften, auch ohne große räumliche Trennungen, erklären sich aus dem collin-submontanen Übergangsbereich des Gebietes.

Die Gebüsche basenarmer Standorte sind in dem 2. Verband, dem Pruno - Rubion fruticosi TX. 52 corr. DOING 62 vereinigt.

Der Unterverband Pruno - Rubenion radulae (WEBER 74) WEBER 81 weist noch die stärkste pflanzensoziologische Verknüpfung zur Ordnung Prunetalia auf. Auch besitzt er noch die größte Gehölzartenzahl aller drei Unterverbände. In ihm sind die zwei Assoziationen Pruno - Rubetum radulae WEBER 1967 und Pruno - Rubetum bifrontis REIF 1985 belegt worden. Zwei ranglose Gesellschaften mit den Brombeeren Rubus gracilis und Rubus rudis beenden das Gesellschaftsinventar des Unterverbandes. Die Höhenverbreitung der Brombeergebüsche erstreckt sich zumeist in den tiefen Lagen des Gebietes von 250 - 350 m üNN.

Bereits schwächere Verknüpfungen zu den Prunetalia ergeben sich für die Unterverbände Frangulo - Rubenion (RIVAS GODAY 64) OBERD. 83 und Sarothamnion (TX. in PRSG. 49) OBERD. 83. Der Unterverband Frangulo - Rubenion ist im Gebiet mit der Gesellschaft Frangulo - Rubetum plicati comb. nov. OBERD. 83 vertreten. Ihr gesellt sich ein Rubus nessensis - Gestrüpp zu. Rubus plicatus und Rubus nessensis stellen die geringsten Nährstoffansprüche der Strauchsippen im Pruno - Rubion fruticosi und kennzeichnen somit auch ökologisch das Faulbaum - Brombeer - Gebüsch. Die Höhenverbreitung umfaßt den Bereich zwischen 250 - 600 m üNN. Ein gehäuftes Auftreten der Vorwaldarten Populus tremula, Betula pendula, Sorbus aucuparia zusammen mit Rubus idaeus und Epilobium angustifolium sowie den Verhagerungs- und Säurezeigern Holcus mollis und Avenella flexuosa stellt eine Beziehung zu den gebüschreichen Vorwaldgesellschaften des Sambuco - Salicion her. Die Sarothamnus scoparius-Gesellschaft des gleichnamigen Unterverbandes ist in ihrer Verbreitung auf frostgeschützte, atlantisch-subatlantische getönte Tieflagen des Mittelfränkischen Beckens beschränkt und nur dort gut entwickelt. Das Besenginster - Gebüsch ist auch vom stufigen Aufbau der Schichten eine relativ niedrige, bis maximal 2,5 m

hohe Strauch-Gesellschaft. Es ist noch nicht von hohen Strauch- oder Baumarten durchdrungen. Trotzdem verläuft die Sukzession der artenarmen Besenginster - Gebüsch im Gebiet auf eine mit *Prunus spinosa* durchsetzte *Prunetalia* - Gesellschaft.

Zur weiteren ökologischen Kennzeichnung der Ordnung *Prunetalia* lassen sich einige Differentialartengruppen heranziehen: Als Nährstoffzeiger *Sambucus nigra*, *Rubus caesius* sowie die Krautarten *Cucubalus baccifer*, *Bryonia dioica*, *Sambucus ebulus*, *Lamium maculatum*, *Alliaria petiolata* und *Ballota nigra* subsp. *nigra*; an Saumarten der *Origanetalia* s. l.: *Viola hirta*, *Brachypodium pinnatum*, *Primula veris* und *Ononis repens*.

Zahlreiche Obstgehölze begleiten die *Prunetalia* - Gesellschaften. Sie sind kennzeichnend für den Erfahrungsschatz der Landwirte, welche die Feldraine der Nährstoffreicheren Böden zum Anpflanzen von Obst- und Fruchtgehölzen nutzten: *Malus domestica*, *Pyrus communis*, *Prunus insititia*, *Prunus domestica*, *Juglans regia*, *Prunus cerasus*.

Die mittleren Artenzahlen steigen von der *Prunus spinosa* - *Prunetalia* - Gesellschaft (10/14, die zweite Ziffer charakterisiert Nährstoffreiche Ausbildungen), über das *Pruno* - *Ligustretum* (23/25) und das *Corylo* - *Rosetum vosagiaceae* (29/30) zum *Rhamno* - *Cornetum* (28/29) kontinuierlich an und erreichen in den Altersstadien verständlicherweise hohe Werte.

Die *Sambuco* - *Salicion* - Gesellschaften

Die Vorwaldhecken kennzeichnen und begleiten im Gebiet Arten der *Epilobietea angustifolii*: *Rubus idaeus*, *Salix caprea*, *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera nigra* (selten !), als Differentialarten *Frangula alnus* und in grundfrischen bis grundfeuchten Gesellschaften *Salix aurita* und *Salix cinerea*. Stets finden sich säurezeigende Zwergsträucher: *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris* sowie höchst Verhagerungs- und Magerkeitszeiger wie *Agrostis tenuis*, *Holcus mollis*, *Avenella flexuosa*, *Potentilla erecta*.

Geringe Stetigkeit oder das Fehlen von OC der *Prunetalia* charakterisieren die Syntaxa dieses Verbandes negativ gegenüber den *Prunetalia* - Gesellschaften.

Die Übergänge zu den *Prunetalia* - Gesellschaften sind im collin - submontanen - montanen Übergangsbereich des Gebietes und wegen des dauernd hohen Nährstoffeintrages aus dem angrenzenden Kulturland gegeben.

Die Höhenverbreitung des *Sambuco* - *Salicion* zeigt im Vergleich zu den *Prunetalia* - Hecken eine deutliche Verlagerung in die submontane bis montane Stufe.

Die Gesellschaftsabfolge der Vorwaldgestrüppe setzt ein mit dem *Rubetum idaei* PFEIFFER 36 em. OBERD. 1973. Das Himbeer - Gestrüpp ist eine monodominant aus *Rubus idaeus* aufgebaute Schlag-Gesellschaft. Eigentlich ist die Gesellschaft nur auf (Wald-) Lichtungen flächig anzutreffen, dennoch besiedelt die Himbeere schnell Störungsflächen in fast allen Hecken, auch der *Prunetalia*, so daß das *Rubetum idaei* nur ein kurzzeitiges Stadium darstellt. Es wird im Zuge der Sukzession und bei weiterem Nährstoffeintrag abgelöst vom Traubenholunder - Gesträuch, dem *Sambucetum racemosae* (NOIRF. in LEBRUN et al. 49) OBERD. 73.

Die baumförmige Salweide bringt im Landschaftsbild stattliche Vorwaldhecken und -gebüsch zuwege, die auch der Gesellschaft den Namen geben: *Epilobio* -

Salicetum capreae OBERD. 57. Sie siedelt sich als Pioniergehölz auf offenem, rohen Boden an und ist vielfach von den bezeichnenden Begleithölzern *Populus tremula* und *Betula pendula* durchsetzt. Auffallend ist die fast gleichstarke Deckung der Strauch- und Baumschichten. Das Epilobio - *Salicetum capreae* kann lange überdauern, so daß auch allmählich Arten der *Prunetalia* eindringen können.

Die *Sorbus aucuparia* - Gesellschaft wächst im Gebiet zu einer ebenfalls auffallenden Vorwaldhecke auf Granit- und Gneisverwitterungsböden heran. Diese Hecken liegen in den höchsten Bereichen an der Ostgrenze des Gebietes zwischen 685 - 715 m üNN. Diese Gesellschaft stellt mit 13 Straucharten die höchste Artenzahl aller Sambuco - Salicion - Gesellschaften, die sonst durchschnittlich nur 7 Gehölze beherbergen. Namentlich im Herbst erfreuen die farbenprächtigen und fruchttragenden Vogelbeerbäume und -sträucher durch ihren Anblick.

Eine grundfeuchte bis sickerfrische Ausbildung der vorigen Gesellschaft stellt die *Salix aurita* - Gesellschaft dar. Sie kommt im gleichen Teilbereich des Gebietes vor.

Das *Betula pendula* - Gebüsch ist ebenfalls, wie die beiden vorigen Gesellschaften, im Hinteren Oberpfälzer Wald anzutreffen.

Kleinflächige Vegetationsbestände nimmt die an Gehölzen sehr verarmte *Sambucus nigra* - Gesellschaft ein. Im Schutze dieser Gebüsche gedeihen Nitrifizierungszeiger recht üppig. Die syntaxonomische Stellung der ruderalen Hecken ist schwierig zu klären, da *Sambucus nigra* einen Schwerpunkt einerseits in Hecken der *Prunetalia* einnimmt, andererseits verbindet holunderbewachsene Verlichtungsstadien mit *Rubus idaeus* diese Phytocönose mit dem Sambuco - Salicion.

Die Verteilung der Strauchartenzahlen in allen erw'hten Phytocönosen reicht von wenigen AEin-Art-Aufnahmen_ bis zu Hecken mit maximal 24 verholzenden oder verholzten Taxa. Der Großteil der Hecken und Gebüsche weist vier bis 13 Straucharten auf.

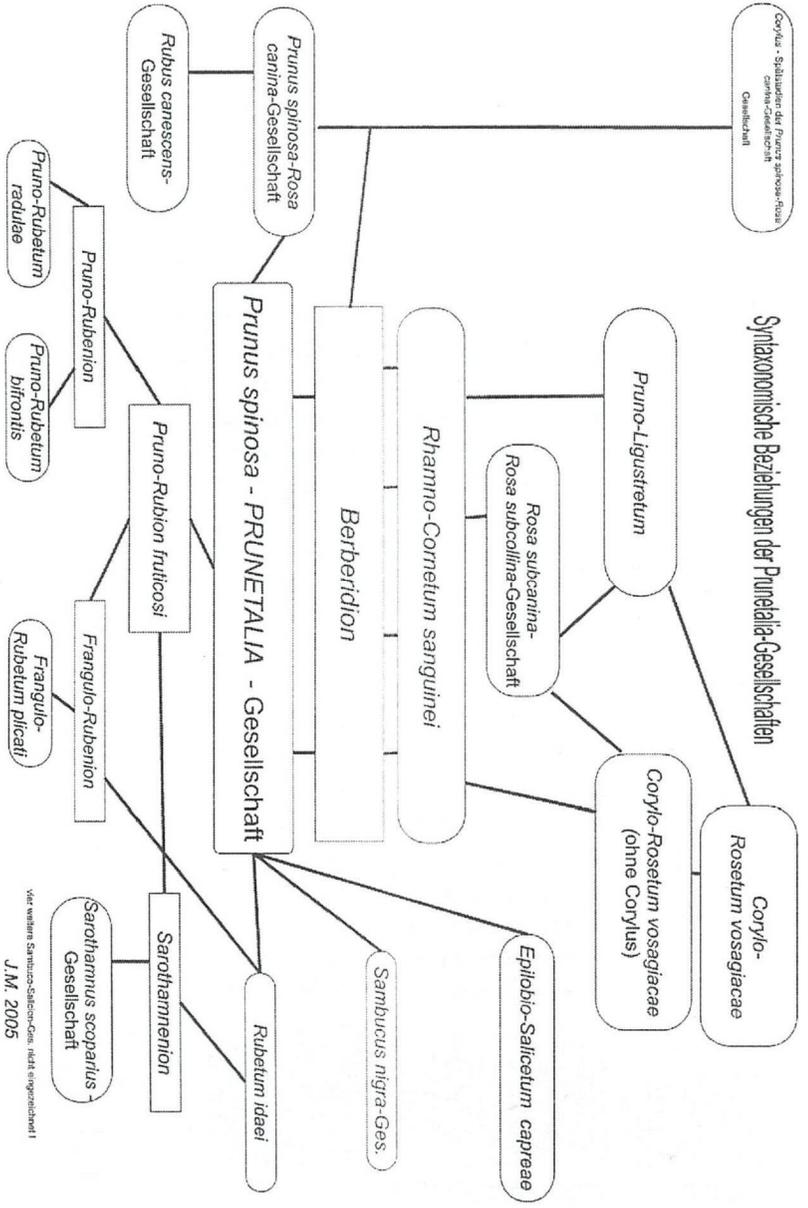
Wie nicht anders in einer Kulturlandschaft zu erwarten ist, sind etwa 80 % aller Hecken und Gebüsche im Bereich landwirtschaftlicher Acker-, Grünland- oder Wiesenflächen erfaßt worden, der Rest entlang Feldwegen oder auf Brachländereien.

Literaturverzeichnis:

MILBRADT, J. - 1981- Ist die Erhaltung einer traditionellen, nicht flurbereinigten Kulturlandschaft noch zeitgemäß? Überlegungen zur bisherigen Flurbereinigungspraxis imHinblick auf Biotopvielfalt und Biotoperhalt. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth, XVII, pp. 77 - 102. Bayreuth.

MILBRADT, J. -1987- Beiträge zur Kenntnis nordbayerischer Heckengesellschaften. Beihefte zu den Berichten der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, Heft 2, 2. Aufl., pp. viii + 305, 35 Tabellen als Beilagen. Bayreuth. A , 3. Aufl. 1993.

Dr. Joachim Milbradt
Prönsdorf 17
92355 Velburg
email Milbradtjoachim@gmx.net



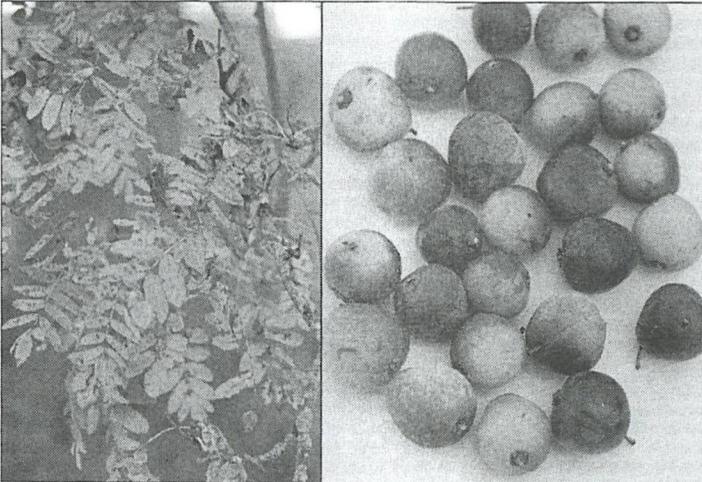
Von weitem Sambucus-Salix-Ges. nicht eingerechnet!
J.M. 2005

Vorkommen der Gattung *Sorbus* in Nordbayern

NORBERT MEYER

Unter den **Hauptarten** der Gattung *Sorbus* versteht man die weit verbreiteten, sexuellen Arten der Gattung. In Bayern kommen von den Hauptarten der Speierling (*S. domestica*), die Eberesche (*S. aucuparia*), die Elsbeere (*S. torminalis*), die Zwerg-Mehlbeere (*S. chamaemespilus*), und die Artengruppe der Mehlbeeren (*S. aria*-Gruppe) vor.

Der **Speierling (*S. domestica*)** ist ein ost-submediterranes Florenelement. Die nördliche Arealgrenze verläuft durch Bayern. Die Art ist bei uns auf die warmen Tiefländer Unterfrankens, Oberfrankens und Mittelfrankens mit Weinbauklima beschränkt und besiedelt die Hügelländer des Maindreiecks, der angrenzenden Mainfränkischen Platten, des Taubergebiets, des Schweinfurter und Windheimer Beckens, des Tals der Fränkischen Saale, der Haßberge, des Steigerwalds und des mittleren Maintals bis Bamberg. Er findet sich ohne Bindung an Geologie oder Böden zerstreut bis selten in wärmegetönten Eichen- und Buchenwäldern, gerne aber auch in ehemaligen Weinbergslagen. Die Frage, welche Vorkommen dabei als autochthon anzusehen sind und welche auf Anpflanzung zurückgehen, ist schwierig zu beantworten, zumal die Arealgrenze sich sicherlich mit den Schwankungen des Klimas bewegt. **Ökologie und Soziologie:** In Bayern bevorzugt in aktuellen und ehemaligen Weinbaugebieten auf Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper ohne Bevorzugung bestimmter Bodenarten. Ersetzt im Würzburger Trockengebiet die dort zurücktretende Eberesche. Besiedelt gern Inversionslagen in Südexposition. In Beständen und Säumen thermophiler Eichen- und Buchenwälder, in xerothermen Weinbergsbrachen auch buschförmig. Vermehrung durch Sämlinge und Wurzelbrut. Oft forstlich geschont und gefördert, auch in Kultur vermehrt und an Waldrändern und Wegen, seltener in Obstgärten oder als Zierbaum gepflanzt, gelegentlich auch außerhalb des genannten Areals. Unterschiede zwischen wildwachsenden Populationen und Kultursippen, wie Selektion nach Fruchtgröße etc. sind für Bayern nicht bekannt.



Speierling (*Sorbus domestica*)

Eberesche (*Sorbus aucuparia*)

Die **Eberesche** (*S. aucuparia*) ist in ihrer verbreiteten Unterart, der Gewöhnlichen Eberesche (*S. aucuparia* ssp. *aucuparia*), als verbreitete Schlagflurart saurer Böden auf mittleren Standorten in ganz Bayern vom Tiefland bis zur Baumgrenze der Mittelgebirge und Alpen verbreitet und meist häufig. Lediglich in den Trockengebieten, etwa um Würzburg, tritt sie deutlich zurück, wird selten und fehlt sogar streckenweise. Die Alpen-Eberesche (*S. aucuparia* ssp. *glabrata*) findet sich in den Hochlagen der höheren Mittelgebirge wie der Rhön, dem Fichtelgebirge, dem Böhmischo-Bayerischen Grenzgebirge und den Alpen bis zur Baumgrenze. Wie bei Unterarten zu erwarten, findet sich dabei ein breiter Saum an Übergangsformen mit anscheinend ungekoppelten Merkmalsmischungen. Dies erschwert eine Grenzziehung zwischen den Sippen. Das anscheinend gemeinsame Vorkommen beider Taxa bis in die Kammlagen und die geringen Stückzahlen der Alpen-Eberesche lässt einen Prozess der Aufbastardierung annehmen, wodurch die Ermittlung der Variationsbreite der Alpen-Eberesche in Bayern mangels unvermischter Populationen kaum möglich erscheint. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe ist weit verbreitet als Pioniergehölz und als Beimischung lichter Laubwälder und Koniferenforste, außerdem in Hecken und an Säumen. Bestandteil der Krummholzone und der Baumgrenze in den Alpen.

Die **Elsbeere** (*S. torminalis*) ist als Art der Tieflagen und niedrigeren Mittelgebirge auf basenreichen Böden verbreitet. Sie ist flächig verbreitet im Jurazug der Frankenalb, dem unterfränkischen Muschelkalk-Gebiet bis in die Vorrhön, dem Steigerwald, der Frankenhöhe und dem Gebiet um den Ammersee, sonst (Donautal, Isar, Berchtesgaden, Mainviereck) selten oder fehlend (Alpen und Vorland, Spessart, südliches Mittelfränkisches Becken, Ostbayerische Grenzgebirge, Fichtelgebirge und Vogtland). **Ökologie und Soziologie:** Wärmeliebende Art der Tieflagen, in den Mittelgebirgen bis in die montane Stufe vordringend (Jura bis 900 m, Südalpen bis 1000 m (KUTZELNIGG 1995), Berchtesgaden um 1500 m (Korneck in litt.)). Bevorzugt auf basenreichem Substrat (Muschelkalk, Gipskeuper, Malm), dem Sandsteinkuper weitgehend fehlend. In wärmeliebenden Lagen aber auch auf Buntsandstein (Spessart-Südrand). Besiedelt wärmeliebende, lichte Laubwälder und Gebüsche, vor allem Eichen- und Eichen-Hainbuchen-

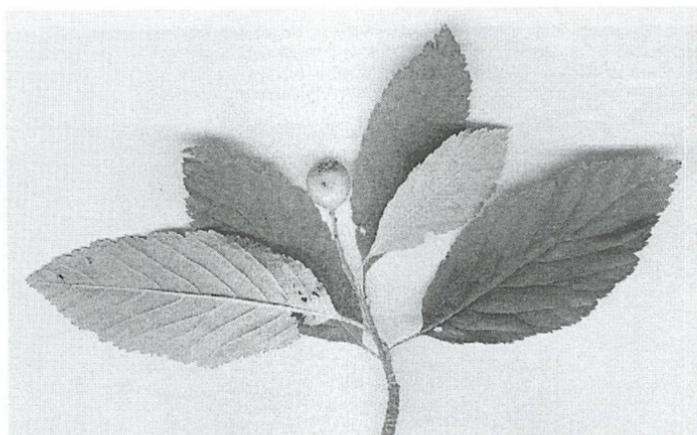
Wälder, aber auch lichte Orchideen-Buchenwälder. Nirgendwo bestandsbildend. Gebietsweise starker Verbiß durch Rehwild. Oft in Waldmänteln angereichert, auch an Waldinnensäumen wie Wegrändern. Früher in Gebieten mit traditioneller (Eichen-) Mittel- und Niederwaldwirtschaft gefördert, vereinzelt jedoch auch als Kernwuchs im Buchenwald zu finden.



Eisbeere (*Sorbus torminalis*)

Unter der *Sorbus aria*-Gruppe ist die Gesamtheit der diploid-sexuellen und apomiktischen Angehörigen der Untergattung *Aria* zu verstehen. Diese formenreichste Untergattung ist mit über 30 Taxa in weiten Teilen Europas, in NW-Afrika und im westlichen Asien verbreitet. Neben der weit verbreiteten, sexuellen *S. aria* s.str. kommen in Bayern mit begrenzterer Verbreitung Formen vor, die dem südosteuropäischen Florenelement zugerechnet werden. Es handelt sich um die seit DÜLL in Bayern nachgewiesene Donau-Mehlbeere (*S. danubialis*), die als Zwischenart *S. graeca-umbellata* oder als Unterart von *S. graeca* angesehen wird, und die Pannonische Mehlbeere (*S. pannonica*), welche morphologisch zwischen *S. aria* und *S. graeca* vermittelt.

Die **Gewöhnliche Mehlbeere (*S. aria* s.str.)** weist in Bayern von allen Taxa der Gruppe die weiteste Verbreitung auf. Sie ist in Bayern in vier getrennten Teilarealen vertreten, in den Alpen und ihrem engeren Vorland, dem unterfränkischen Muschelkalk von der Rhön und Vorrhön entlang der Fränkischen Saale bis ins Würzburger Maintal und Taubergebiet, im Westteil der Südlichen Frankenalb bis Eichstätt, von wo aus die Sippe über die Schwäbische Alb und den Schwarzwald mit ihrem alpinen Verbreitungsgebiet in Verbindung steht, und am westlichen Trauf der Nördlichen Frankenalb etwa von Forchheim bis Bamberg und Lichtenfels. **Ökologie und Soziologie:** Vorwiegend Gebirgspflanze, in den Alpen bis in die subalpine Stufe, aber bis ins Hügelland hinabsteigend. In Bayern nahe der alpinen Baumgrenze mit *Pinus mugo*, *Sorbus aucuparia* und *Sorbus chamaemespilus* vergesellschaftet, hier aber oft nur noch steril. Der großen Höhenamplitude entsprechend unterschiedlich vergesellschaftet, von der alpinen Krummholzzone und Rändern von Schutt- und Lawinenbahnen in Gebirgs-Fichten-Tannenwäldern über lichte Buchenwälder der Vorberge und Mittelgebirge und Eichen-Trockenwälder bis zu Felsgebüsch des *Berberidion* jeweils Stellen ausreichenden Lichtgenusses aufsuchend, dabei mit geringen Ansprüchen ans Substrat, also auf Kalk- und Silikatgestein, in Bayern jedoch vorwiegend auf Jurakalken, Muschelkalk und Basalt.

Echte Mehlbeere (*Sorbus aria* s.str.)

Die **Donau-Mehlbeere** (*S. danubialis*) ist in einem Areal längs der Altmühl von Regensburg bis Eichstätt zerstreut und geht nordwärts bis an den Albrauf bei Weißenburg, weiter östlich bis Velburg und Schmidmühlen. Sie ist im Gebiet völlig einheitlich und läßt daher zumindest für dieses Teilareal die Vermutung zu, es handle sich um ein fixiertes Taxon. Dies wäre aber noch abzusichern. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe gedeiht in Bayern auf kalkhaltigem Untergrund zwischen 200 und 500 m Höhe, angereichert im Bereich von primär waldfreien, dolomitisierten Jurakalk-Felsen entlang der Täler, dabei oft strauchförmig in Felsspalten. Besiedelt werden daneben auch Waldränder und lichte Kiefernwälder. Die Sippe ist mit *Ligustrum vulgare*, *Prunus mahaleb*, *S. pannonica* und den endemischen Arten der *S. latifolia*-Gruppe vergesellschaftet.

Donau-Mehlbeere (*Sorbus danubialis*)

Die Pannonische Mehlbeere (*S. pannonica*) hat in Bayern zwei Teilareale. Der nordwestliche, mainfränkische Teil zwischen Taubergebiet, westlichem Maindreieck samt Mainfränkischen Platten und Fränkischer Saale ist wegen des Formenreichtums der dortigen Gewöhnlichen Mehlbeere schwer gegen diese abgrenzbar, und zwar vom Areal her wie auch morphologisch. Immerhin scheint es Bereiche mit einheitlichen Formen zu geben. Jedenfalls bedarf dieser Formenkreis in Unterfranken noch genauerer Untersuchungen. Das östliche Teilareal, die Frankenalb, wird in weiten Teilen von einem sehr einheitlichen Taxon eingenommen, das von früheren Autoren (BORNMÖLLER) als *S. graeca* (genauer *S. aria* ssp. *graeca*) eingestuft und von DÜLL als *S. aria* ssp. *aria* - ssp. *cretica* bezeichnet wurde. Seit BRESINSKY (1978) wird diese Sippe unter dem Begriff *S. pannonica* geführt, wobei sich Blattform und -textur, Fruchtform und Zähnung nahe an *S. graeca* anlehnen, Blattgröße, Blattnervenzahl und Zahl der Lentizellen an der Frucht aber zu *S. aria* tendieren. Die Sippe ist im gesamten Zug der Frankenalb von Lichtenfels über Regensburg bis westlich von Eichstätt die dominierende Sippe der *S. aria*-Gruppe und kommt auf weite Strecken allein vor. Weitere Vorkommen im Gebiet um den Ammersee oder an der Isar sind zu wenig bekannt, um entscheiden zu können, ob es sich um *S. pannonica* oder xeromorphe Anpassungsformen von *S. aria* s.str. handelt. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippengruppe gedeiht in Bayern auf kalkhaltigem Untergrund zwischen 200 und 620 m Höhe (Ausnahme: Grafenwinn bei Regensburg auf Silikat) und ist mit *Ligustrum vulgare* und den endemischen Arten der *S. latifolia*- und *S. hybrida*-Gruppe, stellenweise aber auch mit *S. aria* vergesellschaftet. Besiedelt werden die Felsgebüschmäntel der Kalk- und Dolomitenfelsen, Waldränder und insbesondere auch Kiefernwälder, wie auch freistehende Lesesteinhaufen auf der Jura-Hochfläche.

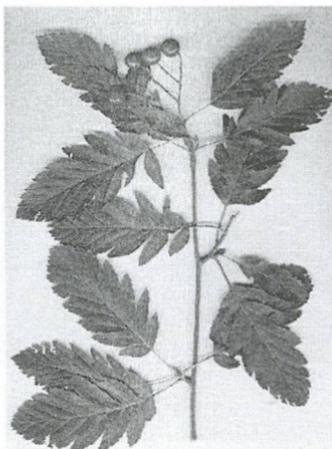


Pannonische Mehlbeere (*Sorbus pannonica*)

Unter den **Zwischenartengruppen** der Gattung *Sorbus* versteht man Abkömmlinge von Hybridisierungen zwischen den Mehlsbeeren (*S. aria*-Gruppe) und den übrigen Untergattungen. In Bayern kommen Hybriden der Mehlsbeeren mit der Eberesche (*S. aucuparia*), der Elsbeere (*S. torminalis*), sowie der Zwerg-Mehlsbeere (*S. chamaemespilus*) vor. Diese Zwischenartengruppen werden nach dem jeweils ältesten beschriebenen Sippennamen benannt: *S. hybrida*-Gruppe (*S. aucuparia* x *S. aria* agg.), *S. latifolia*-Gruppe (*S. torminalis* x *S. aria* agg.), *S. sudetica*-Gruppe (*S. chamaemespilus* x *S. aria* agg.) und *S. hostii*-Gruppe (*S. chamaemespilus* x *S. mougeotii* agg.). Alle vier enthalten neben sexuellen Hybriden auch agamosperme Arten mit meist kleinen Arealen, die in ihren jeweiligen Wuchsgebieten endemisch sind.

In der *Sorbus hybrida*-Gruppe, den **Bastard-Ebereschen**, sind alle Hybriden, Aufspaltungsprodukte und hybridogenen Zwischenarten zusammengefasst, die aus der Hauptart *S. aucuparia* und der *S. aria*-Gruppe entstanden sind. Benannt ist sie nach der apomiktischen *S. hybrida* L. (syn. *S. fennica*), einem skandinavischen Endemiten der felsigen Meeresküsten Norwegens, Schwedens und Finnlands sowie einiger Ostseeinseln (Gotland, Bornholm). Die Taxa dieser Gruppe insgesamt kommen im Überschneidungsbereich der Areale der Elternarten vor. Die Gruppe zeigt sich morphologisch formenreich, da der Einfluss der morphologischen Bandbreite beider Eltern zum Tragen kommt.

Die **Bastard-Eberesche** (*S. x pinnatifida* (Sm.) Düll) entsteht als Hybride spontan immer wieder neu aus den Elternarten *S. aucuparia* und *S. aria*, bildet aber sich aussamend selten auch kleine, heterogene Trupps. Sie wächst zerstreut und vorwiegend in Einzelstücken im Areal von *S. aria* s.str.. Dabei zeigt sich eine deutliche Häufung der Funde in den Hochlagen der Mittelgebirge wie der Rhön und in den Alpen vom inneren Vorland bis zur Baumgrenze. In den wärmeren Tieflagen findet die Hybride sich offenbar selten und ist dort möglicherweise zu konkurrenzschwach. Sie fehlt aber andererseits auch Gebieten mit mutmaßlich apomiktischer *S. pannonica* wie in der Frankenalb nicht völlig. **Ökologie und Soziologie:** Ähnlich wie die Eltern und zwischen diesen vermittelt, gewöhnlich in Pioniergebüschen oder in Gebüsch-Dauerstadien, wo ausreichend Exemplare der Eltern sowie genügend Möglichkeiten zur Keimung und zu konkurrenzarmem Aufwuchs vorhanden sind, also an Waldrändern, Lawinewegen, Schuttrutschen, Felspartien, auf Kiesflächen an Fluß- und Seeufern oder auch in Steinbrüchen.



Bastard-Eberesche (*S. x pinnatifida*)

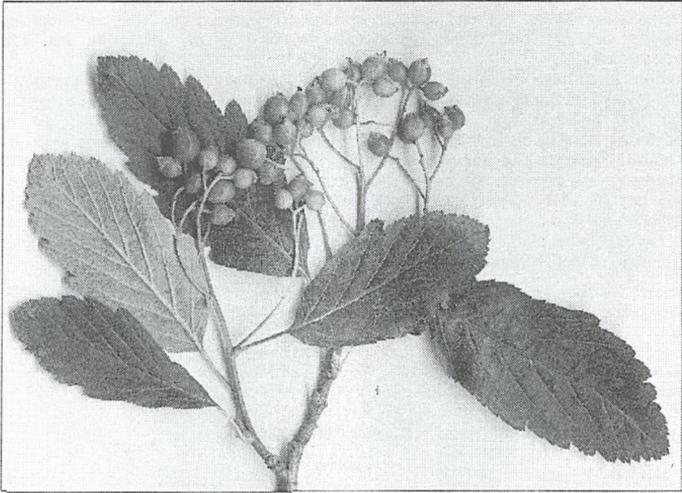
In Nordbayern finden sich sechs fixierte Endemiten aus der Gruppe mit Arealen sehr unterschiedlicher Größe. Sie sind über die höheren Erhebungen der Nördlichen und Mittleren Frankenalb verstreut und unterschreiten nur stellenweise die Klimalinie mit 900 mm Jahresniederschlag.

Das größte Areal unter ihnen weist die **Hersbrucker Mehlebeere** (*S. pseudothuringiaca* Düll) auf. Sie gedeiht im Bereich der Pegnitzalb auf den felsreichen Hangabschnitten beiderseits der Pegnitz und erstreckt sich südlich bis in den Alttdorfer Traufbereich und die Alfelder Albhochfläche, nördlich bis Betzenstein und Leienfels und ist um Hohenstein, Treuf und Stöppach recht häufig. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe neigt in ihren Ansprüchen anscheinend mehr der Eberesche zu, denn sie hält sich auffällig innerhalb der 900 mm-Niederschlagslinie auf den Kuppen der Alb und kommt kaum tiefer als 600 m ü.NN vor. Sie sucht gern nördliche Expositionen auf und besiedelt eher mesophil-humide Waldgesellschaften (siehe MEYER & SUCK 1990). Gehäuft findet sie sich dabei ähnlich wie ihre Schwestersippen auf von Skelett geprägten, flachgründigen Dolomittkuppen der höchsten Erhebungen der Frankenalb.



Hersbrucker Mehlebeere (*S. pseudothuringiaca*)

Innerhalb des Areals der Hersbrucker Mehlebeere am Nordrand der Mittleren Frankenalb finden sich eng begrenzt und mit voriger vergesellschaftet die beiden Lokalendemiten **Gaucklers Mehlebeere** (*S. gauckleri*) bei Happurg und **Schwarzens Mehlebeere** (*S. schwarziana*) bei Frechetsfeld. **Ökologie und Soziologie:** *S. gauckleri* gedeiht auf Dolomitverwitterungsböden in lichten Seggen-Buchenwäldern und Kiefernforsten um 550 m Höhe und ist mit *S. pseudothuringiaca*, *S. tominalis* und *S. pannonica* vergesellschaftet. Jungwuchs findet sich vor allem an Wegrändern, aber auch im tiefen Bestandesschatten. *S. aria* kommt im Umfeld nicht vor; ihre nächsten Vorkommen liegen ca. 50 km entfernt bei Forchheim bzw. bei Eichstätt. *S. schwarziana* gedeiht aktuell vorwiegend in halbschattigen Wuchssituationen als Büsche und kleine Bäume an nordostexponierten Waldsäumen in Feldgehölzen und auf Schlägen.

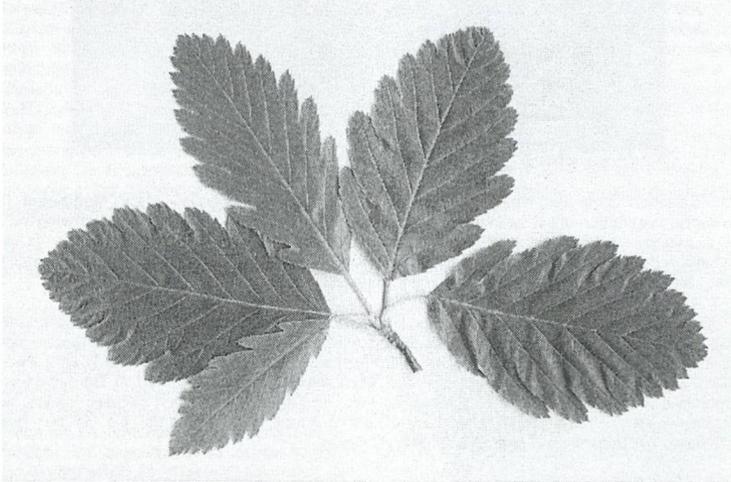


Schwarz' Mehlbeere (*S. schwarziana*)



Gaucklers Mehlbeere (*Sorbus gauckleri*)

Weiter im Norden besiedelt im oberen Wiesental um Gößweinstein die **Gößweinsteiner Mehlbeere (*S. pulchra*)** ein eigenes Areal, zusammen mit *S. franconica*. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe wächst auf Dolomittkuppen und Felskanten über Dolomitverwitterung in lichten Orchideen-Buchenwäldern, in Kiefernforsten oder an Waldrändern. Sie ist mit *S. franconica* und *S. pannonica* vergesellschaftet. In allen Altersstufen in bevorzugt südlichen Expositionen auf Felsen, in besonnten Felsspalten, an Säumen und in lichten Wäldern vorkommend, im Unterschied zur *S. pseudothuringiaca* deutlich thermophiler und tiefer herabsteigend. Daher an vielen Orten mit *S. franconica* vergesellschaftet. Sie wächst gesellig, verjüngt sich gut und zeigt als meterhoher Jungwuchs im Waldesschatten stark gegliederte Schattenblätter.



Gößweinsteiner Mehlbeere (*Sorbus pulchra*), Kurztrieb

Am westlichen Albrauf bei Forchheim wächst, ebenfalls mit *S. franconica* vergesellschaftet, in Waldsäumen um die Dolomittfelsen selten und eng begrenzt **Hohenesters Mehlbeere (*S. hohenesteri*)**. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe gedeiht auf Dolomittfelsen verschiedener Expositionen am westexponierten Albrauf auf ca. 480 m Meereshöhe. Im Kontakt dazu Orchideen-Buchenwälder, vorherrschend in Form durchwachsender Eichen-Hasel- Linden-Niederwälder. Vergesellschaftet mit *Cotoneaster integerrimus*, *S. pannonica* und *S. franconica*.

Hohenesters Mehlbeere (*Sorbus hohenesteri*)

Am nördlichen Ende der Nördlichen Frankenalb bei Weismain siedelt **Harz' Mehlbeere** (*S. harziana*) zusammen mit *S. adeana*. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe gedeiht vorwiegend in Waldsäumen auf Dolomitfelsen und Hangabbruchkanten sowie im Hangschutt in lichten Orchideen-Buchenwäldern und namentlich dessen Übergängen zu Felsgebüschchen auf 450 m Höhe. Sie ist mit *S. adeana* und *S. pannonica* vergesellschaftet.

In der ***Sorbus latifolia*-Gruppe** sind alle Hybriden und hybridogenen Zwischenarten zusammengefasst, die aus der Hauptart *S. torminalis* und der *S. aria*-Gruppe entstanden sind. Benannt ist sie nach der apomiktischen **Breitblättrigen Mehlbeere, *S. latifolia* (Lam.) Pers.**, einem Endemiten des Pariser Beckens. Die Taxa dieser Gruppe kommen in Bereichen von Überschneidungen der Areale der Elternarten vor und gehen gelegentlich darüber hinaus, wie beispielsweise *S. badensis* in Unterfranken am Südrand seines Areals, wo es nur noch zusammen mit *S. torminalis* und ohne *S. aria* vorkommt.

Die **Bastard-Elsbeere (*S. x vagensis* Wilmott)** als spontaner Bastard zwischen *S. torminalis* und *S. aria* kommt nach bisherige Kenntnis sehr zerstreut, aber stellenweise sehr gesellig zwischen den Eltern vor. Alle bisherigen Vorkommen der Bastard-Elsbeere in Bayern wurden im Areal der Echten Mehlbeere (*S. aria* s.str.) gefunden. Der Bastard kommt daher zerstreut, aber verbreitet im Unterfränkischen Muschelkalk zwischen Würzburg und Gemünden und um Hammelburg und Münnernstadt sowie in der Vorrhön vor. In der Frankenalb kommt er nicht selten im Südjura-Areal von *S. aria* westlich von Eichstätt vor, außerdem spärlich im kleinen Teilareal von *S. aria* am Westtrauf der Nördlichen Frankenalb. Hier beschränkt er sich bisher auf einen Fund östlich Buttenheim (Zimmermann 2003). Fast erloschen und vielleicht durch Änderung der Waldbewirtschaftung zurückgedrängt ist die Bastard-Elsbeere im Ammersee-Gebiet, wo sie vor der Mitte des vorigen Jahrhunderts von VOLLMANN und FREIBERG noch mehrfach gesammelt wurde. **Ökologie und Soziologie:** Bisherige Nachweise nur im Areal der sexuellen *Sorbus aria* s.str.. Hieraus lässt sich schließen, daß die aufspaltende Hybride sich aus *S. torminalis* und *S. aria* zumindest leichter bildet als unter Beteiligung von *S. danubialis* oder *S. pannonica*. Ob die Tatsache, daß in Bereichen, in welchen nur *S. danubialis* oder *S. pannonica* vorkommen, bisher ausschließlich fixierte Zwischenarten gefunden wurden, den Schluss zulässt, jene seien ebenfalls apomiktisch fixiert und die Apomixis bei den dortigen *S. latifolia*-Formen ein Erbeil der beteiligten fixierten *S. aria*-Sippen, muss erst noch überprüft werden. Die Sippe neigt von der Schattenverträglichkeit und den Ansprüchen an Boden und Klima mehr der Elsbeere zu als die bekannten fixierten Sippen. In Bayern werden daher Xerotherm-Standorte weitgehend gemieden und mittlere Standorte bevorzugt, die wegen der im Vergleich zu den Eltern stärkeren

Wüchsigkeit oft auch behauptet werden können. Soweit bisher bekannt, werden frischere, reiche Plateau-Buchenwälder über Albüberdeckungslehm (*Hordelymo-Fagetum*, *Actaeo-Fagetum*, *Melico-Fagetum*) ebenso besiedelt wie frischere Orchideen-Buchenwälder in Hanglagen über Muschelkalk-, Dolomit- und Malmkalkverwitterung (*Carici-Fagetum*). Vergesellschaftet ist häufig die Elsbeere (*S. torminalis*) und die Gewöhnliche Mehlbeere (*S. aria* s.str.).

Endemiten der Frankenalb:

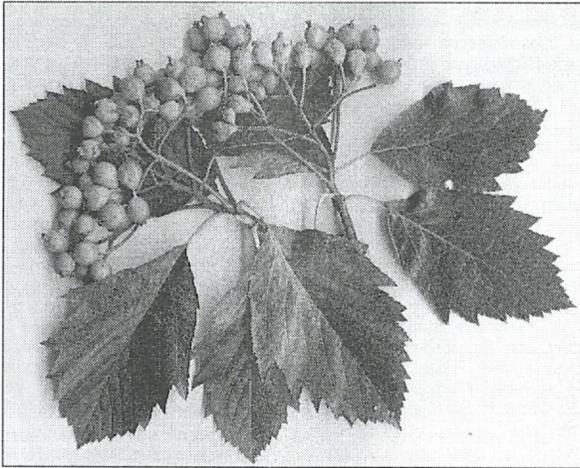
Die Oberflächenstruktur der Frankenalb mit wechselnden Tal-, Schlucht-, Kuppen- und Plateauabschnitten scheint vielerorts natürliche Grenzen der Ausbreitung lichtbedürftiger Vorwald-Gehölze zu bilden. Die Sippen der Gattung sind hier in der Regel nicht in Wäldern auf Alluvium oder Albüberdeckung zu finden, sondern weitgehend auf Dolomit und Werkkalk oder deren Schuttmassen als Substrat beschränkt, wobei südliche und westliche Expositionen bevorzugt werden. Die meisten Vorkommen der Arten in der Frankenalb sind daher in Kuppenlage, entlang der Traufkanten und um Felsbildungen zu finden. An diesen Stellen tritt Weißjurafels an die Oberfläche. Durch die Flachgründigkeit und klimatische Extremwerte in Folge dieser edaphischen Besonderheit ist die Konkurrenzkraft der in mesophiler Umgebung dominierenden, waldbildenden Gehölzarten (Buchen, Eichen, Hainbuchen, Eschen, Linden) reduziert. Die Endemiten besiedeln daher in der nördlichen, mittleren und südlichen Frankenalb vorwiegend Traufbereiche und Talflanken größerer Flüsse mit hoher Reliefenergie und ziehen von dort meist nicht weit auf die Hochflächen hinauf.

Eine Ausnahme stellt das große Areal der Fränkischen Mehlbeere (*Sorbus franconica* Bornm. ex Düll) in der Nördlichen Frankenalb dar. Es umfasst die Wiesent-Alb samt deren Nebenflüssen, greift dabei aber auch über die Hochflächen aus, überquert die Pegnitz und erreicht bei Hirschbach die Oberpfalz. Die Sippe ist anscheinend nicht mit weiteren Taxa aus der Gruppe vergesellschaftet, aber mit drei Endemiten der *S. hybrida*-Gruppe. **Ökologie und Soziologie:** Die Art ist offenbar nicht mit weiteren Taxa aus der Gruppe vergesellschaftet, aber mit *S. pannonica*, *S. torminalis* und insgesamt drei Endemiten der *S. hybrida*-Gruppe. Die Art bevorzugt eigentlich Standorte mit mittlerer Wasserversorgung und vermag in Südexposition den Waldsaum nur bei guter Wasserversorgung zu verlassen. In Felsbereichen steht sie gern auf Klüften. Andererseits trägt sie als lichtbedürftige Vorwaldart keine starke Beschattung durch Konkurrenz. Sie vermag ihr aber im Jugendstadium durch Kriechwuchs auszuweichen, was in Saumlagen oft zu ausgeprägt schieferschäftigem Wuchs führt. Diese Eigenschaften beschränken die Vorkommen der Art auf natürlich lichte Bereiche, in denen die Hauptbaumarten konkurrenzbedingt zurücktreten. Dies schließt in der Frankenalb wüchsige Buchenwälder in Hang- oder Plateaulage als Wuchsorte aus. Primäre Wuchsorte sind entlang des Traufs und größerer Talflanken im Bereich felsiger, dolomitierter Schwammkalkriffe zu finden, außerdem auf herausgewitterten Dolomittuppen auf der Jura-Hochfläche. Sekundär werden Waldränder und Kiefernforste, Feldgehölzränder und selten auch Hecken besiedelt, so daß von einer gewissen Förderung durch den Menschen ausgegangen werden kann. Auch Reste historischer Waldnutzung wie Niederwaldabschnitte und lichte Weidewälder, wie sie der traditionellen Bewirtschaftung der Traufagen der Nördlichen Frankenalb entsprechen, zeigen stättliche Vorkommen, jedoch mit Rückgangstendenzen, weil die Bestände durchwachsen und so als Habitate verloren zu gehen drohen. Vielerorts wurde die Fränkische Mehlbeere durch Stocktrieb in die Mehrstämmigkeit gezwungen und kann so nicht einmal die nötigen Wuchshöhen erreichen, um sich gegen Haseln durchzusetzen. Extremste Standorte auf den Dolomittfelsbildungen in *Sorbus-Cotoneaster*-Felsgebüsch und Eichen-Buchen-Krüppelwäldern im Kontakt zu *Festuca pallens*-Rasen, außerdem in naturnahen, lichten *Carici-Fageten*, besonders in deren Aushagerungsbereichen auf Kuppen und an Hangkanten, sowie in *Laserpitium latifolium*-reichen Säumen des *Geranium sanguineum*. Sekundär in *Brachypodium*-Kiefernforsten. Pflanzensoziologische Aufnahmen siehe bei SUCK & MEYER.



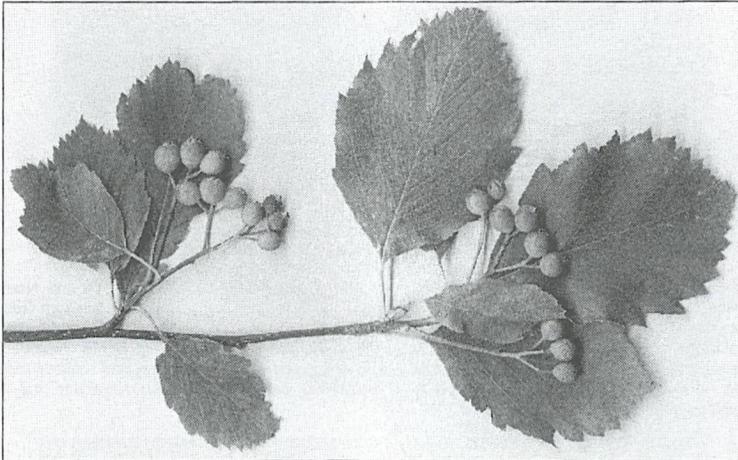
Fränkische Mehlbeere (*Sorbus franconica*)

Im äußersten Norden der Nördlichen Frankenalb besiedelt **Ades Mehlbeere** (*Sorbus adeana* N.Mey.) die felsigen Talflanken des Barentals und Kleinziegenfelder Tals und ist dort mit *S. harziana* aus der *S. hybrida*-Gruppe vergesellschaftet. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe gedeiht in Waldrandlage, vergesellschaftet mit *S. harziana* und *S. pannonica*, im Bereich von Hangoberkanten und Dolomitfelsen in Saumgesellschaften mit *Laserpitium latifolium* und im lichten *Carici-Fagetum*. Die gut schattenertragenden Sämlinge sind in den Waldabteilungen im Umkreis der Wuchsorte nicht selten.



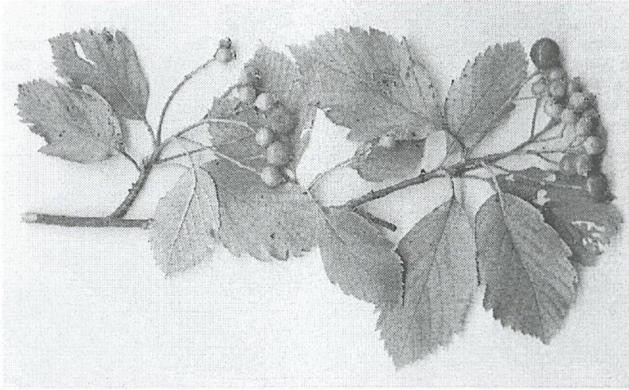
Ades Mehlbeere (*Sorbus adeana*)

Unweit davon wächst isoliert auf dem gleichnamigen Zeugenberg vital, aber mit sehr kleinem Areal die **Kordigast-Mehlbeere** (*Sorbus cordigastensis* N.Mey.). **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe gedeiht auf Massenkalk im Bereich der oberen Hangkante und der Felstürme des Plateaus eines Zeugenbergs im *Pruno-Ligustretum* und im geschlossenen Bestand des *Lathyro-Fagetum* und ist mit *S. pannonica* vergesellschaftet.



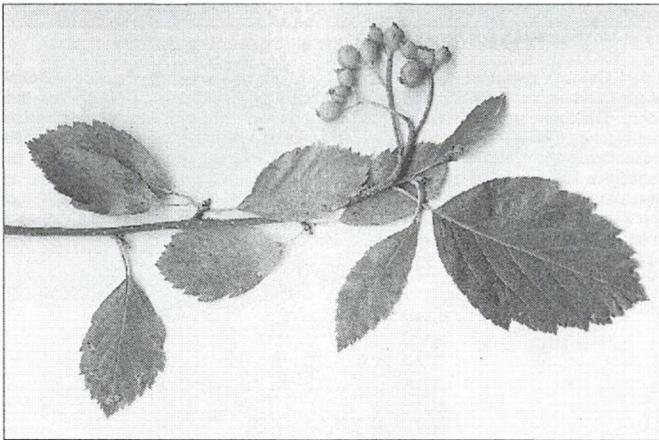
Kordigast-Mehlbeere (*Sorbus cordigastensis*)

Nahe der Grenze zwischen Nördlicher und Mittlerer Frankenalb besiedelt **Schnizleins Mehlbeere** (*Sorbus schnizleiniana* N.Mey.) einen einzelnen Hügelzug westlich von Sulzbach-Rosenberg. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe gedeiht gesellig und mit bemerkenswerter Naturverjüngung in einer Reihe von miteinander in Kontakt befindlichen Waldgesellschaften, und zwar buschförmig auf felsdurchsetzten Abhängen mit *Sorbus-Cotoneaster*-Gebüsch, Blaugras und Gabeligem Habichtskraut, baumförmig hingegen im Bereich des *Carici-Fagetum*, aber mit auffälliger Wüchsigkeit auf den reicheren Böden des Hangfußes mit üppigerem Unterwuchs des *Lathyro-Fagetum*. Die größten Stücke haben es im Rahmen des Abbaus eines lichten Kiefernforsts an mehreren Stellen geschafft, in der oberen Baumschicht zu verbleiben und dabei noch zu fruchten.



Schnizleins Mehlbeere (*Sorbus schnizleiniana*)

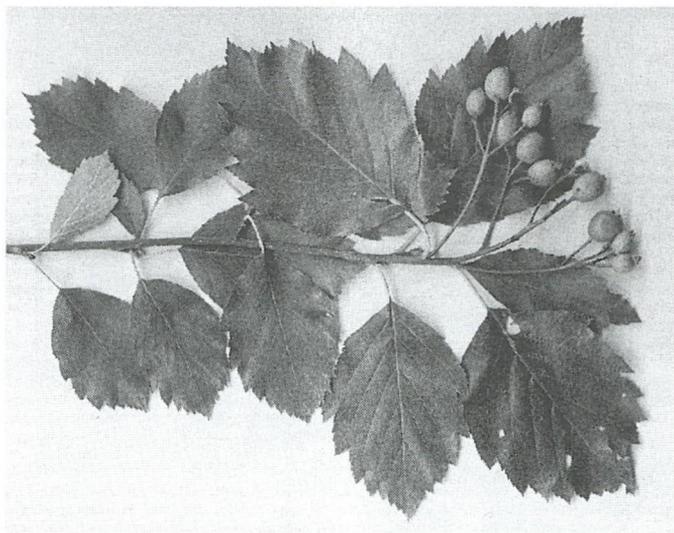
In der Regensburger Alb besiedeln drei endemische Taxa die Unterläufe von Vils und Naab, wobei sich ihre Areale randlich leicht durchdringen. Von Schmidmühlen im Norden bis zum Öden Grainberg bei Heitzenhofen siedelt **Hoppes Mehlbeere** (*Sorbus hoppeana* N.Mey.) auf beiden Talhängen von Vils und Naab. **Ökologie und Soziologie:** Die Sippe besiedelt gebüschbestandene Dolomittfelsen, Waldränder von Orchideen-Buchenwäldern und Kiefernforste. Sie ist mit *S. pannonica*, *S. danubialis*, *S. torminalis* und am südlichen Arealrand mit *S. ratisbonensis* vergesellschaftet.



Hoppes Mehlbeere (*Sorbus hoppeana*)

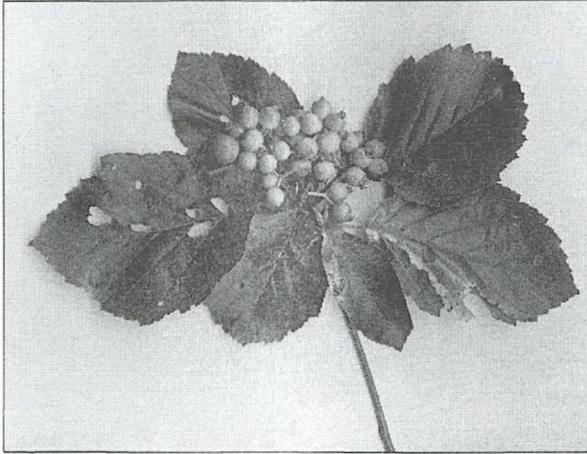
Südlich davon bis Etterzhausen schließt, fast ausschließlich auf der linken Naabseite, **Mergenthalers Mehlbeere** (*Sorbus mergenthaleriana* N.Mey.) an. **Ökologie und Soziologie:**

Die Sippe gedeiht entlang der Talhänge der Naab auf Waldlichtungen, auf Felsen und an Waldrändern auf dolomitischem Untergrund. Die Vergesellschaftung der Art ist reich an weiteren *Sorbus*-Arten wie *S. torminalis*, *S. pannonica* und *S. danubialis*. Im Unterwuchs der Umgebung sind mit *Mercurialis ovata*, *Dictamnus albus*, *Potentilla alba* und *Hieracium cymosum* zahlreiche „Steppenheide“-Arten und Wärmezeiger vorhanden.



Mergenthalers Mehlbeere (*Sorbus mergenthaleriana*)

Dagegen erstreckt sich auf der rechten Naabseite die **Regensburger Mehlebeere** (*Sorbus **ratibonensis*** N.Mey.) von Aufmberg südlich Kallmünz bis südlich Undorf. Sie wechselt ihrerseits nur vereinzelt auf das orographisch linke Ufer über. **Ökologie und Soziologie:** Thermophile Kuppen- und Waldsaumsituationen auf Weißjura, vorherrschend *Carici-Fageten* mit *Clematis recta*-Säumen. Gern im Kontakt zu *Mesobromion*-Grünland, aber nicht in dieses hinaustretend. Jungwuchs wird stark verbissen. Verträgt Schatten vergleichbar *S. torminalis*.



Regensburger Mehlebeere (*Sorbus ratibonensis*)

Kurze Einführung in die Unterscheidung der Großpilosellen (*Hieracium* Subgenus *Pilosella*) in der Nördlichen Frankenalb

NORBERT MEYER

„Zwischenarten“ bei den Habichtskräutern werden nach den Gebräuchen in der angelsächsischen Literatur gern als Bastarde behandelt oder ignoriert. Auch in modernen Exkursionsflora wie ADLER, FISCHER, OSWALD werden die im jeweiligen Gebiet vorkommenden Taxa nur teilweise („Hauptarten“) dargestellt. Dagegen liegt im aktuellen kritischen Band Nr. 4 von ROTHMALER eine vorbildliche Neubearbeitung von Schuhwerk und Bräutigam vor. Viele „Zwischenarten“ sind teilweise oder völlig fixiert und kommen unabhängig von den Elternarten häufig allein vor, während Hybriden gewöhnlich nur in großen Beständen der Eltern auftreten.

Großpilosellen gedeihen im Bereich der Nördlichen Frankenalb, abgesehen von primär erscheinenden Vorkommen auf Felsbändern, im Felschutt und in lichten Säumen und Gebüschern heute weitgehend auf anthropogen beeinflussten Flächen. Der Mangel an vorstellbaren Habitaten in der Naturlandschaft läßt in manchen Nachbarländern wie Belgien einen adventiven Charakter der dortigen Vorkommen annehmen; eine Einschätzung, die das Problem jedoch lediglich verlagert. Neben dem zurückgehenden Auftreten in Halbkulturformationen wie Extensivweiden, lichten Magerrasen und den (inzwischen weitgehend historischen) einschürigen Wiesen finden sich die Vorkommen heute vor allem an Straßenrändern, Böschungsrissen und in Steinbrüchen. Allerdings sind einige Taxa im Gebiet regelmäßige Bestandteile des *Diantho-Festucetums* auf Felsbändern sowie von damit verzahnten *Sesleria*- und *Carex humilis*-Rasen.

Neben den verbreiteten Großpilosellen Florentiner Habichtskraut (*Hieracium piloselloides*) und Ungarisches Habichtskraut (*Hieracium bauhini*) finden sich im Gebiet nicht selten als (hypothetische) Zwischenarten zum in der Nordalb weitgehend verschwundenen *Hieracium cymosum* die Schwestersippen *Zizens* Habichtskraut (*Hieracium zizianum*, interpretiert als *Hieracium piloselloides-cymosum*) und Dichtblütiges Habichtskraut (*Hieracium densiflorum*, interpretiert als *Hieracium bauhini-cymosum*). Auf wenige Wuchsorte auf primär waldfreien Felsen und benachbarten Sekundär-Wuchsorten in der Wiesent- und Weismain-Alb kommt als Steppenzeit-Relikt das Schönhaarige Habichtskraut vor (*Hieracium calodon*) in zwei unterschiedlichen Subspecies vor. Es wird als Zwischenart Natterkopf-Habichtskraut (*Hieracium echioides*) – Florentiner Habichtskraut angesehen. Die nächsten aktuellen Vorkommen des Natterkopf-Habichtskrautes liegen in Brandenburg, was auch Anhänger der Spontanhybrid-Hypothese von der Annahme aktueller Hybridisierungen Abstand nehmen lassen dürfte.

Als Endemit des Wiesent-Tals und angrenzender Täler und Hochflächen zwischen Muggendorf und Pottenstein in der Nördlichen Frankenalb östlich von Forchheim ist Schneids Habichtskraut (*Hieracium schneidii* SCHIACK ET ZAHN) besonders hervorzuheben. Es ist ein pentaploider Apomikt, durch seine Wuchshöhe und Dickstengeligkeit besonders auffällig und weist besonders dichte, gelbliche, gekniete Borsten an Stengel und Blatt auf. Seine spezielle Merkmalskombination hat die verwegene Zwischenart-Formel *Hieracium densiflorum-calodon*, ausgeschrieben *Hieracium bauhini-cymosum x piloselloides-echioides*, hervorgebracht.

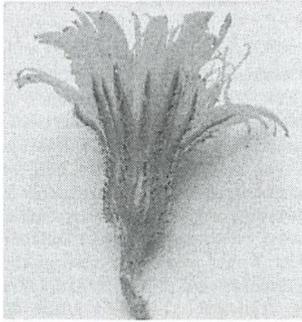
Aus gegebenem Anlass, nämlich dem Umstand, daß der Verfasser bei der Unterscheidung der angeführten Taxa gelegentlich selber Schwierigkeiten hat, wird hier eine Bestimmungshilfe in Anlehnung an SCHUHWERK in ROTHMALER gegeben, die helfen soll, die wegen ihrer Ähnlichkeit und ihres gemeinsamen Vorkommens auf den Schuttrutschen und an den Straßenrändern des Wiesentals problematischen Taxa auseinander zu halten.

Kurzschlüssel der Großpilosellen in der Nördlichen Frankenalb		
1	Stengelblätter 1-3(4). Pflanze reich oder arm behaart, Haare hell oder dunkel, kaum borstlich, meist gerade abstehend.	2
1*	Stengelblätter 4-10. Pflanze reich behaart, Haare hell, deutlich borstlich, meist gebogen, oft anliegend und gekniet.	8
2	Blätter blaugrün, zur Blütezeit nur am Rand und unterseits auf dem Mittelnerv behaart, beiderseits ohne Sternhaare oder unterseits am Mittelnerv kahl bis zerstreut sternhaarig.	3
2*	Blätter beiderseits auf der Fläche behaart; unterseits auch auf der Fläche arm bis zerstreut sternhaarig; dunkel-, gras- oder lauchgrün	4
3	Pflanze mit Ausläufern.	
	1 Kopfstiele nicht oder nur sehr arm sternhaarig	
	Ungarisches Habichtskraut – <i>Hieracium bauhini</i> subsp.-Gruppe <i>magyaricum</i>	

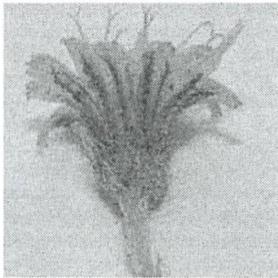
	1* Kopfstiele reich sternhaarig bis graufilzig subsp.-Gruppe <i>bauhini</i>	
3*	Pflanze stets ohne Ausläufer, gelegentlich mit Flagellen (bogig aufgerichteten, zur Blüte kommenden Ausläufern) Florentiner Habichtskraut – <i>Hieracium piloselloides</i> 1 Kopfstiele nicht oder nur sehr arm sternhaarig subsp.-Gruppe <i>piloselloides</i> 1* Kopfstiele reich sternhaarig bis graufilzig 2 2 Hüllblätter schwärzlich, ohne oder nur mit schmalem hellem Hautrand, nicht oder nur arm behaart, reich schwarzdrüsig; Kopfstand rispig subsp.-Gruppe <i>obscurum</i> 2* Hüllblätter hell oder mit breitem hellem Hautrand, arm bis reich behaart, selten haarlos, zerstreut bis reich gelb- oder dunkeldrüsig, Kopfstand rispig oder doldig subsp.-Gruppe <i>praetulum</i> (inkl. subsp.-Gruppe <i>subcymigerum</i>)	
4	Kopfstand zumindest im oberen Teil doldig. Pflanze meist reich behaart. Haare ganz oder zum Teil hell, mehrminder weich. Blattoberseite meist mehrweniger sternhaarig, Blattunterseite zerstreut bis reich sternhaarig.	5
4*	Kopfstand rispig, gelegentlich anfangs doldig gedrängt. Pflanze zerstreut bis reich behaart. Haare im oberen Stengelbereich stets mit schwarzem Fuß, mehrminder steif, an der Basis so lang oder länger als Stengeldurchmesser. Blatttextur weich, Blattoberseite sternhaarlos, aber reich behaart, Blattunterseite arm bis zerstreut sternhaarig. Wiesen-Habichtskraut – <i>Hieracium caespitosum</i>	
5	Stengel an der Basis reich, aber kurz behaart, Haare kürzer als der Stengeldurchmesser.	6
5*	Stengel an der Basis zerstreut und länger behaart, Haare meist viel länger als der Stengeldurchmesser. Blätter bläulichgrün.	7
6	Kopfstand doldig, höchstens 1 Ast abgerückt. Hülle 5-7 mm lang, reichhaarig und armdrüsig oder armhaarig und reichdrüsig. Haare der Hüllen und Kopfstiele hellgrau oder dunkel, weich. Trugdoldiges Habichtskraut – <i>Hieracium cymosum</i>	
6*	Kopfstand doldig-rispig, Hülle 7-9 mm lang. Zerstreut bis reich behaart und reich drüsig. Haare der Hüllen und Kopfstiele stets mit schwarzem Fuß, steif. Geknäueltköpfiges Habichtskraut – <i>Hieracium glomeratum</i>	
7	Pflanze mit Ausläufern. Dichtblütiges Habichtskraut – <i>Hieracium densiflorum</i>	
7*	Pflanze ohne Ausläufer, oft mit 60° aufsteigenden Flagellen. Blütenköpfe zerstreut drüsig, mäßig behaart. Ziz-Habichtskraut – <i>Hieracium zizianum</i>	
8	Pflanze mit Ausläufern die 45° schräg aufsteigen und erst später wurzeln oder sich zu Flagellen entwickeln. Kopfstand kurzstrahlig doldig. Blütenköpfe zerstreut behaart. Schneids Habichtskraut – <i>Hieracium schneidii</i>	
8*	Pflanze ohne Ausläufer, gelegentlich mit Nebenstengeln oder Flagellen. Kopfstand langstrahlig rispig. Blütenköpfe stark und lang behaart, Haare länger als halber Kopfdurchmesser. Schönhaar-Habichtskraut – <i>Hieracium calodon</i>	

Kurzschlüssel für *H. zizianum*, *H. schneidii* und *H. calodon* für das Wiesenttal

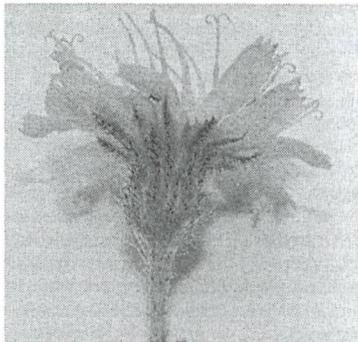
Kopf und Blütenstiel von *Hieracium zizianum* mit spärlicher Behaarung und langen Ligulae



Kopf und Blütenstiel von *Hieracium schneidii* mit zerstreuter Behaarung und kurzen Ligulae



Kopf und Blütenstiel von *Hieracium calodon* mit reicher, langer Behaarung und langen Ligulae



Flora und Vegetation auf Serpentin am Peterleinstein bei Kupferberg (Oberfranken)

KARSTEN HORN und ROBERT ZINTL

Geographische und Naturräumliche Lage

Zwischen Kupferberg und Marktleugast erhebt sich der markante Peterleinstein (TK 5835/2) über seine Umgebung. Verwaltungspolitisch gehört das Gebiet innerhalb des Regierungsbezirks Oberfranken zum Landkreis Kulmbach. Der Peterleinstein kennzeichnet den Nordwestrand der Münchberger Gneismasse. Innerhalb von Franken bildet diese den Südostteil des Thüringisch-Fränkischen Mittelgebirges. Von dessen Nordwestteil, dem von tiefen Tälern zerschnittenen Frankenwald, hebt sie sich durch ihren Hochflächencharakter ab. Gemeinsam überragen die beiden Naturräume das südwestlich angrenzende Oberpfälzisch-Obermainische Schollenland, das sich an einer großen Nordwest-Südost verlaufenden Störung, der sogenannten Fränkischen Linie, entlang zieht. An ihr werden die mesozoischen Schichten des Obermainischen Hügellandes abrupt unterbrochen und stoßen unvermittelt an die paläozoischen Gesteine des Thüringisch-Fränkischen Mittelgebirges. In der Landschaft wird die Fränkische Linie durch eine auffällige Geländestufe nachgezeichnet.

Der Peterleinstein oder Peterlesstein, wie ihn die Bevölkerung nennt, erreicht eine Höhe von 589 m ü. NN und liegt damit im unteren Bereich der montanen Höhenstufe. Von der dicht mit Fichten bestockten Umgebung im Steinwald unterscheidet sich der Serpentinithärtling durch den sehr lückigen Kiefernbewuchs in der Gipfelregion. Bei diesem Wechsel der Hauptbaumart und der schlechten Wüchsigkeit der Kiefer trotz eines günstigen Waldklimas handelt es sich um ein für Serpentinstandorte typisches Phänomen.

Geologie und Böden

Bei den ostbayerischen Serpentiniten handelt es sich um schlecht verwitternde, olivinreiche Mafetite (Magnesium-Eisen-Silikate). In Oberfranken konzentrieren sich ihre Vorkommen an den Rändern des geschlossenen Massivs der Münchberger Gneismasse. Sie wird von unterschiedlichen paläozoischen Gesteinsarten, vorwiegend von tonig-sandigen Schiefen aufgebaut, in die vulkanische Gesteine eingelagert sind. Bei großen Aschen- und Lavaausbrüchen wurden sandige Tonschiefer, Tuffe, Sandsteine und Diabaslagen übereinander geschichtet. Manchmal hatte das aus dem Erdinneren aufdringende basische Magma jedoch nicht die Kraft, die Erdkruste ganz zu durchbrechen. Es blieb in den mächtigen Ablagerungen des Geosynklinalmeeres stecken und tritt heute u. a. in Form von Serpentinistöcken auf, wie sie am Peterleinstein, am Haidberg und an der Wojaleite bei Wurlitz am deutlichsten in Erscheinung treten. Eine genaue Beschreibung des Serpentinivorkommens am Peterleinstein mit Details zu seiner Struktur und Zusammensetzung liefern EMMERT et al. (1960).

Die Böden des recht verwitterungsresistenten Serpentingesteins sind sehr flachgründig. Auf den Kuppen und in deren Umgebung finden sich kleine Flächen mit offenem Fels, dazwischen flache Ranker, bei denen unter der Nadelstreu und dem Vermoderungshorizont eine dünne Schicht mit feinsandigem, schluffigem Lehm folgt. In Geländemulden staut sich darüber das Wasser und kann dann erstaunlich lange in flachen Pfützen stehen.

Bei der Verwitterung von Serpentinböden werden Nickel, Chrom und manchmal auch Kobalt freigesetzt. Dadurch können die Zersetzungsprozesse in der organischen Bodenschicht gestört werden. Außerdem kann durch den hohen Magnesiumanteil für die Pflanzen auf Serpentinböden die Aufnahme von Kalium- und Calciumionen gehemmt werden.

Schließlich bieten die ausgesprochen flachgründigen Böden den Bäumen keinen guten Halt und wirken auch damit auf die Zusammensetzung der Vegetation ein.

Klima und Wasserhaushalt

Am Peterleinstein zeigt das Klima nur noch wenig von dem Einfluss der für Stromtäler typischen gemäßigten Werte an den Flüssen Steinach und Schorgast. Trotz des nur geringen Abstands zu den beiden Tälern setzen sich die rauerer Zustände des Thüringisch-Fränkischen Mittelgebirges durch (Bayerischer Klimaforschungsverbund BayFORKLIM 1996):

Jahresniederschläge:	um 900 mm
mittlere Jahrestemperatur:	6 bis 7 °C
mittlere Januartemperatur:	-2 bis -3 °C
mittlere Julitemperatur:	16 bis 17 °C
Dauer der Vegetationsperiode:	210 bis 220 Tage

Auf einer Höhe von 550 m ü. NN entspringen die am höchsten gelegenen Quellen, die meist in kleine Fischteiche abgeleitet werden. Am unteren Rand der südöstlich des Berges gelegenen Wiesen sammeln sich die Quellbäche des Schallerbaches und fließen über den Koserbach und die Schorgast in den Main.

Nutzungsgeschichte

In der Oberflächenstruktur des Berges gibt es keinerlei Hinweise wie Lesesteinhaufen oder Hangterrassen, die auf eine frühere ackerbauliche Nutzung schließen lassen. So ist zu vermuten, dass die schlecht wüchsigen Gehölze des Gipfelbereichs seit jeher als Brennholz verwertet wurden. Darüber hinaus wurden schon immer Beeren der Zwergsträucher gesammelt, in früheren Zeiten wohl auch die Nadelstreu für die Stalltiere. Daneben ist eine ehemalige extensive Beweidung des lichten Waldbestandes wahrscheinlich.

Neben der Nutzung des kargen Bewuchses wurde der Abbau des harten Serpentinegesteins betrieben, was allerdings immer nur sehr kleinräumig erfolgte, so dass die Abbaustellen heute kaum noch erkennbar sind. Die auffälligen Steine wurden als Schmucksteine zu Serpentinperlen, den sogenannten Paterln verarbeitet. Sie fanden z. B. in Rosenkränzen Verwendung und selbst bis in die jüngere Zeit dienten größere Steine noch als Ersatz für Wärmflaschen.

Flora und Vegetation

In der Gipfelregion prägen auf einer locker mit Kiefern bestandenen Fläche von knapp 2,5 ha Felsbildungen und natürliche Steinschutthalde den Charakter des Berges. Typisch für diese lebensfeindlichen Standorte ist eine nur geringe Vegetationsbedeckung mit Höheren Pflanzen. Charakterarten aus der Ordnung der Galeopsietalia fehlen auf den Serpentinshutthalde am Peterleinstein. Nur einige Begleitarten wie *Agrostis capillaris* oder *Rumex acetosella* sind vorhanden. Einen großen Teil des Bewuchses bilden Flechten oder epilithische Moose. Häufiger haben sich Farnearten wie *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas* oder *Polypodium vulgare* angesiedelt und bilden den auffälligsten Bewuchs der weitgehend offenen Halden.

Nur an wenigen Stellen konnte sich auf besonnten, skelettreichen Magerstandorten eine geschlossene Vegetationsdecke ausbilden. Anders als auf der Wajaleite, einer Serpentinrippe

im Landkreis Hof, fehlen diesen Rasen am Peterleinstein die Charakterarten *Dianthus gratianopolitanus* und *Armeria elongata* ssp. *serpentina*, die das *Dianthus gratianopolitanus*-Festucetum pallentis Gauckler 1938 kennzeichnen (GAUCKLER 1954). Nur die Verbandscharakterarten *Festuca pallens*¹ und *Racomitrium canescens* erlauben eine Zuordnung als Rumpfgesellschaft zum Festucion pallentis Klika 1931 em. Korneck 1974. Weniger charakteristische Arten in diesen Beständen sind ferner *Thymus pulegioides*, *Silene nutans*, *Silene vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Hieracium pilosella* und *Agrostis capillaris*. Als Besonderheit tritt *Galium valdepiosum* auf, eine Kleinart der *Galium pusillum*-Gruppe.

Ältere Sukzessionsstadien, auf denen sich schon größere Feinerdeansammlungen gebildet haben, sind mit Wald-Reitgras (*Calamagrostis arundinacea*) oder Pfeifengras (*Molinia caerulea*) durchsetzt, die auf länger ruhenden Schuttflächen den Gesteinsschutt sogar völlig überziehen können. Mit ihnen breitet sich Faulbaum (*Frangula alnus*) aus, der bei weniger extremen Standortbedingungen flächige, aber sehr lockere Gebüsche bildet.

Im Gegensatz zu den Halden zeichnen sich die Felsen fast überall durch die für das *Asplenium serpentina* Gauckler 1954 typischen Serpentinfarne aus. In allen Flächen kommen beide oder eine der beiden Arten *Asplenium adulterinum* und *Asplenium cuneifolium* (Abb. ##) vor. Häufig besiedeln sie den selben Standort und können direkt nebeneinander angetroffen werden. Nur vergleichsweise selten findet man auch den Schwarzstieligen Streifenfarn (*Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes*). Darüber hinaus ist bis 1914 für den Berg auch das Vorkommen des Grünstieligen Streifenfarns (*Asplenium viride*) mit zwei Belegen in der Botanischen Staatssammlung München (M) dokumentiert. Eine Wiederbestätigung der Art gibt H. Vollrath (mdl. Mitt.) aus dem Jahr 2002 an. Schließlich wurde anhand eines Belegs vom Peterleinstein im Herbarium der Universität Graz noch *Asplenium* × *poscharskyanum*, die triploide Hybride aus *Asplenium viride* und *Asplenium adulterinum* nachgewiesen. Diese Form ist allerdings ohne Chromosomenzählung nicht eindeutig bestimmbar.

¹ Nach mündlicher Mitteilung von H. Vollrath hat die Schafschwingel-Spezialistin Markgraf-Dannenberg die Art als *Festuca serpentinicola* bestimmt.



Abb. ##: Braungrüner Streifenfarn (*Asplenium adnigrinum*, unten) und Serpentin-Streifenfarn (*Asplenium cuneifolium*, oben) (aus HORN 1999).

Weitere typische Arten der Felsspalten sind *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *Polypodium vulgare*, *Campanula rotundifolia*, *Festuca glauca* s.l. und *Silene vulgaris*. An den unterschiedlichen Standortspräferenzen dieser Arten lässt sich das Spektrum der Felsspalten von beschattet bis voll besonnt erkennen. Größere Humusansammlungen in tieferen Spalten werden schnell von verschiedenen Gehölzarten besiedelt, wobei neben Himbeere und Faulbaum auch Kiefern und junge Fichten öfters anzutreffen sind.

Im Nordosten und im Südwesten grenzen Berg-Mähwiesen an die Waldbestände des Peterleinsteins an, die zur Zeit mit Mitteln des Landschaftspflege- und das Vertragsnaturschutzprogrammes einmal jährlich ab dem 1. Juli gemäht werden. Sie zeichnen sich durch einen beeindruckenden Kraut- und Blütenreichtum aus und entsprechen damit beispielhaft dem FFH-Lebensraumtyp 6520 (Berg-Mähwiesen).

Systematik, Verbreitung, Ökologie und Gefährdung der serpentinbesiedelnden Streifenfarne (leicht verändert nach BENNERT 1999 und HORN et al. 2001)

Asplenium adulterinum (Braungrüner Streifenfarn) tritt in den zwei Unterarten subsp. *adulterinum* und subsp. *presolanense* auf, die sich morphologisch kaum, ökologisch hingegen sehr deutlich unterscheiden. Beide sind allotetraploid und weisen eine Chromosomenzahl von $2n = 144$ auf (vgl. BENNERT 1999). Subsp. *adulterinum* ist aus einer Hybride zwischen *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* (diploid, kalkmeidend) und *A. viride* (diploid, kalkhold) mit anschließender Chromosomenverdoppelung entstanden (LOVIS & REICHSTEIN 1968a, b). In aller Regel verhindern die gegensätzlichen edaphischen Ansprüche beider Eltern ein gemeinsames Vorkommen. Lediglich auf serpentinhaltigen und anderen ultrabasischen Gesteinen finden beide geeignete Bedingungen und wachsen nicht selten unmittelbar nebeneinander, so dass es zur Bildung von Hybriden kommen kann. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich *A. adulterinum* subsp. *adulterinum* in der Natur zeitlich und räumlich mehrfach und unabhängig voneinander gebildet hat (polytope Entstehung; vgl. BENNERT 1999). *A. adulterinum* subsp. *presolanense* ist vermutlich aus einer Kreuzung zwischen *A. trichomanes* subsp. *inexpectans* und *A. viride* (beide kalkhold) mit anschließender Chromosomenverdoppelung hervorgegangen; von VOGEL et al. (1998) wird sie als eigenständige Art (*A. presolanense*) bewertet. Sie ist nur von schattigen Kalkfelsen bei Presolana in Italien bekannt (vgl. BENNERT 1999). Von *A. adulterinum* subsp. *adulterinum* sind mehrere Hybriden bekannt (REICHSTEIN 1981, KRAMER 1984). Insbesondere Rückkreuzungen mit den diploiden Elternarten bilden sich relativ leicht.

A. cuneifolium (Serpentin-Streifenfarn) ist diploid ($2n = 72$) und an der Entstehung mehrerer allopolyploider Sippen beteiligt. Unter dem Aspekt der Sippenentwicklung kommt der Art somit eine besondere Bedeutung zu. Möglicherweise repräsentiert *A. cuneifolium* eine Serpentinform des ebenfalls diploiden *A. oenopteris* (vgl. BENNERT 1999).

Während *A. adulterinum* mit Ausnahme eines isolierten Vorkommens in Westkanada nur in Weuroopa vorkommt (JALAS & SUOMINEN 1972, KRAMER 1984, BENNERT 1999) wird *A. cuneifolium* außer aus Europa auch aus Transkaukasien und Ostasien (China) angegeben (KRAMER 1984). Die deutschen Wuchsorte beider Arten sind auf den nordöstlichen Landesteil Bayerns und den Südwesten Sachsens beschränkt (vgl. BENNERT 1999). Aktuell sind in Bayern je 17 Vorkommen von *A. adulterinum* und von *A. cuneifolium* bekannt; dies entspricht 89 % bzw. 57 % der in Deutschland insgesamt vorhandenen Populationen (BENNERT et al. 2000, HORN et al. 2001).

Die Vorkommen beider Arten sind auf die kolline bis montane Stufe beschränkt und zeigen eine gewisse Häufung in Höhenlagen zwischen 500 m und 600 m ü. NN. Beide Arten wachsen an mehr oder weniger stark geneigten Felsen (mehr als die Hälfte der Wuchsorte weisen eine Inklination von 60-90° auf), ohne allerdings eine Präferenz für bestimmte Expositionen zu zeigen. Die Vorkommen von *A. adulterinum* und *A. cuneifolium* sind weitgehend auf Serpentin und Magnesit beschränkt. Nur sehr selten besiedeln die Farne (an Standorten außerhalb von Deutschland) auch Felsen aus Dunit, Granit, Gneis oder Sandstein (LÄMMERMAYR 1930, 1934; KRAMER 1984). Der Begriff „Serpentin“ wird uneinheitlich verwendet. Im engeren Sinne bezieht er sich auf eine Gruppe von Mineralien mit der allgemeinen Formel $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ (BROOKS 1987), aber auch Magnesium-Eisen-Silikate werden dazugerechnet (LÖTSCHERT 1969). Solche hydratisierten Silikate entstehen durch Wasseraufnahme bei der Verwitterung von Olivin und anderen Mineralien (EBERLE 1957, LÖTSCHERT 1969), ein Prozess der als „Serpentinisierung“ bezeichnet wird (BROOKS 1987). Serpentin ist (mit etwa 80%) Hauptgemengeanteil des gleichnamigen metamorphen

Eruptivgesteins, für das auch die Bezeichnung Serpentinit gebräuchlich ist. Serpentin und verwandte Substrate gelten als „oberflächenfremde“ Gesteine, die sich vor allem im Inneren der Erde befinden und nur durch vulkanische Erscheinungen gelegentlich an die Oberfläche gelangen. Daher kommen sie zumeist nicht großflächig, sondern nur punktförmig in den verschiedensten Regionen der Erde vor (LÖTSCHERT 1969). Dies gilt auch für die deutschen Serpentinegebiete, die nur geringe Ausdehnung haben und kleinflächlich, voneinander mehr oder weniger weit entfernte Mosaik bilden (vgl. VOGEL & BRECKLE 1992).

Die aus Serpentin entstandenen Böden enthalten oft hohe Konzentrationen der Schwermetalle Nickel, Chrom und Kobalt, die im Laufe des Verwitterungsprozesses in Abhängigkeit vom pH-Wert pflanzenverfügbar werden (SASSE 1979a, BROOKS 1987). Der hohe Schwermetallgehalt führt zu einer Verringerung der mikrobiellen Nachlieferung von Stickstoff im Boden. Die mitteleuropäischen Serpentinstandorte zeichnen sich durch hohe Nickel- und Magnesium-Konzentrationen aus, denen eher niedrige Calcium-Gehalte gegenüberstehen (SASSE 1979a). Allerdings kann der Kalkgehalt stark schwanken und von kaum nachweisbaren Spuren bis zu einem Anteil von 7,2% reichen (LÄMMERMAYR 1927, GAUCKLER 1954, EBERLE 1957). Die für den Pflanzenwuchs ungünstigen Faktoren der Serpentinböden sind also Überschuss an toxischen Schwermetallen und Magnesium sowie Mangel an einigen Hauptnährstoffen (vor allem an Kalium und an Calcium), welche nicht nur als Nährstoff, sondern auch zur Kompensation toxischer Ionen benötigt werden (KINZEL 1982). Hohe Konzentrationen an Magnesium-Ionen können die Aufnahme von Calcium und Kalium hemmen. Beide serpentinbewohnende Farne haben mit ihren Wurzeln unmittelbaren Kontakt zum Gestein. In den Pflanzen ist jedoch der Gehalt an Chrom, Nickel, Kobalt, Mangan, Kupfer und Zink gegenüber dem Boden und dem Ausgangsgestein deutlich verringert (MERGENTHALER 1966; SASSE 1979a, b; HARTLIEB 1992).

A. adulterinum besiedelt frische bis mäßig frische Böden, während *A. cuneifolium* nicht selten auch auf trockenen Standorten anzutreffen ist. Da Serpentin ein hartes Gestein ist und eine hohe Resistenz gegenüber physikalischer Verwitterung besitzt (HARTLIEB 1992), entwickelt sich Feinboden nur langsam (RITTER-STUDNÍČKA 1970). Nachteilig wirken sich die schnelle Versauerung und die rasche Erosion der dünnen Bodenauflage aus (HARTLIEB 1992, IRMSCHER 1993). Mit der Zunahme der Bodenmächtigkeit ist ein entsprechender Gradient in der Wasserversorgung ausgebildet, wobei sich erst ab einer Mächtigkeit von 20 cm stabilere Verhältnisse einstellen. Die hier wurzelnden Pflanzen erleiden auch nach Dürreperioden kaum Trockenschäden. Die beiden Streifenfarne stocken an diesem Wuchsort jedoch ausschließlich in Hanglage auf offenen Flächen ohne oder mit nur dünner Bodenauflage. Bei *A. cuneifolium* ist hier eine deutliche Präferenz für die oberen trockeneren Lagen zu beobachten, während *A. adulterinum* am unteren Rand in Nähe des Fußbereichs anzutreffen ist.

Die Böden sind stets sauer (pH-Werte zwischen 3,7 und 6,3; im Mittel 4,8), aber relativ stickstoffreich (N-Gehalte zwischen 0,12 und 2,06%, Mittelwert 1,00%). Bei ebenfalls hohen Kohlenstoff- und Humusgehalten ergibt sich ein günstiges C/N-Verhältnis (13,1). Ähnliche pH-Werte (4,6-5,5) gibt bereits GAUCKLER (1954) für Serpentinstandorte in Nordbayern an.

A. adulterinum bevorzugt schattige Standorte. Rund die Hälfte aller deutschen Vorkommen gedeiht bei einem relativen Lichtgenuß von weniger als 20%, und im Extrem kommt die Art sogar mit 3% aus. Nur rund ein Zehntel der Populationen erhält ein Strahlungsangebot, das 60-100% der Freilandhelligkeit entspricht. Bei *A. cuneifolium* zeichnet sich jeweils etwa ein Viertel der Wuchsorte durch mittlere (20-60% relativer Lichtgenuß) bzw. hohe Lichtintensitäten (>60%) aus. In Übereinstimmung mit Untersuchungen von VOGEL & BRECKLE (1992) läßt sich hinsichtlich der lichtklimatischen Ansprüche also eine deutliche Differenzierung beider Arten feststellen. Während *A. adulterinum* unbeschattete, südexponierte Felsen meidet und schattige, luftfeuchte Stellen vorzieht, ja selbst in dunklen Forsten gedeiht, ist *A. cuneifolium* nicht selten an offenen, voll besonnten Standorten oder in lichten Kiefernbeständen zu finden (vgl. auch RASBACH et al. 1976). Die erhöhte

Austrocknungsgefahr wird dabei in Kauf genommen, und Wedel, welche im Sommer vertrocknen, können noch in derselben Vegetationsperiode durch Neuaustrieb ersetzt werden.

Serpentinste Pflanzen wie *A. adulterinum* und *A. cuneifolium* sind extreme Spezialisten (hochgradig stenöke Arten), die keine Möglichkeit haben, auf Ersatzbiotope (andere Gesteinsunterlagen, Mauern etc.) auszuweichen. Selbst größere, stillgelegte Serpentinsteindrücke („Industriesteindrücke“) werden nach VOGEL & BRECKLE (1992) im Gegensatz zu kleineren „Bauernsteindrücken“ nicht neu besiedelt. Die Autoren machen hierfür das nicht geeignete Mikroklima und die instabilen, hohen Steinbruchwände verantwortlich. Serpentin, in Deutschland nachweislich seit über 500 Jahren abgebaut, wurde früher als Schmuckstein genutzt und wird heute als Wegschotter verwendet, wobei der Bedarf stark zugenommen hat (VOGEL & BRECKLE 1992). Eine Gefährdung ergibt sich überall dort, wo eine Ausweitung der Steinbrüche begonnen hat oder geplant ist. Der starke Rückgang von *A. adulterinum* und *A. cuneifolium* in Bayern ist in erster Linie in der direkten Zerstörung der Wuchsorte durch Serpentinabbau begründet. Immissionen aus der Luft bewirken eine Eutrophierung der Standorte, wodurch konkurrenzkräftigere ruderale Arten und sogar Nitrophyten gefördert werden (VOGEL & BRECKLE 1992, IRMSCHER 1993, HORN et al. 2001). Ein Zuwachsen und eine zunehmende Beschattung durch Gehölze resultiert auch durch Aufgabe der ehemaligen Beweidung und dadurch, dass im Laufe längerer Zeiträume die pflanzenfeindlich hohen Schwermetallkonzentrationen in den zutage tretenden Gesteinsschichten allmählich durch Auswaschung reduziert werden. Ein historischer Vergleich verdeutlicht die Nutzungsänderungen der letzten Jahrzehnte (EDELMANN 1937, VOLLRATH 1957), die sich auch gravierend auf das Lichtklima ausgewirkt haben: Einst in offenen Serpentinheiden stockende Pflanzen werden heute von teilweise dichten Beständen aus Fichten oder Kiefern beschattet. Auf Serpentinkeuppen mit Magerrasen verdichtet sich die Kraut- und Mooschicht selbst im Bereich anstehenden Gesteins so stark, dass alte Farnstöcke überwachsen werden und sich keine neuen Pflanzen etablieren können (fehlende Verjüngung). Eine von VOGEL & BRECKLE (1992) vorgelegte Bilanz für die bayerischen Bestände, die auf einem Vergleich historischer und von ihnen bestätigter Vorkommen basiert, ergab, dass von den ehemals bekannten 43 Populationen beider Streifenfarn-Arten mittlerweile 13 (30%) verschollen sind. Mit einem Verlust von rund einem Viertel aller Populationen ist die Bilanz für Deutschland insgesamt ähnlich ungünstig (vgl. VOGEL 1996). Der starke Rückgang beider Arten hat bereits in den 50er und 60er Jahren eingesetzt (VOGEL & BRECKLE 1992). Auf Grund des starken Rückganges und der vorhandenen Gefährdungen sind beide Arten sowohl in der bundesdeutschen Roten Liste (KORNECK et al. 1996) als auch in der Roten Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns (SCHEUERER & AHLMER 2003) als „stark gefährdet“ (RL-Kategorie 2) eingestuft.

Literatur

- Bayerischer Klimaforschungsverbund BayFORKLIM (1996): Klimaatlas von Bayern. –Lindner, München.
- BENNERT, H. W. (1999): Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands – Biologie, Verbreitung, Schutz. Unter Mitarbeit von HORN, K., J. BENEMANN & T. HEISER. – Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.
- BENNERT, H. W., K. HORN & S. JESSEN (2000): Artenhilfsprogramme. XII-3.1 – Farnpflanzen. - In: KONOLD, W., R. BÖCKER & U. HAMPICKE (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. 3. Ergänzungslieferung, 13 S. Ecomed, Landsberg
- BROOKS, R. R. (1987): Serpentine and its vegetation. A multidisciplinary approach. – Croom Helm, London, Sydney.
- EBERLE, G. (1957): Farne auf Serpentin. – Natur u. Volk 87: 203-213.
- EDELMANN, H. (1937): Der „Magnesberg“ des Frankenwaldes. – Blätter f. Naturschutz 20: 113-115.

- EMMERT, U., G. VON HORSTIG & W. WEINELT (1960): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 5835 Stadtsteinach. – Bayerisches Geologisches Landesamt, München.
- GAUCKLER, K. (1954): Serpentinvegetation in Nordbayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 19-26.
- HARTLIEB, M. (1992): Untersuchungen zum Schwermetallhaushalt verschiedener Serpentinpflanzen der Wjaleite bei Wurlitz, Lkr. Hof/Oftr. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 63: 37-60.
- HORN, K. (1999): Exkursionsführer für die Exkursion der „Group of European Pteridologists“ (GEP) vom 29. August bis 3. September 1999 sowie für die Exkursion der „Deutschen farnkundlichen Arbeitsgemeinschaft“ vom 3. bis 5. September 1999 im Böhmerwald. Mit einem Beitrag von F. PROCHAZKA und Zeichnungen von M. SCHMID. – Eigenverlag, Karlsruhe.
- HORN, K., C. STROBEL & H. W. BENNERT (2001): Die Bestandssituation gefährdeter Farnpflanzen (Pteridophyta) in Bayern – ein erster Bericht über Planung und Durchführung von Schutz- und Pflegemaßnahmen. – Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 156 (Beitr. Artenschutz 23): 139-174.
- IRMSCHER, B. (1993): Die Vegetation einer Serpentin-Schotterflur bei Zöblitz im Erzgebirge. – Tuexenia 13: 283-291.
- JALAS, J. & SUOMINEN, J. (eds.) (1972): Atlas Florae Europaeae. Vol. 1: Pteridophyta (*Psilotaceae* to *Azollaceae*). – The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki.
- KINZEL, H. (1982): Pflanzenökologie und Mineralstoffwechsel. – Ulmer, Stuttgart.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 21-187.
- KRAMER, K. U. (Hrsg.) (1984): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I, Teil 1, Pteridophyta (3. Aufl.). – Parey, Berlin, Hamburg.
- LÄMMERMAYR, L. (1927): Materialien zur Systematik und Ökologie der Serpentinflora. II. Das Problem der „Serpentinpflanzen“ – Eine kritische ökologische Studie. – Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 136: 25-69.
- LÄMMERMAYR, L. (1930): *Asplenium adulterinum* MILDE neu für die Flora von Niederösterreich. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 67: 90-103.
- LÄMMERMAYR, L. (1934): Übereinstimmungen und Unterschiede in der Pflanzendecke über Serpentin und Magnesit. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 71: 41-62.
- LÖTSCHERT, W. (1969): Pflanzen an Grenzstandorten. – Fischer, Stuttgart.
- LOVIS, J. D. & T. REICHSTEIN (1968a): Die zwei diploiden *Asplenium trichomanes* × *viride*-Bastarde und ihre Fähigkeit zur spontanen Chromosomenverdoppelung. – Bauhinia 4: 53-63.
- LOVIS, J. D. & T. REICHSTEIN (1968b): Über das spontane Entstehen von *Asplenium adulterinum* aus einem natürlichen Bastard. – Naturwissenschaften 55: 117-120.
- MERGENTHALER, O. (1966): Serpentinfarne im Oberpfälzer Wald. – Acta Albertina Ratisbonensia 26: 6-8.
- RASBACH, K., RASBACH, H. & WILMANN, O. (1976): Die Farnpflanzen Zentraleuropas. Gestalt, Geschichte, Lebensraum (2. Aufl.). – Fischer, Stuttgart.
- REICHSTEIN, T. (1981): Hybrids in European *Aspleniaceae* (Pteridophyta). – Bot. Helv. 91: 89-139.
- ITTER-STUDNICKA, H. (1970): Die Flora der Serpentinvorkommen in Bosnien. – Biblioth. Bot. 130: 1-100.
- SASSE, F. (1979a): Untersuchungen an Serpentinstandorten in Frankreich, Italien, Österreich und der Bundesrepublik Deutschland. I. Bodenanalysen. – Flora 168: 379-395.
- SASSE, F. (1979b): Untersuchungen an Serpentinstandorten in Frankreich, Italien, Österreich und der Bundesrepublik Deutschland. II. Pflanzenanalysen. – Flora 168: 578-594.
- SCHNEURER, M. & W. AHLMER (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 165 (Beitr. Artenschutz 24): 1-372.
- VOGEL, J. C. (1996): Conservation status and distribution of two serpentine restricted *Asplenium* species in Central Europe. – In: CAMUS, J. M., M. GIBBY & R. J. JOHNS (eds.): Pteridology in perspective: 187-188. Royal Botanical Gardens, Kew.
- VOGEL, J. C. & S.-W. BRECKLE (1992): Über die Serpentin-Streifenfarne *Asplenium cuneifolium* VIV., *Asplenium adulterinum* MILDE und ihre Verbreitung und Gefährdung in Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 63: 61-79.
- VOGEL, J. C., F. J. RUMSEY, J. J. SCHNELLER, S. J. RUSSELL, J. S. HOLMES, J. A. BERRETT & M. GIBBY (1998): The origin, status and distribution of *Asplenium presolanense* spec. nov. (*Aspleniaceae*, Pteridophyta). – Bot. Helv. 108: 269-288.
- VOLLRATH, H. (1957): Die Pflanzenwelt des Fichtelgebirges und benachbarter Landschaften in geobotanischer Schau (Geobotanik des Fichtelgebirges und benachbarter Florenbezirke). – Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 9: 5-250.

Flachbärlapp-Arten (*Diphasiastrum* spp.) im Lindenharter Forst südlich Bayreuth

KARSTEN HORN

Geographische und Naturräumliche Lage

Der Lindenharter Forst liegt im Städtedreieck Bayreuth-Pegnitz-Waischenfeld (TK 6135/3). Verwaltungspolitisch gehört das Gebiet innerhalb des Regierungsbezirks Oberfranken zum Landkreis Bayreuth. Naturräumlich gehören weite Teile des weitläufigen Waldgebietes zum Obermainischen Hügelland. Der südwestliche Teil wird noch zur Nördlichen Frankenalb gerechnet. Orographisch weist das Gebiet mit Höhenlagen zwischen 480 und 595 m ü. NN ein abwechslungsreiches Landschaftsbild auf und ist bereits zur submontanen Stufe zu rechnen.

Geologie und Böden

Geologisch überwiegen im Gebiet Doggerformationen. Auf wasserstauenden Schichten des Opalinustons (Unterer Dogger) sind inmitten der Kiefernforste kleinflächige Pfeifengrasbestände mit Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) als Wechselfeuchtezeiger zu finden. Für die nährstoffarmen, sandigen und meist trockenen Podsol-Böden mit charakteristischem „eisenroten“ Farbton ist der Eisensandstein des Mittleren Doggers als Ausgangsgestein verantwortlich.

Klima

Klimatisch herrscht mit mittleren durchschnittlichen Jahresniederschlägen zwischen 700 und 800 mm und einer mittleren Jahresdurchschnittstemperatur von 7 bis 8 °C (Bayerischer Klimaforschungsverbund BayFORKLIM 1996) innerhalb des sonst im Übergangsbereich zwischen subkontinentalen und ozeanischen Klimaeinflüssen liegenden Nordostbayern ein eher subozeanisch geöntes Lokalklima vor.

Nutzungsgeschichte

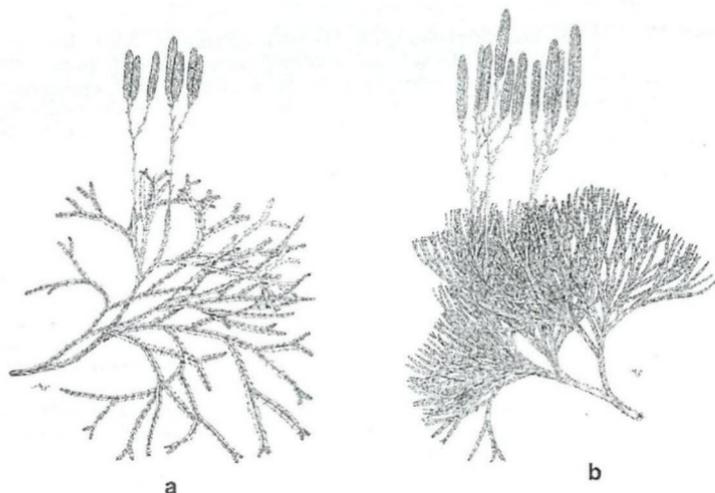
Das Waldgebiet ist durch unterwuchsarme, kieferndominierte Baumbestände charakterisiert, wobei die Kiefer erst mit Beginn forstwirtschaftlicher Nutzung zur beherrschenden Baumart wurde. Ohne den Einfluss des Menschen würden die Doggerhöhen vermutlich von Hainsimsen-Buchenwäldern (Luzulo-Fagetum) geprägt sein. Sehr deutlich lässt sich heute noch die Auswirkung jahrhundertelanger Übernutzung durch Waldweide, übermäßige Holzentnahme und vor allem Streunutzung beobachten. Das Streurechen wurde stellenweise nach Auskunft ansässiger Bauern noch bis ca. 1960 praktiziert. Durch diese Nutzungsformen entstanden großflächig lichte Kiefernbestände, die eine nur sehr spärlich entwickelte Krautschicht aufwiesen und vor allem durch das Streurechen stets über offene Bodenstellen verfügten. Durch diese Faktoren, gekoppelt mit geeigneten edaphischen Bedingungen, konnten sich verschiedene Flachbärlapp-Arten (*Diphasiastrum* spp.) als konkurrenzschwache Rohbodenbesiedler im Lindenharter Forst und benachbarten Waldgebieten in großen Beständen etablieren und stellenweise bis heute halten. Obwohl sich die Struktur der Kiefernforste nach Wegfall alter, bäuerlicher Nutzungsformen für die Flachbärlappe nachhaltig verschlechtert hat, ein Prozess, der noch immer anhält und sich in den letzten 20-

30 Jahren sogar zu beschleunigen scheint, beherbergt das Gebiet bundesweit, vielleicht sogar mitteleuropaweit die mit Abstand größten Populationen von *D. zeileri*. Auch *D. complanatum* und *D. tristachyum* kamen bzw. kommen noch aktuell in beeindruckenden Beständen vor. Die Flachbärlappe waren im Gebiet einst so häufig, dass sie einen festen Bestandteil im örtlichen Brauchtum darstellten. So wurden sie alljährlich kurz vor Allerheiligen zum Binden von Friedhofskränzen in großen Mengen gesammelt (vgl. KOPP 1936). Selbst in jüngerer Zeit war das Sammeln von Flachbärlapp-Sprossen zu diesem Zweck noch vereinzelt zu beobachten und stellt heute einen ernstzunehmenden Gefährdungsfaktor für die bestandsbedrohten Arten dar (HORN 1997b, HORN et al. 2001).

Flora und Vegetation

Der Lindenhardter Forst wird durch bodensaure, überwiegend trockene, naturnahe Kiefernforste vom Typ des *Leucobryo-Pinetum* geprägt. Hier dominieren Zwergsträucher wie *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea*. Selten ist die Bastard-Heidelbeere (*V. × intermedium*) zu finden. An lichten Stellen tritt die Besenheide (*Calluna vulgaris*) hinzu. Eine weitere charakteristische Art dieses Waldtypes ist die Schlängelschmiele (*Deschampsia flexuosa*). Der wechselfeuchte Flügel wird von Pfeifengras-Kiefernwäldern (*Leucobryo-Pinetum molinietosum*) besiedelt.

Neben den drei Flachbärlapp-Arten *D. complanatum*, *D. tristachyum* und *D. zeileri* (Abb. ##) kommt als weitere Bärlapp-Art der Keulenbärlapp (*Lycopodium clavatum*) vor. Neben den Zwergsträuchern sind verschiedene Moosarten die dominanten Waldbodenpflanzen. Hier sind vor allem *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Hypnum jutlandicum*, *Leucobryum glaucum* und *Pleurozium schreberi* zu nennen. An wechselfeuchten Standorten treten *Sphagnum*-Arten (insbesondere *S. capillifolium* und *S. fallax*) hinzu.



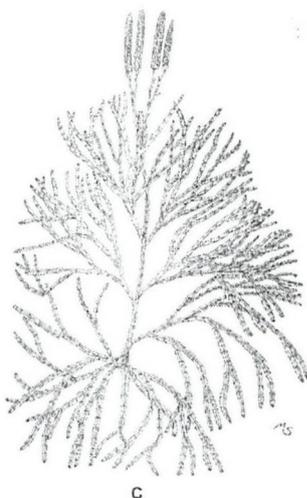


Abb. ##: Habitus jeweils typischer Sprossbüschel von *Diphasiastrum complanatum* (a), *D. tristachyum* (b) und *D. zeilleri* (c); aus HORN (1997a).

Systematik und Taxonomie der Flachbärlapp-Arten (leicht verändert nach HORN, im Druck)

Wegen der beträchtlichen morphologischen Plastizität gelten die Arten der Gattung *Diphasiastrum* als taxonomisch kritisch und schwierig bestimmbar (vgl. HORN 1997b). Erschwerend kommt hinzu, dass es neben drei recht gut unterscheidbaren Ausgangsarten (*D. alpinum*, *D. complanatum*, *D. tristachyum*) drei Zwischenarten (*D. issleri*, *D. oellgaardii*, *D. zeilleri*) vermutlich hybridogenen Ursprungs gibt, die in ihrer Morphologie zwischen ihren jeweiligen beiden Ausgangsarten vermitteln (Abb. ##). Lange Zeit herrschte über die Entstehung und taxonomische Stellung dieser homoploiden Zwischenarten (gleiche Chromosomenzahl wie die Elternarten), insbesondere von *D. issleri*, Uneinigkeit (vgl. HORN 1997b). Auf Grund bisheriger Untersuchungen ist anzunehmen, dass *D. issleri* hybridogen aus *D. alpinum* und *D. complanatum* und *D. zeilleri* aus *D. complanatum* und *D. tristachyum* hervorgegangen sind. Das erst vor einigen Jahren beschriebene *D. oellgaardii* ist eine Hybridsippe zwischen *D. alpinum* und *D. tristachyum* (STOOR et al. 1996). Gerade die Zwischenarten sind besonders schwierig anzusprechen, da sie sich in Abhängigkeit vom Standort (insbesondere der Lichtfaktor spielt eine Rolle) mal der einen und mal der anderen Elternart annähern oder bisweilen sogar weitgehend angleichen können. Auf Grund dieser Bestimmungsschwierigkeiten und wegen der Tatsache, dass *D. issleri* und *D. zeilleri* als erst relativ spät erkannte Arten den Botanikern des 19. und beginnenden 20 Jahrhunderts nicht bekannt sein konnten, kam es immer wieder zu Fehlbestimmungen. So sind viele Angaben in der floristischen Literatur mit Vorsicht zu betrachten.

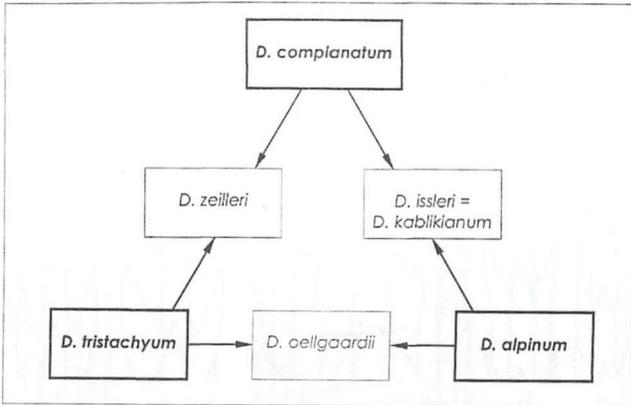


Abb. ##: Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Gattung *Diphasiastrum* in Europa. Dargestellt sind die drei Ausgangsarten (Eckpositionen) mit den drei jeweils morphologisch dazwischen stehenden Arten, die vermutlich hybridogenen Ursprungs sind (aus HORN 1997b).

Der diagnostisch wichtigste Merkmalskomplex, der auch eine Bestimmung steriler Pflanzen erlaubt, ist Breite und Länge der Ventralblätter sowie deren Größenverhältnis zur Sprossbreite bzw. zur Internodienlänge. Ferner sind Form und Größe der Dorsalblätter sowie deren Größenverhältnis zur Sprossbreite für die Bestimmung hilfreich (Abb. ##). Wichtig für eine sichere Determination ist die Berücksichtigung von Sprossabschnitten stets mehrerer Jahrgänge, da an jungen, diesjährigen Trieben die angegebenen Größenverhältnisse infolge des noch nicht abgeschlossenen Längenwachstums oft nicht zutreffend sind.

Eine vergleichende Merkmalsübersicht der drei im Exkursionsgebiet vorkommenden Flachbärlapp-Arten bietet Tab. ##.

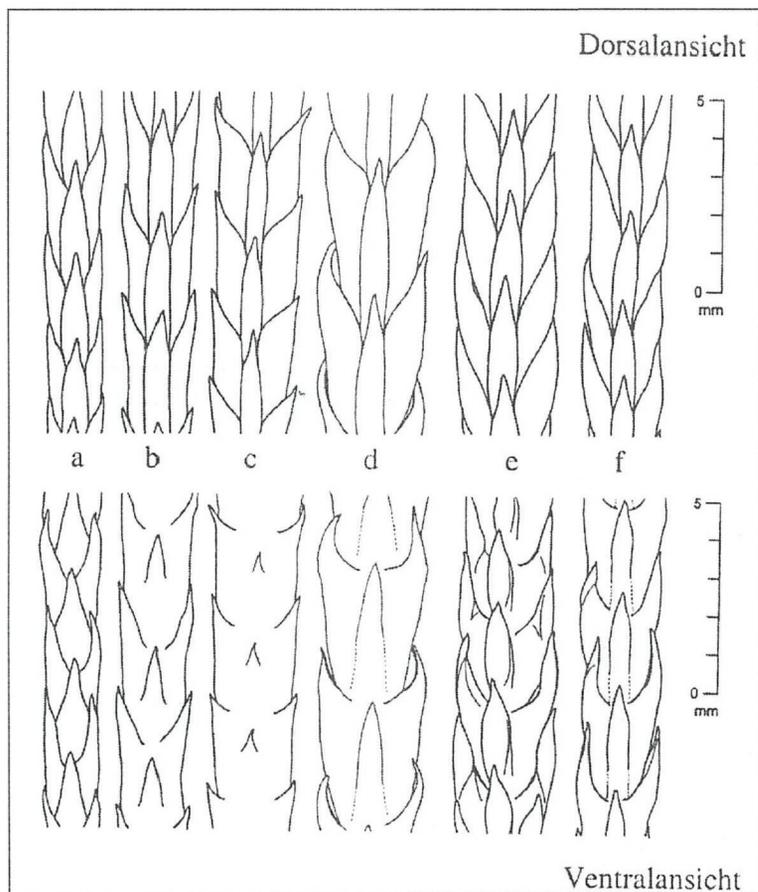


Abb. ##: Vegetative Sprossabschnitte typischer Exemplare der mitteleuropäischen Flachbärlapp-Arten; a - *D. tristachyum*, b - *D. zeileri*, c - *D. complanatum*, d - *D. issleri*, e - *D. alpinum*, f - *D. oelgaardii* (aus HORN, im Druck).

Tab. 1: Vergleich diagnostisch wichtiger morphologischer Merkmale von *Diphysastrum complanatum*, *D. trisacchum* und *D. zeileri* (nach HORN & TRIBSCH, in Vorb.)

Taxon	Morcel	Ventrilblätter	Dorsalblätter	Intermedien	Spores	Krebstrova	Stöbli	Wirtstiere und Größe der Sporenscheitel
<i>D. complanatum</i>		ungestielt und am Grund am breitesten, im Umfasse ein gleichschenkeliges Dreieck bildend 1,0-1,7(-2,2) mm lang, 0,2-0,4 mm breit am Grund breites, 1/4 so breit wie der gesamte Sporensack 1/2-1/3 x so lang wie die Intermedien, den Ansatz des nächsten Ventrilblattes nicht erreichend	linial bis lanzettlich 2,0-4,0(-5,0) mm lang, 0,4-0,8 mm breit etwa 1/2 x so breit wie die Lateralblätter	(1,5-)-2,0-4,0(-5,0) mm lang	abgeflacht, deutlich anisophyll und dorsalvental verschoben (1,5-)-2,0-4,0 mm breit grau- bis gelbbraun, unterseits gelatinig, nie bereift	flach unterirdisch (1-5 cm), sehr selten oberirdisch (meist nur auf skelettfreien Rohböden)	meist in Gruppen von 2-6(-10) 2-8(-12) cm lang gestielt (in Hochlagen sowie an lichteichen Standorten deutlich kürzer gestielt als an mesophilen Standorten) Stöbli (1,0); 3-3,0 cm lang	Wirtstiere und Größe der Sporenscheitel hoher spinnförmig verzweigt, aufsteigend bis aufrecht, teilweise auch kreisförmig wachsend 10-40 cm hoch (an Waldständern deutlich höherwüchsig als an lichteichen Standorten) besamten Wirtsbäumen)
<i>D. bisacchum</i>		ungestielt und am Grund am breitesten, aufgehend, im Umfasse ein gleichschenkeliges Dreieck bildend (1,3-)-2,2-2,8(-3,0) mm lang, 0,5-0,8 mm breit am Grund breites, 1/2 x so breit wie der gesamte Sporensack etwa so lang wie die Intermedien, den Ansatz des nächsten Ventrilblattes oft überragend	lanzettlich 2,0-3,0(-3,6) mm lang, 0,4-0,6 mm breit breiter als Lateralblätter	(1,5-)-1,7-2,4(-2,7) mm lang	nurlich bis verknagt, isophyll behältet (1,0-)-1,2-1,5(-1,8) mm breit grau- bis blaugrün, unterseits meist dunkler bereift schwach bis mittel (kehlblaugrün)	unterirdisch (2-5(-20) cm), sehr selten oberirdisch (meist nur auf skelettfreien Rohböden)	meist in Gruppen von 2-6(-10) (3-)-8-12 cm lang gestielt (in Hochlagen sowie an lichteichen Standorten deutlich kürzer gestielt als an mesophilen Standorten) Stöbli 1,5-2,5 cm lang	niedrigerer, dicker Sporensack, aufrecht wachsend 5-30 cm hoch (an Waldständern deutlich höherwüchsig als an besamten Wirtsbäumen)
<i>D. zeileri</i>		ungestielt und am Grund am breitesten, aufgehend, im Umfasse ein gleichschenkeliges Dreieck bildend 1,3-1,8(-2,3) mm lang, 0,2-0,5 mm breit am Grund breites, 1/4 x so breit wie der gesamte Sporensack 1/2-1/3 x so lang wie die Intermedien, den Ansatz des nächsten Ventrilblattes nicht erreichend bis maximal erreichend	schmal-lanzettlich bis linial 3,0-4,8(-5,5) mm lang, 0,5-0,7 mm breit etwa so breit wie die Lateralblätter	(2,2-)-2,4-3,5(-4,0) mm lang	abgeflacht, deutlich anisophyll und dorsalvental verschoben (1,3-)-1,5-2,1(-2,3) mm breit grünlich, unterseits nicht bis schwach blaugrün bereift kehlblaugrün (kehlblaugrün)	unterirdisch (1-10 cm), sehr selten oberirdisch (meist auf skelettfreien Rohböden)	meist in Gruppen von 2-4(-6) 6-12 cm lang gestielt (in Hochlagen sowie an lichteichen Standorten deutlich kürzer gestielt als an mesophilen Standorten) Stöbli 1,5-2,4(-3,0) cm lang	hoher verzweigte Sporenscheitel in der Regel aufrecht wachsend 10-30(-40) cm hoch (an Waldständern deutlich höherwüchsig als an besamten Wirtsbäumen)

Literatur

- Bayerischer Klimaforschungsverbund BayFORKLIM (1996): Klimaatlas von Bayern. – Lindner, München.
- HORN, K. (1997a): Exkursionsführer für die Exkursion der „Deutschen farmkundlichen Arbeitsgemeinschaft“ und der „Schweizerischen Vereinigung der Farnfreunde“ vom 03. bis 05. Oktober 1997 in Franken (Bayern). Unter Mitarbeit von SCHMID, M. – Eigenverlag, Erlangen.
- HORN, K. (1997b): Verbreitung, Ökologie und Gefährdung der Flachbärlappe (*Diphasiastrum* spp., *Lycopodiaceae*, Pteridophyta) in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 38: 1-83, 2 Tabellen als Beilage.
- HORN, K. (Bearb.) (im Druck): *Diphasiastrum* Holub. Flachbärlapp. – In: ZÜNDORF, H.-J., K.-F. GÜNTHER, H. KORSCH & W. WESTHUS (Hrsg.): Flora von Thüringen. Weißdorn-Verlag, Jena.
- HORN, K., C. STROBEL & H. W. BENNERT (2001): Die Bestandssituation gefährdeter Farnpflanzen (Pteridophyta) in Bayern – ein erster Bericht über Planung und Durchführung von Schutz- und Pflegemaßnahmen. – Schriftf. Bayer. Landesamt Umweltschutz 156 (Beitr. Artenschutz 23): 139-174.
- HORN, K. & A. TRIBSCH (in Vorb.): Kritischer Bestimmungsschlüssel für die Flachbärlapp-Arten (*Diphasiastrum* spp., *Lycopodiaceae*, Pteridophyta) Mitteleuropas.
- KOPP, H. (1936): Vom Zypressenbärlapp (*Lycopodium complanatum* L.), seinem Vorkommen und seinem Schicksal. – Mitt. Bayer. Bot. Ges. 4(16): 279-280.
- STOOR, A. M., M. BOUDRIE, C. JÉRÔME, K. HORN & H. W. BENNERT (1996): *Diphasiastrum oellgaardii* (*Lycopodiaceae*, Pteridophyta), a new lycopod species from Central Europe and France. – Feddes Repert. 107: 149-157.

Zur Taxonomie, Ökologie und Verbreitung der Bastard-Heidelbeere (*Vaccinium × intermedium* Ruthe)

KARSTEN HORN

Taxonomie und Bestimmungsmerkmale

Die Bastard-Heidelbeere (*Vaccinium × intermedium*) ist eine sich spontan bildende, relativ selten auftretende Hybride zwischen der Heidelbeere (*V. myrtillus*) und der Preiselbeere (*V. vitis-idaea*). Kreuzungsexperimente von RITCHIE (1955b) ergaben, dass *V. myrtillus* dabei als mütterlicher Elter fungiert. Der Bastard wurde erstmalig von RUTHE (1834) in der Jungfernhede bei Berlin beobachtet, wissenschaftlich beschrieben und abgebildet. Folgt man dem Gliederungskonzept des russischen Botanikers AVRORIN (1958), in dem die Preiselbeere als eigene Gattung *Rhodococcum* von der Gattung *Vaccinium* abgetrennt wird, so ist der gültige Name für die Bastard-Heidelbeere *×Rhodococcium intermedium* (RUTHE) AVRORIN, gebildet aus den beiden Gattungsnamen *Rhodococcum* und *Vaccinium*.

Sowohl in Bezug auf die Blütezeit als auch im Hinblick auf ihre morphologischen Merkmale steht *V. × intermedium* intermediär zwischen den Elternarten. Diagnostisch wichtige Merkmale, die eine sichere Ansprache der Sippe erlauben, sind in Abb. 1 und Tab. 1 wiedergegeben.

Ökologie

Ökologisch verhält sich *V. × intermedium* wie die Elternarten, mit denen es stets gemeinsam vorkommt. Neben von Kiefer dominierten Wald- und Forstbeständen werden auch offene Zwergstrauchbestände besiedelt. Die Pflanze verfügt über ein ausgeprägtes klonales Wachstum und kann so flächenmäßig große Bestände aufbauen, die mehrere hundert Quadratmeter einnehmen können. Aber auch Kleinbestände von nur wenigen Quadratdezimetern sind zu beobachten. Ihr relativ seltenes Auftreten liegt in der deutlich unterschiedlichen Blütezeit der Elternarten begründet. Während *V. myrtillus* bereits im Frühjahr zu blühen beginnt, setzt die Blüte bei *V. vitis-idaea* erst im Frühsommer ein. Nur gebietsweise, wie z. B. in Teilgebieten Bayerns bedingt ein entsprechendes Lokalklima eine Überschneidung der Blütezeiten beider Arten und die Hybride kann sich bilden (vgl. HORN et al., in Vorb.). Begünstigt wird dies in den ohnehin potentiell geeigneten Gebieten durch forstliche Eingriffe wie starkes Auslichten von Kiefernbeständen, die Anlage von Rückeschneisen sowie Wegebau. An solchen Stellen erhöht sich im Frühjahr die Nachtfrostgefahr; durch größeren Lichteinfall erwärmt sich im späten Frühjahr aber auch schneller der Waldboden und das Mikroklima kann sich so verändern, dass *V. myrtillus* später und *V. vitis-idaea* früher als gewöhnlich blühen und es zu einer Überschneidung kommt. Daraus resultiert, dass sich viele Wuchsorte von *V. × intermedium* entlang von Schneisen und Waldwegen, an Waldrändern oder im Randbereich von Auflichtungen befinden (ILSE 1866; HORN et al., in Vorb.). In weiten Gebieten, in denen beide Elternarten gemeinsam vorkommen, ist *V. × intermedium* entweder gar nicht vorhanden oder aber extrem selten (vgl. STACE 1975).

Die Bastard-Heidelbeere blüht und fruchtet selten. Ihre Samen sind zum überwiegenden Teil nicht keimfähig, was mit einer irregulär ablaufenden Meiose, bedingt durch eine geringe Fertilität der Pollen, erklärt wird (RITCHIE 1955b, ROUSI 1967).

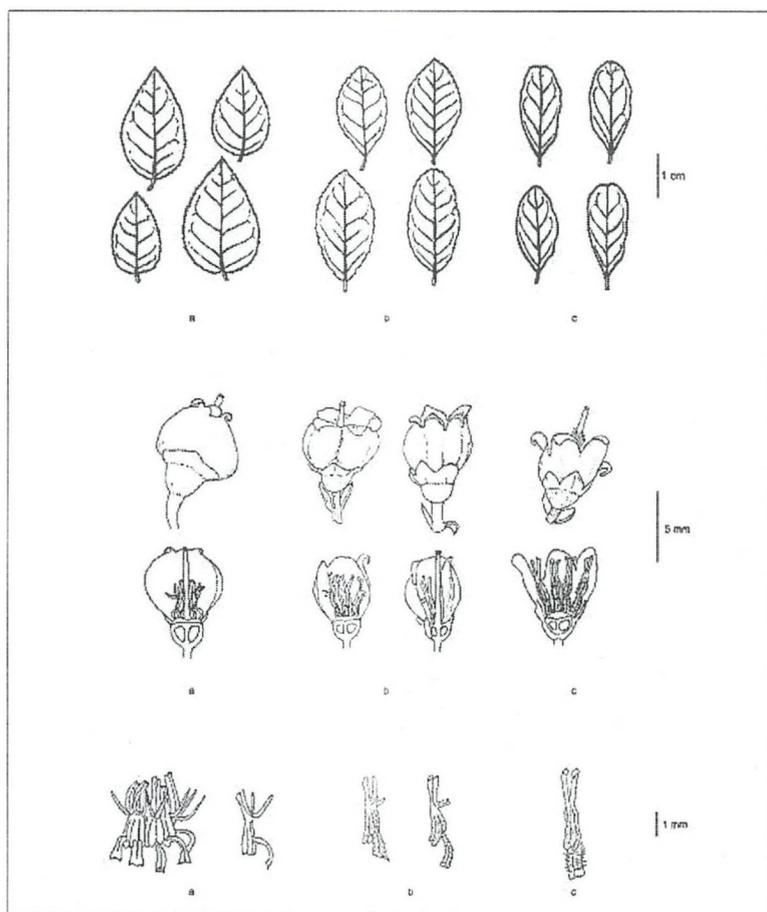


Abb. 1: Vergleich einiger diagnostisch wichtiger Merkmale von *Vaccinium myrtillus* (a), *V. × intermedium* (b) und *V. vitis-idaea* (c). Oben: Blattform; Mitte: Blütenmorphologie; unten: Staubblätter (aus PONIKIERSKA et al. 2004).

Tab. 1: Vergleich diagnostisch wichtiger morphologischer Merkmale von *Vaccinium myrtillus*, *V. x intermedium* und *V. vitis-idaea* (in Anlehnung an HESPEL 1968, RICH & JERMY 1998 und PONIKIERKA et al. 2004 sowie auf der Basis eigener Beobachtungen).

Taxon	Merkmal	Sprossachse	Blätter	Tragblatt	Vorblatt	Blüte	Früchte
<i>V. myrtillus</i>	grün im Ø deutlich dreieckig ± stark gedreht unbehaart	sommergrün hellgrün, dünn, ältere Blätter lichtdurchlässig unterselts nicht drüsig oval bis elliptisch, Spitze zugespitzt, Grund leicht herzförmig	2	fehlend	Blüten einzeln, achselsständig	Reifezeit Anfang Juli blau-schwarz mit färbendem Saft	
<i>V. x intermedium</i>	grün im Ø rundlich schwach bis deutlich behaart	Blättränder nicht ungebogen, gezähnt zum Teil wintergrün sattgrün, derb, ältere Blätter nicht lichtdurchlässig unterselts schwach drüsig	1	2	Blüten in Trauben von 2- 4, achselsständig oder einständig	Reifezeit Ende Juli rötlich-purpurn mit ± farbllosem Saft	
<i>V. vitis-idaea</i>	im unteren Bereich braun, im oberen Bereich grün im Ø rundlich ± stark behaart	wintergrün dunkelgrün, ledrig, nicht lichtdurchlässig schmal oval, Spitze abgerundet Blättrand deutlich ungebogen, ungezähnt	1	2	Blüten in Trauben von 6- 10 (12), einständig	Reifezeit August rot mit farbllosem Saft	

Verbreitung

V. × intermedium weist ein sehr lückiges Verbreitungsbild in Europa auf. Häufiger kommt die Hybride auf den Britischen Inseln vor, wo sie lokale Verbreitungsschwerpunkte in Staffordshire und Derbyshire besitzt (PERRING & SHELL 1968, CAVALÓT 2005). In Skandinavien kommt die Bastard-Heidelbeere von Dänemark (Jütland; HANSEN 1972) über Süd- und Zentral-Schweden (ANDERSSON 1978) bis nach Südwest-Finnland (PONIKIERSKA et al. 2004) vor. In Russland ist sie aus dem Raum Kalinigrad belegt (RITCHIE 1955a, AVRORIN 1958). Im zentralen Europa ist *V. × intermedium* von Deutschland abgesehen in den Niederlanden (ARTS et al. 1986), in Polen (DANIELEWICZ & MALIŃSKI 2002, PONIKIERSKA et al. 2004) und in der Tschechischen Republik (ČVANČARA 1990) nachgewiesen. Innerhalb Deutschlands sind Funde in Niedersachsen (GARVE 1994), Westfalen (RUNGE 1989), der Pfalz (LANG & WOLF 1993), Brandenburg (ASCHERSON 1864, ILSE 1866), Sachsen (HARDTKE & IHL (2000), Thüringen (KORSCH et al. 2002) und Bayern (VOLLMANN 1914, SCHEUERER & AILMER 2003) bekannt. In Bayern konnte *V. × intermedium* bislang in Mittel- und Oberfranken, der Oberpfalz sowie in Niederbayern nachgewiesen werden. Zwei Verbreitungsschwerpunkte mit einer größeren Anzahl an Fundstellen zeichnen sich im Nürnberger Reichswald bei Erlangen und Nürnberg in Mittelfranken sowie im Manteler Forst und angrenzenden Waldgebieten westlich von Weiden in der Oberpfalz ab (HORN et al., in Vorb.).

Literatur

- ANDERSSON, P.-A. (1978): Floristik in Dalsland (Floristical investigations in the province of Dalsland, Sweden). – Svensk Bot. Tidskr. 72: 51-64.
- ARTS, G. H. P., (1986): Oecologie en verspreiding van *Vaccinium × intermedium* RUTHE in Nederland. – Gorteria 13(2): 27-35.
- ASCHERSON, P. (1864): Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. Zum Gebrauche in Schulen und auf Excursionen. Erste Abtheilung – A. Hirschwald, Berlin.
- AVRORIN, N. A. (1958): O rode brusnika – *Rhodococum* (Rupr.) gen. nov. (*Vacciniaceae*). – Bot. Žhur. 43(12): 1719-1724.
- CAVALÓT, K. J. (2005): Survey of *Vaccinium × intermedium* (Hybrid Bilberry) in Great Britain. – BSBI-News 98: 17-21.
- ČVANČARA, A. (1990): *Vacciniaceae* S. F. GRAY – borůvkovitě. – In: HEJNÝ, S. & B. SLAVÍK (eds.): Květena České Republiky. Vol. 2: 503-508. Academia, Praha.
- DANIELEWICZ, W. & T. MALIŃSKI (2002): Occurrence of *Vaccinium × intermedium* in western Poland. – Rocznik Dendrologiczny 50: 177-185.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Kartierung 1982–1992. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 30/1-2: 1-895, 1 Folienbeilage.
- HANSEN, A. A. (1972): Nye floristiske fund og jagtagelser, mest fra 1969 og 1970. – Bot. Tidsskr. 67: 166-173.
- HARDTKE, H.-J. & A. IHL (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. Materialien Naturschutz Landschaftspflege. Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.
- HEMPEL, F. (1968): Die Verbreitung von *Vaccinium intermedium* RUTHE im nordöstlichen Teil des Kreises Zeulenroda. – Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot. N. F. 8: 169-176.
- HORN, K., O. ELSNER & D. THEISINGER (in Vorb.): Zum Vorkommen der Bastard-Heidelbeere (*Vaccinium × intermedium* Ruthe) in Bayern mit Ausblick auf das übrige Deutschland.
- ILSE, H. (1866): Notiz über *Vaccinium Myrtillo × Vitis idaea* (*V. intermedium* RUTHE). – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 7: 218-219.
- KORSCH, H., W. WESTHUS & H.-J. ZUNDORF (2002): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Thüringens. – Weissdorn-Verlag, Jena.
- PERRING, F. H. & P. D. SHELL (1968): Critical supplement to the atlas of the British flora. – Nelson, London.
- PONIKIERSKA, A., W. GUGNACKA-FIEDOR & M. PIWCZYŃSKI (2004): Morphological characteristics of *Vaccinium × intermedium* Ruthe. – Dendrobiology 51: 59-63.
- RICH, T. C. G. & A. C. JERMY (1998): Plant Crib 1998. – Botanical Society of the British Isles, London.
- RITCHIE, J. C. (1955a): A natural hybrid in *Vaccinium*. 1. The structure, performance and chorology of the cross *Vaccinium intermedium* Ruthe. – New Phytol. 54: 49-67.

- RITCHIE, J. C. (1955b): A natural hybrid in *Vaccinium*, 2. Genetic studies in *Vaccinium intermedium* Ruthe – New Phytol. 54: 320-335.
- ROUSI, A. (1967): Cytological observations on some species and hybrids of *Vaccinium*. – Der Züchter 36(8): 352-359.
- RUNGE, F. (1989): Die Flora Westfalens (3. Aufl.). – Aschendorff, Münster.
- RUTHE, A. (1834): Flora der Mark Brandenburg und der Niederlausitz (2. Aufl.). – Lüderitz, Berlin.
- SCHEUERER, M. & W. AHLMER (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 165 (Beitr. Artenschutz 24): 1-372.
- STACE, C. A. (1975): *Vaccinium* L. – In: STACE, C. A. (ed): Hybridization and the flora of the British Isles: 341-342. Academic Press, London, New York, San Francisco.
- VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. – Ulmer, Stuttgart.

BVÖB-Veröffentlichungen

Heft 1 (1987)	Die Pflanzengesellschaften Deutschlands mit ihren Charakter- und Differentialarten W. v. Brackel & R. Struck, 44 S	vergriffen
Heft 2 (1990)	Standard-Datenschlüssel Flora und Vegetation Symbole für die Dokumentation und automatische Datenverarbeitung floristischer und vegetationskundlicher Daten F.A. Bemmerlein-Lux, R. Lindacher & R. Böcker, 85 S	8 € (5,50 €)
Heft 3 (1990)	Botanisches Wörterbuch Italienisch-Deutsch Eine Hilfe zur Arbeit mit italienischen Floren W. v. Brackel & A. Rossi, 19 S	5,50 € (3,50 €)
Heft 4 (1992)	Botanisches Wörterbuch Englisch-Deutsch	vergriffen
Heft 5 (1993)	Botanisches Wörterbuch Deutsch-Englisch- Morphologie - A. Krumbiegel, 74 S	8 € (5,50 €)
Heft 6 (1993)	Die Flechten- und Moosgesellschaften Süddeutschlands mit ihren Charakterarten und Begleitern W. v. Brackel; 63 S.	8 € (5,50 €)
Sonderheft 1 (1990)	Die Hüllweiherr im Landkreis Forchheim J. Mohr, Ch. Voigt, 22 S	3 € (1,50 €)
Heft 7 (1992)	Botanisches Wörterbuch Englisch-Deutsch Eine Hilfe zur Arbeit mit englischsprachigen Floren A. Krumbiegel, 2., überarb. u. erw. Aufl., 66 S	5,50 € (3,50 €)
Heft 8 (1996)	Code-Liste der wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen Deutschlands und angrenzender Gebiete M. Bushart, 151 S	10 € (8 €)

Die Preise in Klammern beziehen sich auf Sammelbestellungen ab 10 Stück.

ISSN 0933-6710

BVÖB Schriftleitung
Wolfgang von Brackel
Georg Eger Str. 1b
91334 Hemhofen/Zeckern

BVÖB
Berufsverband der Ökologen Bayerns e.V.

