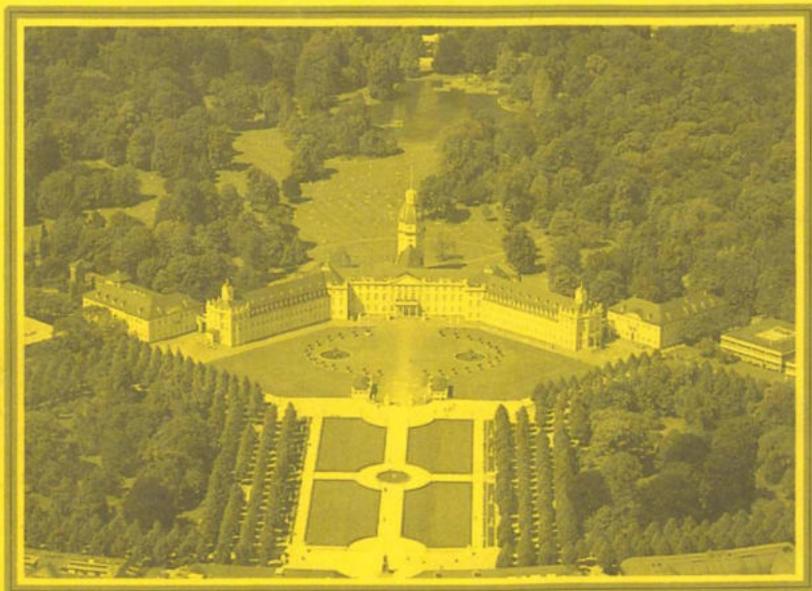


Vegetation und Flora der Nördlichen Oberrheinebene, des Nordschwarzwalds und des Strombergs

Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland (Hrsg.)



Exkursionsführer zur 51. Jahrestagung der
Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft
Karlsruhe 2001

Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland (Hrsg.)

Vegetation und Flora der Nördlichen Oberrheinebene,
des Nordschwarzwalds und des Strombergs

Exkursionsführer zur 51. Jahrestagung der
Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland (Hrsg.)

**Vegetation und Flora der Nördlichen Oberrheinebene,
des Nordschwarzwalds und des Strombergs**

Exkursionsführer zur 51. Jahrestagung der
Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

vom 22.-25. Juni 2001 in Karlsruhe

mit Beiträgen von
Thomas Breunig, Winfried Bücking, Siegfried Demuth,
Andreas Kleinsteuber, Georg Philippi, Annemarie Radkowsch,
Peter Thomas, Peter Vogel, Daniela Wohlfahrt und Thomas Wolf

Titelbild

Schloss Karlsruhe, © Siegfried Demuth 2001

Der Text enthält Reproduktionen aus Topographischen Karten des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg und des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.

Kartengrundlagen

Blattnr.	Name	Maßstab	Seite im Text
TK 6617	Schwetzingen	1:25.000	111
TK 6818	Kraichtal	1:25.000	112
TK 6920	Brackenheim	1:25.000	79
TK 7019	Mühlacker	1:25.000	79
TK 7114	Iffezheim	1:25.000	51
TK 7115	Rastatt	1:25.000	52
TK 7116	Malsch	1:25.000	86
TK 7216	Gernsbach	1:25.000	86
TK 7315	Bühlertal	1:25.000	127
TK 7415	Seebach	1:25.000	150

Wiedergabe mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg vom 8. 5. 2001, Az.: 281.2-A/332.

TK 6913	Oberrottenbach	1:25.000	69
TK 6914	Schaidt	1:25.000	69
TK 6915	Wörth a.Rh.	1:25.000	69

Wiedergabe mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz vom 23. 5. 2001, Az.: 26 722-1.401.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Vegetation und Flora der Nördlichen Oberrheinebene, des Nordschwarzwalds und des Strombergs: Exkursionsführer zur 51. Jahrestagung der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft / Hrsg.: Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland [Beitr.: Breunig, Thomas ...]. – Karlsruhe, 2001

vom 22.-25. Juni 2001 in Karlsruhe

ISBN 3-00-008050-3

© 2001 by Botanische Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland e. V.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlichen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Herausgebers.

Form und Inhalt des vorliegenden Bandes liegen in der Verantwortung des Herausgebers.

Inhalt

Tagungsablauf und Exkursionsprogramm.....	5
Mitarbeiter der Tagung.....	9
Karlsruhe und Umgebung – ein Überblick zu Naturräumen, Flora und Vegetation.....	10
Die floristische und vegetationskundliche Erforschung des mittleren Oberrheingebietes	22
Exkursion in die Rheinaue südlich Karlsruhe	27
Bienwald, Büchelberg und Weißenburg (Elsass).....	57
Enztal und Stromberg	70
Die Schwarzwald-Vorbergzone zwischen Ettlingen und Malsch	80
Der Scheibenberg bei Hörden – ein floristisch bemerkenswertes Rotliegendgebiet im Nordschwarzwald.....	83
Wiesengesellschaften im mittleren Murgtal.....	87
Die Naturschutzgebiete "Pferdstrieb" und "Pflege Schönau-Galgenbuckel" bei Sandhausen....	98
Grindenschwarzwald.....	113
Exkursion in den Bannwald "Wilder See-Hornisgrinde"	128

Tagungsablauf und Exkursionsprogramm

Freitag, den 22. 6. 2001

ab 10.00 Anmeldung im Tagungsbüro: Staatliches Museum für Naturkunde (ehem. Landes-sammlungen), Erbprinzenstraße 13, im Max-Auerbach-Saal.
Ausgabe der Exkursionsunterlagen und Eintragung in die Exkursionslisten, Aus-stellung und Verkauf von Literatur.

11.00 –

13.30 Botanische Führung durch den Rheinhafen Karlsruhe, Leitung: Annemarie Radkowitsch

ab 14.00 Tagung und Vorträge im Vortragssaal der Badischen Landesbibliothek, Erbprinzen-straße 15 (150 m nordwestlich des Museums)

14.15 Begrüßung und Eröffnung der Tagung

ab 14.30 Einführungsvorträge

Thomas Breunig: Karlsruhe und Umgebung – ein naturräumlicher Überblick

Prof. Dr. Georg Philippi: Die floristische und vegetationskundliche Erforschung des mittleren Oberrheingebiets

Siegfried Demuth: Vegetation und Flora des Enztals und des Strombergs

Dr. Peter Thomas: Vegetation und Flora der Aue am nördlichen Oberrhein

Dr. Adam Hölzer: Moore an der Hornisgrinde

Annemarie Radkowitsch: Flora und Vegetation der Rodungsinsel Büchelberg (Pfalz)

Prof. Dr. Georg Philippi: Die Vegetation des Bienwalds

Thomas Breunig: Die Flora des Nördlichen Talschwarzwalds

17.00 Kaffeepause

17.30 Ordentliche Jahresversammlung der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft e. V.

ab 18.30 Abendliche Stadtführung mit Prof. Dr. Georg Philippi und Andreas Kleinsteuber

Abendliches Treffen ab 20.00 (siehe Tagungsmappe)

Tagungsadresse

Staatliches Museum für Naturkunde
Erbprinzenstraße 13
76133 Karlsruhe
Tel. 0721/175-111
Fax 0721/175-2110

Das Tagungsbüro befindet sich im Max-Auerbach-Hörsaal des Staatlichen Museums für Naturkunde. Leiterin des Tagungsbüros ist Petra Brinkmeier. Das Büro ist am Freitag von 10.00 bis 18.30 geöffnet, an den folgenden Tagen jeweils eine Stunde vor Abfahrt der Busse.

Samstag, den 23. 6. 2001

- Exkursion 1: **Rheinaue südlich Karlsruhe**
Leitung: Dr. Peter Thomas, Dipl.-Biologe Thomas Wolf, Forstamtsleiter Wicht
- Exkursion 2: **Bienwald, Büchelberg und Weißenburg (Elsass)**
Leitung: Dipl.-Biologin Annemarie Radkowitzsch, Prof. Dr. Georg Philippi
Personalausweis !
- Exkursion 3: **Enztal bei Mühlacker und Stromberg bei Hohenhaslach** mit Besuch des Klosters Maulbronn
Leitung: Dipl. Biologe Siegfried Demuth, Dipl.-Geoökologe Peter Vogel
- Exkursion 4: **Schwarzwald-Vorberge und Nördlicher Talschwarzwald**
Leitung: Dipl.-Biologe Andreas Kleinsteuber, Dipl.-Geograph Thomas Breunig, Studienassessorin Tina Roth

Sonntag den 24. 6. 2001

- Exkursion 1: **Rheinaue südlich Karlsruhe**
Leitung: Dr. Peter Thomas, Dipl.-Biologe Thomas Wolf, Forstamtsleiter Wicht
- Exkursion 2: **Bienwald, Büchelberg und Weißenburg (Elsass)**
Leitung: Dipl.-Biologin Annemarie Radkowitzsch, Prof. Dr. Georg Philippi
Personalausweis !
- Exkursion 3: **Enztal bei Mühlacker und Stromberg bei Hohenhaslach** mit Besuch des Klosters Maulbronn
Leitung: Dipl. Biologe Siegfried Demuth , Dipl.-Geoökologe Peter Vogel, Studienassessorin Tina Roth
- Exkursion 4: **Schwarzwald-Vorberge und Nördlicher Talschwarzwald**
Leitung: Dipl.-Biologe Andreas Kleinsteuber, Dipl.-Geograph Thomas Breunig

Montag, den 25. 6. 2001

Nachexkursionen

- Exkursion 5: **Lösslandschaft des Kraichgau und Sandhausener Dünen**
Leitung: Dipl.-Geograph Thomas Breunig, Dipl.-Biologe Johannes Schach
- Exkursion 6: **Grindenschwarzwald**
Leitung: Dr. Adam Hölzer, Prof. Dr. Georg Philippi, Dr. Winfried Bücking, Thomas Wolf

Beginn der Exkursionen und Treffpunkt:

Alle Exkursionen beginnen um 8.30 Uhr; **Treffpunkt** ist in der Lammstraße an der Ostseite des Staatlichen Museums für Naturkunde.

Ende der Exkursionen um 18.00 Uhr, der Nachexkursionen um 17.30 Uhr.

Für die Exkursionen werden vier Bus-Gruppen gebildet, für die Nachexkursionen zwei Bus-Gruppen. Die Auswahl der Exkursionen erfolgt durch Eintragung in die entsprechenden Listen im Tagungsbüro.

Für alle Exkursionen ist festes Schuhwerk erforderlich. Im Grindenschwarzwald betragen die Jahresniederschläge etwa 2000 mm! Bei allen Exkursionen Verpflegung aus dem Rucksack.

Tagungsgebühr **90 DM**, mit Nachexkursion **120 DM**
auf das Tagungskonto:

Botanische AG Südwestdeutschland
Volksbank Karlsruhe (BLZ 661 900 00), Konto Nr. 565 252 03
Verwendungszweck: Tagung Karlsruhe

Literatur

- BACHMANN, G. 1994: Das Landschaftsbild - nachhaltig von den Zisterziensern geprägt. UNESCO-Objekt Kloster Maulbronn. – Schlösser Baden-Württemberg 4'94: 11-13; Stuttgart.
- BEZIRKSSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE KARLSRUHE 2000: Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – Jan Thorbecke Verlag, 654 S.; Stuttgart.
- BREUNIG, Th. 1995: Flora und Vegetation der Sandhausener Dünen "Pferdstrieb" und "Pflege Schönau-Galgenbuckel". – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspflege 80: 29-95; Karlsruhe.
- BREUNIG T. & DEMUTH S. 1999: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württemberg (3., neu bearbeitete Fassung, Stand 15. 4. 1999). – Naturschutzpraxis, Artenschutz 2: 1-161; Karlsruhe.
- *BREUNIG, Th. & TRAUTNER, J. 1996: Naturraumkonzeption Stromberg-Heuchelberg. – Im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (BNL) Karlsruhe. 241 S., 2 Karten; Karlsruhe.
- DIERSSEN, B. & DIERSSEN, K. 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 39: 512 S.; Karlsruhe.
- HÜGIN, G. & HENRICHFREISE, A. 1992: Naturschutzbewertung der badischen Oberrheinaue. Vegetation und Wasserhaushalt des rheinnahen Waldes. – Schriftenr. Vegetationsk. 24: 48 S.; Bonn-Bad Godesberg.
- KLEINSTEUBER, A. 1992: Die Bärwurz (*Meum athamanticum*) im Nordschwarzwald. – *Carolinea* 50: 67-78; Karlsruhe.
- MURMANN-KRISTEN, L. 1987: Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. – *Diss. Botan.* 104: IX + 291 + XXVI S., Berlin, Stuttgart.
- PHILIPPI, G. 1982: Änderungen der Flora und Vegetation am Oberrhein. – *Natur Landschaft Oberrhein* 70: 87-105; Speyer.
- SCHWABE-BRAUN, A. 1983: Die Heustadel-Wiesen im nordbadischen Murgtal. – *Veröffentl. Natursch. Landschaftspflege Baden-Württemberg* 55/56: 167-237; Karlsruhe.
- THOMAS, P. 1990: Grünlandgesellschaften und Grünlandbrachen in der nordbadischen Rheinaue. – *Diss. Botan.* 162: 2 + III + 257 S.; Berlin, Stuttgart.
- WOLF, R. & HASSLER, D. (Hrsg.) 1993: *Hohlwege. Entstehung, Geschichte und Ökologie der Hohlwege im westlichen Kraichgau.* – Verlag Regionalkultur, Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspflege Baden-Württemberg 72: 416 S.; Karlsruhe.
- WOLF, T. 1992: Die Vegetation des Bannwaldes "Wilder See-Hornisgrinde" am Ruhstein, Nordschwarzwald. – *Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzenzücht.* 36: 27-46; Stuttgart.

Vegetationskarten

- HÖLZER, A. 1978: Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen am Kaiserberg bei Bruchsal (mit Vegetationskarte). – *Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland*, 37: 55-92; Karlsruhe.
- *LANG, G. & PHILIPPI, G. 1972: Vegetationskundliche Karte Karlsruhe-Nord (Nördliche Oberrheinebene). – Hrsg.: *Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe*; Karlsruhe.
- MÜLLER, K. 1924: Das Wildseemoor bei Kaltenbronn im Schwarzwald - ein Naturschutzgebiet (mit Vegetationskarte). – 161 S.; Karlsruhe. (G. Braun).
- OBERDORFER, E. 1936: Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Oberrheingebietes bei Bruchsal (Badisches Messtischblatt Bruchsal 46 z.T. und Teile der angrenzenden Blätter). – *Beitr. Naturdenkmalpflege* (Hrsg.: Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen), Band XVI, Heft 2: 41-126; J. Neumann Verlag, Neudamm.
- OBERDORFER, E. 1937: Vegetationskarte von Baden. – In: *Heimatatlas von Baden*, 2. Aufl.; Karlsruhe.

- OBERDORFER, E. 1938: Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. – Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte Bühlertal-Herrenwies (Messtischblatt 73). – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland, III: 149-269; Karlsruhe.
- OBERDORFER E. 1954: Kurze Bemerkungen zum vegetationskundlichen Kartenblatt des Oberrheingebietes bei Ettlingen-Karlsruhe (Schwarzwaldrand). – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland, XIII (2): 109-110; Karlsruhe.
- PHILIPPI G. 1972: Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1:25000 Blatt 6617 Schwetzingen (Hrsg.: Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe). – 60 S.; Stuttgart.
- Die mit „*“ gekennzeichneten Veröffentlichungen sind erhältlich bei der Versandbuchhandlung Andreas Kleinsteuber, Rhode-Island-Allee 3, D-76149 Karlsruhe (Germany),
Tel.: ++49/(0)721/9374678//Fax: ++49/(0)721/9374679, e-mail: a.kleinsteuber@t-online.de

Topographische Karten zu den Exkursionsgebieten

Angegeben sind jeweils die Nummern der Topographischen Karte 1:25.000

Exkursion Rheinaue: 7114, 7115

Exkursion Bienwald: 6913, 6914, 6915

Exkursion Enztal und Stromberg: 6920, 7019

Exkursion Nördlicher Talschwarzwald: 7116, 7216

Exkursion Kraichgau, Sandhausen: 6617, 6818

Exkursion Grindenschwarzwald: 7315, 7415

Mitarbeiter der Tagung

- X Breunig, Thomas
- X Brinkmeier, Petra
 - Bücking, Winfried
- X Demuth, Siegfried
 - Hölzer, Adam
- X Kleinsteuber, Andreas
 - Lange, Dagmar
- X Mast, Rainer
- X Nickel, Elsa
- X Philippi, Georg
 - Radkowsch, Annemarie
 - Rohde, Ulrike
 - Roth, Tina
 - Schach, Johannes
 - Thomas, Peter
 - Vogel, Peter
 - Wicht, H.
 - Wolf, Thomas

Karlsruhe und Umgebung – ein Überblick zu Naturräumen, Flora und Vegetation

Thomas Breunig und Georg Philippi

1. Einleitung und landschaftliche Gliederung

Bei Karlsruhe treffen drei naturräumliche Großlandschaften zusammen: das Nördliche Oberrhein-Tiefland, die Neckar -Gäuplatten und der Schwarzwald. Entsprechend vielfältig sind Landschaftsformen, Klima und Standortverhältnisse, aber auch Landnutzung, Flora und Vegetation. Die folgenden Kapitel geben einen Überblick der von den Exkursionen berührten naturräumlichen Haupteinheiten:

1. Nördliches Oberrhein-Tiefland
 - 221 Vorderpfälzisches Tiefland
 - 222 Nördliche Oberrhein-Niederung
 - 223 Hardtebenen
2. Neckar- und Tauber-Gäuplatten
 - 123 Neckarbecken
 - 124 Strom- und Heuchelberg
 - 125 Kraichgau
3. Schwarzwald und Schwarzwald-Vorberge
 - 150 Schwarzwald-Randplatten
 - 151 Grindenschwarzwald und Enzhöhen
 - 152 Nördlicher Talschwarzwald
 - 212 Ortenau-Bühler Vorberge

Abb. 1: Die naturräumliche Gliederung der Umgebung von Karlsruhe

2. Das Klima

Große Unterschiede der Höhenlage und die unterschiedliche Lage zu den regenbringenden Westwinden, den Kaltluft liefernden Ostwinden und den Warmluft liefernden Winden aus Süd und Südwest bewirken deutliche Klimaunterschiede in der Umgebung von Karlsruhe. Die wärmsten Bereiche liegen windgeschützt am Fuß der Mittelgebirge: Ortenau, Bergstraße und Weinstraße gehören zu den wärmsten Gebieten Deutschlands, das durchschnittliche Tagesmittel der Temperatur im Jahr liegt hier bei etwa 10 °C; auf den Kammlagen des Grindenschwarzwaldes sind es dagegen nur etwa 5 °C. Sehr große Unterschiede gibt es auch bei den Niederschlägen. Die Nördliche Oberrheinebene erhält bei Mannheim, im Regenschatten des Pfälzer Waldes, einen durchschnittlichen Jahresniederschlag von nur etwa 650 mm. Im Regentau des Schwarzwaldes steigt dieser Wert auf 750 mm bei Karlsruhe, 900 mm bei Ettlingen und erreicht mit 1100 mm am Fuß der Hornisgrinde bei Bühl den höchsten Wert der gesamten Oberrheinebene. Kraichgau, Strom- und Heuchelberg haben mit 720 bis 800 mm einen nur wenig höheren durchschnittlichen Jahresniederschlag als der westlich dieser Hügelländer gelegene Abschnitt der Oberrheinebene. Das Neckarbecken liegt bereits im Regenschatten von Nordschwarzwald und Stromberg, hier sinken die jährlichen Niederschläge auf unter 700 mm. Ausgesprochen niederschlagsreich ist der Nordschwarzwald: Feuchte, atlantische Luftmassen erreichen ihn ungehindert über die zwischen den Hochvogesen und dem Pfälzer Wald gelegenen niedrigen Sandstein-Vogesen. Selbst in den Tälern werden 1000 bis 1300 mm Nieder-

schlag erreicht, in höheren Lagen sind es verbreitet mehr als 1500 mm, kleinflächig sogar über 2000 mm.

Tabelle 1: Klimadaten zu den Wetterstationen im Bereich der Exkursionsgebiete (MÜLLER-WESTERMEIER 1990)

Station (m. ü.NN)	Tagesmittel der Temperatur			Eistage	Frosttage	Sommer- tage	Nieder- schlag
	Jahr	Januar	Juli				
Bad Bergzabern (180)	9,8	0,9	18,8	16	68	39	790
Bad Herrenalb (351)	7,9	-0,2	16,3	21	101	25	1379
Baden-Baden (280)	9,6	1,1	18,1	16	72	41	1097
Bühlertal (190)	10,2	1,4	18,9	15	69	45	1255
Eppingen (210)	9,2	0,3	18,0	18	81	38	725
Forchheim (116)	9,7	0,8	18,8	16	81	44	829
Heidelberg (111)	10,7	1,7	19,6	12	50	46	774
Hornisgrinde (1125)	4,7	-2,9	12,4	66	139	3	1956
Karlsruhe (112)	10,1	1,1	19,3	15	74	49	742
Pforzheim (245)	8,8	0,5	17,5	17	92	35	786

3. Das Nördliche Oberrhein-Tiefland

Das **Nördliche Oberrhein-Tiefland** hat bei Karlsruhe eine Breite von knapp 40 km; im Westen grenzen Pfälzer Wald und Nordvogesen an, im Osten Kraichgau und Nordschwarzwald.

3.1 Nördliche Oberrhein-Niederung

Im Zentrum dieses Tieflands liegt beiderseits des Rheins die **Nördliche Oberrhein-Niederung** (naturräumliche Haupteinheit 222). Sie entstand, als sich der Rhein im Holozän in seine pleistozänen Niederterrassenschotter einschneidete.

Zwischen Rastatt und Karlsruhe besitzt diese Niederung eine Breite von 8 bis 10 km und eine Höhenlage zwischen 100 und 120 m ü.NN. Hier liegt der Übergangsbereich zwischen der Fuktions- und der Mäanderzone des Rheins: vor Begradigung des Rheins in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts besaß der Oberrhein südlich von Rastatt zahlreiche Aufspaltungen (Fuktationen) des Flusslaufs, nördlich davon bei geringerem Talgefälle dagegen große Flussschlingen (Mäander). Entsprechend ist im Südteil des Gebietes der Wechsel zwischen Rinnen (Schluten) und Kiesrücken charakteristisch, etwa ab Karlsruhe nördlich dann der Wechsel zwischen zumeist vermoorten Randsenken (ehemalige Rheinläufe) und Umlaufflächen mit nur noch kleinen Kiesrücken (heute zumeist abgebaggert). Auch auf die Flora wirkt sich dieser Unterschied aus: Nur wenige für die Rheinniederung typische Arten sind bzw. waren entlang des Rheines mehr oder weniger gleichmäßig verbreitet. Am ehesten sind hier *Equisetum trachyodon*, *E. variegatum*, *Juncus alpinus* und *Blackstonia acuminata* (mediterran-subozeanisch) zu nennen. Zahlreiche Arten finden sich nur in der südlichen Oberrheinebene. Dazu gehören als Trockenzeiger in Wäldern *Euphorbia amygdaloides* (bis etwa auf die Höhe von Offenburg), *Tamus communis* (bis Rastatt) und *Carex alba* (bis Eggenstein nördlich Karlsruhe) sowie als Besiedler offener Kiesflächen *Scrophularia canina*, *Salix elaeagnos* und *Hippophaë rhamnoides*.

Durch seine Begradigung ist der Oberrhein selbst zu einer rasch strömenden Schiffahrtsrinne geworden (durchschnittliche Wasserführung etwa 1100 m³ am Pegel Karlsruhe-Maxau). Interessant sind dagegen die im Zuge der Tulla'schen Flussbegradigung entstandenen Altarme und Altwässer. Südlich von Rastatt werden sie meist vom Grundwasser beeinflusst und sind bzw. waren für ihre Characeen-Vegetation berühmt. Weiter nördlich hat in den großen Altarmen

und Altwassern der Einfluss des Grundwasser keine Bedeutung. Diese Gewässer erwärmen sich sommerlich stark und sind Wuchsorte von *Trapa natans*, *Nymphoides peltata* und *Salvinia natans* (im Gebiet an der Westgrenze der Verbreitung).

Durch die Anlage des Rhein-Seitenkanals und von Staustufen ist die Auenlandschaft des Rheins zwischen Basel und Iffezheim weitgehend verschwunden. Nördlich von Iffezheim hat die Eindeichung des Flusses um 1930 die rezente Aue auf einen zumeist wenige hundert Meter breiten Streifen reduziert. Kennzeichnend für diese Aue sind alljährliche, zum Teil lang anhaltende Überflutungen verbunden mit einem spätsommerlichen Austrocknen sowie kalkreiche Böden. Die größte Wassermenge führt der Rhein im Frühsommer zur Zeit der Schneeschmelze in den Alpen, die geringste im Herbst. Nicht mehr vorhanden ist die landschaftsgestaltende Kraft, die der unbegradigte Strom hatte.

Von den einst ausgedehnten Auenwäldern am Oberrhein sind nur Restflächen übrig geblieben; Ein Mosaik aus Silberweidenwald, Eichen-Ulmenwald und deren Ersatzgesellschaften (häufig Pappel-Forst), an höher gelegenen Stellen auch durch Rotbuche und Hainbuche geprägte Wälder. Auf den ausgedehnten Flächen ist der Wasserhaushalt ausgeglichener, die Standorte werden nicht mehr durch Überflutungswasser, sondern nur noch durch Druckwasser beeinflusst. Rotbuche und Hainbuche bestimmen die Zusammensetzung der Wälder. Ihnen fehlen säuretolerante Arten wie *Stellaria holostea* und *Melica uniflora*; selbst *Milium effusum* ist nur selten zu finden. In Senken ist heute die Schwarzerle eine wichtige Baumart.

Bis in die 1960er Jahre bestimmten Wiesen das Bild der Rheinniederung außerhalb des Waldes. In den letzten Jahrzehnten sind die Wiesen stark zurückgegangen. Zunächst betraf dieser Rückgang Streuwiesen (Molinion), die meist mit Pappeln aufgeforstet wurden, dann Feuchtwiesen (*Cirsietum oleracei*, *Arrhenatheretum cirsietosum*). Inzwischen sind auch Wirtschaftswiesen selten geworden; die meisten Bestände wurden in Maisäcker umgewandelt. Halbtrockenrasen (*Mesobromion*) kommen mit wenigen Ausnahmen nur noch auf den Hochwasserrändern vor, auf denen auch noch artenreiche Bestände der Salbei-Glatthafer-Wiese vorkommen. Flachmoorwiesen sind bis auf winzige Restbestände verschwunden. Wegen der kalkreichen Böden fehlen dem Grünland Azidophyten weitgehend. Bemerkenswert ist das Auftreten submediterran und subkontinental verbreiteter Arten, z. B. von *Deschampsia media* und *Viola pumila*.

Auf den Ackerflächen ist das Papaveri-Melandrietum *noctiflori* mit *Kickxia elatine*, *K. spuria*, *Silene noctiflora*, *Consolida regalis* und *Lathyrus tuberosus* charakteristisch für Halmfrucht-Kulturen, während in Hackfrucht-Beständen das *Mercurialetum annuae* mit *Erucastrum gallicum* auftritt.

Sowohl im Westen wie im Osten wird die Nördliche Oberrhein-Niederung durch markante, bis zu 10 m hohe Böschungen begrenzt. Sie bilden den Anstieg zur pleistozänen Niederterrasse des Rheins und besitzen als Prallhänge der ehemaligen Rheinläufe alle einen geschwungenen Verlauf.

Literatur: KORNECK (1962), PHILIPPI (1978), THOMAS (1990).

3.2 Vorderpfälzer Tiefland

Im Westen grenzt an die Nördliche Oberrhein-Niederung das **Vorderpfälzer Tiefland** (naturräumliche Haupteinheit 221). Es ist gekennzeichnet durch einen Wechsel von intensiv landwirtschaftlich genutzten Lössriedeln und großflächig von Wald bestandenen Schwemmfächern der aus dem Pfälzer Wald kommenden Bäche. Südlich der Pfalz setzt sich dieser Wechsel der Landschaftsformen in der Elsässer Rheinebene fort.

Die weitgehend waldfreien Lössriedel besitzen wegen ihrer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung (Getreide, Zuckerrüben, Obstbau, Wein) kaum bemerkenswerte Biotope. Wiesen fehlen weitgehend. Die wenigen Waldreste zeigen den Charakter eines Luzulo-Fagetum. Floristisch interessant sind da und dort Lössböschungen mit Vorkommen von *Lathyrus aphaca* und *Muscari comosum*, in der Landauer Gegend auch mit *Eryngium campestre*.

Wesentlich interessanter sind dagegen Flora und Vegetation der Schwemmfächer. Besucht wird bei Exkursion 2 der Schwemmfächer der Lauter mit dem ausgedehnten Bienwald. Dieser größte

der vorderpfälzischen Schwemmfächer ist gekennzeichnet durch kiesig-sandige, basenarme und auf größerer Fläche grundwassernahe Standorte. Gegliedert ist das ansonsten weitgehend ebene Relief durch flache Rinnen, die von naturnahen Waldbächen durchzogen sind, und durch einige flache, lange, wenig auffällige Dünenzüge. Im Süden verläuft das in den Schwemmfächer wenige Meter eingetiefte und von Wiesen bestandene Tal der Lauter; in der Mitte dieses naturnahen Baches liegt die deutsch-französische Grenze. Etwa 10 km südlich folgt im Unterelsass der Schwemmfächer von Sauer und Eberbach, auf dem der Hagenauer Forst (Forêt indivise de Hagenau) liegt

Die Schwemmfächer sind überwiegend bewaldet. Wichtigste Waldgesellschaften sind Buchenwälder mit Eiche (*Fago-Quercetum*, *Luzulo-Fagetum*). Die Waldkiefer ist überall nur forstlich eingebracht.

Bienwald und Hagenauer Forst zeigen ein sehr ähnliches Waldbild. Doch wurde im Bienwald die Eiche besonders begünstigt und kommt heute auch auf Standorten vor, die ökologisch eher denen der Schwarzerle entsprechen. Im Hagenauer Forst spielt dagegen die Schwarzerle eine bedeutende Rolle; Eichen sind an feuchteren Stellen selten. In beiden Waldgebieten wurde in den Wasserhaushalt der Standorte wenig eingegriffen, während die Wälder um Hatzenbühl und Erlenbach (nördlich des Bienwalds) zumeist deutliche Spuren einer Entwässerung erkennen lassen.

Sowohl im Bienwald als auch im Hagenauer Forst kommen neben den kiesig-sandigen, kalkfreien Sedimenten der Schwemmfächer kleinflächig im Bereich geologischer Schollen auch kalkhaltige tertiäre Sedimente vor. Im Hagenauer Forst treten die tertiären Schichten in Umgebung des Isselbächel (NW Hagenau) und bei Königsbrück zutage und sind Standorte des Sternmieren-Eichen-Hainbuchen-Waldes (*Stellario-Carpinetum*). Im Bienwald liegen zwei kleine, die Umgebung nur wenig überragende tertiäre Schollen aus miozänen Kalksteinen, Tonmergeln und Mergeln um den Ort Büchelberg. Sie sind zum Teil entwaldet; Wiesen und Äcker besitzen hier eine ausgesprochen artenreiche und interessante Flora.

Floristisch sind die Schwemmfächer durch das Vorkommen subozeanischer Arten ausgezeichnet, und das, obwohl die Jahresniederschläge mit rund 750 mm relativ gering sind (deutlich geringer als gegenüber in der badischen Rheinebene). Hohe Grundwasserstände und kalkarme, saure Böden ermöglichen diese Vorkommen, zum Beispiel von *Osmunda regalis*, *Scutellaria minor*, *Wahlenbergia hederacea*, *Carum verticillatum* und *Oenanthe peucedanifolia*. Auf trockenen Sandstandorten treten außerdem *Coincya monensis* subsp. *cheiranthos* und *Aira praecox* auf.

Zusammenfassende Darstellungen der Vegetation dieser Gebiete fehlen bisher.

3.3 Hardtebenen

Östlich schließen sich an die Nördliche Oberrhein-Niederung die **Hardtebenen** (naturräumliche Haupteinheit 223) an. Dieser Naturraum ist gegliedert in die ausgedehnte kiesig-sandige Niederterrasse des Rheins und die am Ostrand der Rheinebene gelegene Niederung eines frühholozänen, parallel zum Rhein verlaufenden Flusssystem, der so genannten Kinzig-Murg-Rinne. Von dieser Rinne zweigen mehrere Auenniederung kleiner Flüsse und Bäche (Murg, Alb, Pfinz, Saalbach, Kraich) zum Rhein hin ab und untergliedern die Niederterrasse. Die einzelnen Platten der Niederterrasse tragen großflächig Flugsanddecken, zum Teil auch Dünenzüge, die bei Oftersheim und Rastatt bis zu 20 m Höhe erreichen. Noch heute sind weite Bereiche der Niederterrasse bewaldet, (von Süd nach Nord): Iffezheimer Hardt, Obere Hardt, Karlsruher Hardt, Lusshardt und Hockenheimer Hardt. Als einziges dieser Gebiete trägt die Lusshardt auf größerer Fläche naturnahe Laubwälder, ansonsten dominieren Kiefern-Forste (meist mit Laubholz-Unterbau).

Auf der Niederterrasse ist der Buchen-Eichenwald (*Fago-Quercetum*) als potenzielle natürliche Vegetation anzunehmen (mit *Quercus petraea* und *Q. robur*, *Fagus sylvatica* dominierend). Von ihm gibt es stellenweise, vor allem in der Lusshardt und südlich von Rastatt, noch naturnahe Bestände, wenn auch nicht in dem Umfang wie linksrheinisch im Bienwald und Hagenauer Forst. Die heute weit verbreitete Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) wurde forstlich eingebracht. In

den Hartwäldern bei Bruchsal lassen sich Kiefernkulturen bis 1518 zurückweisen; die meisten Kiefernbestände wurden aber erst nach 1800 begründet. Auf kaum einer älteren Wald-Kiefer fehlt die Kiefern-Mistel (*Viscum album* subsp. *laxum*).

Auf das Gebiet zwischen Walldorf, Hockenheim und Mannheim beschränkt sind Dünen aus kalkhaltigem Flugsand. Hier traten bis etwa 1975 Bestände des Pyrolo-Pinetum (*Peucedano-Pinetum*) auf, die durch *Chimaphila umbellata*, *Pyrola chlorantha*, *Orthilia secunda*, *Goodyera repens* und *Scabiosa canescens* gekennzeichnet waren. Auf kalkarmen Standorten trat in diesem Gebieten außerdem das Leucobryo-Pinetum auf, gekennzeichnet durch die Moose *Dicranum polysetum*, *D. spurium* und *Leucobryum glaucum*, eine spärlich entwickelte Krautschicht und gute Naturverjüngung der Wald-Kiefer. Von den Beständen dieser beiden Waldtypen ist kaum etwas übrig geblieben: Nitrophyten (wie *Rubus Sectio Rubus*) sind eingewandert; die Rotbuche ist nachgewachsen und die Wald-Kiefer verjüngt sich nicht mehr. Die Entwicklung der vergangenen Jahrzehnte zeigt, dass die Kiefern-Wälder an degradierte, humusarme Standorte gebunden waren, die durch Streunutzung entstanden.

Wiesen fehlen auf der Niederterrasse weitgehend. Sandrasen treten zumeist nur kleinflächig auf, vor allem auf brachgefallenen Äckern, auf Militärfeldern, auf Dünenanschnitten sowie in stillgelegten Kies- und Sandgruben. Auf die Kalksande um Sandhausen und Mannheim beschränkt ist das Jurinaeo-Koelerietum glaucae, das von Volk (1931) aus dem Gebiet um Sandhausen - Schwetzingen erstmals beschrieben wurde. Weiter verbreitet, wenn auch zurückgehend, sind die Sandrasen kalkarmer Standorte (*Corynephorion canescentis*, Thero-Airion) mit *Corynephorus canescens*, *Spergula morisonii*, *Aira caryophyllea*, *A. praecox*, *Filago vulgaris* und *Vicia lathyroides*. *Artemisia campestris* gehört hier zu den weit verbreiteten Wegrandpflanzen.

Für die Halmfruchtäcker der Niederterrasse charakteristisch ist das Papaveretum argemonis, das durch *Veronica triphyllos* und Massenvorkommen von *Centaurea cyanus* gekennzeichnet wird. Bis 1970 gab es hier noch reiche Vorkommen der Kornrade (*Agrostemma githago*). Häufigste Gesellschaft der Hackfruchtäcker (zumeist Spargelanbau) ist das Setario-Galinsogetum parviflori mit dem Wärmezeiger *Portulaca oleracea*, seit einigen Jahren auch mit dem eingewanderten Glanzfrüchtigen Nachtschatten (*Solanum physalifolium*).

Die **Kinzig-Murg-Rinne** ist ein System größerer und kleinerer, unterschiedlich tiefer Rinnen mit dazwischen liegenden Kiesrücken (Resten der Niederterrasse). Nachdem sich die Bäche und Flüsse aus Schwarzwald und Kraichgau im Laufe des Holozäns direkte Zuflüsse zum Rhein schafften, verlandete der Kinzig-Murg-Fluss: Am Ausgang der Täler in die Rheinebene bildeten sich Schwemmfächer, welche die Kinzig-Murg-Rinne in abflussträge Senken untergliederten, in denen sich Niedermoor bildete. Trotz der Anlage von Entwässerungsgräben und Hochwasser-Entlastungskanälen sind noch heute auf größerer Fläche Feuchtstandorte vorhanden, so vor allem zwischen Karlsruhe und Bruchsal und bei Rot-Malsch. Typisch für die feuchten Mulden, oft mit dem Bodentyp Anmoorgley ist das Alno-Fraxinetum (syn. Pruno-Fraxinetum), örtlich kommt auch Bruchwald (*Carici elongatae-Alnetum*, oft über mineralischen Grund) vor. In diesen Wäldern ist regelmäßig und oft in stattlichen Exemplaren die Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*) vorhanden, die auch in den Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald übergreift. Als Folge von Entwässerungen (seit 1930) sind die meisten Bestände in Umwandlung in Richtung Eichen-Hainbuchenwald begriffen. Typisch entwickelte, kaum gestörte Bestände gibt es noch in der Umgebung des Weingartner Moores zwischen Karlsruhe-Grötzingen und Weingarten.

Wiesen nehmen in der Kinzig-Murg-Rinne noch beträchtliche Flächen ein, doch sind die Bestände in den letzten Jahrzehnten durch Umwandlung in Maisäcker stark zurückgegangen. Die bis in die 1960er Jahre durchgeführte Stauwässerung der Wiesen wird nirgends mehr betrieben; Bewässerungsgräben und Stellwehre die ehemaligen Wässerwiesen sind aber vielerorts noch vorhanden. Verbreitet ist die Glatthafer-Wiese (*Arrhenatheretum*), in Schwarzwaldnähe häufig mit *Geum rivale*, selten auch mit *Persicaria bistorta* und *Geranium sylvaticum*; weiter nördlich ohne diese Feuchtezeiger.

Kennzeichnende Unkrautgesellschaften der Hackfruchtäcker sind an reicheren Stellen das Mercurialetum annuae, an ärmeren Stellen das Setario-Stachyetum arvensis und das Chenopodio-Oxalidetum fontanae. Auf Halmfruchtäckern tritt das Alchemillo-Matricarietum auf, auf

Schwemmfächern mit kalkhaltigen Böden auch das Papaveri-Melandrietum noctiflori mit *Legouisia speculum-veneris*.

Auf lehmigen, etwas trockeneren Standorten ist flächig der Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*) ausgebildet. Er zeichnet sich durch einen Buchen-Reichtum aus, auf den schon OBERDORFER (1936) hingewiesen hat. Stellenweise tritt auch der Waldmeister-Buchenwald (*Gallo-Fagetum*) auf. Floristische Besonderheiten sind *Dentaria bulbifera* und *Hordelymus europaeus*, beide in reichen Beständen zwischen Bruchsal und Walldorf – Hockenheim. In der übrigen Rheinebene fehlen sie weitgehend, ähnliche Vorkommen gibt es erst wieder im Gebiet zwischen Darmstadt und Frankfurt.

Floristisch ist die Kinzig-Murg-Rinne durch die reichen Vorkommen *Ulmus laevis* sowie von *Carex strigosa* und *Stellaria neglecta* (meist an Rändern der Waldwege) und das gelegentliche Auftreten von *Ribes nigrum* gekennzeichnet.

Literatur: BREUNIG (1995), OBERDORFER (1936), PHILIPPI (1970), VOLK (1931).

4. Die Neckar- und Tauber-Gäuplatten

Die Neckar- und Taubergäuplatten grenzen in der tektonischen Senke zwischen Schwarzwald und Odenwald auf einer Länge von etwa 40 km mit dem **Kraichgau** (naturräumliche Haupteinheit 125) an das Nördliche Oberrhein-Tiefland an. Bei diesem Naturraum handelt es sich um ein durch zahlreiche Täler und Tälichen stark gegliedertes, zumeist sanftwelliges Hüggelland. Die Höhenunterschiede zwischen Tälern und Hügeln liegen meist bei etwa 50-100 m, nur in wenigen Gebieten etwas darüber. Die Hügel im zentralen Kraichgau erreichen Höhen von 200-280 m ü. NN, nur ausnahmsweise auch knapp über 300 m ü. NN (Steinsberg 333 m, Eichelberg 325 m, Kapellenberg 301 m). Entsprechend der niedrigen Höhenlage ist das Klima mild und relativ niederschlagsarm – der Jahresdurchschnitt der Lufttemperatur ist nur etwa 0,5 -1 °C niedriger als in der besonders wärmebegünstigten Oberrheinebene, der durchschnittliche Jahresniederschlag mit etwa 750 mm kaum höher als direkt angrenzend in der Ebene.

Den geologischen Untergrund besteht im Kraichgau verbreitet aus triassischen Sedimenten des Muschelkalks (Kalk- und Mergelsteine) und des Keupers (Ton-, Tonmergel- und Sandstein), im tektonisch besonders tief liegenden Bereich der Langenbrückener Senke auch Sedimente des Juras (Ton- und Mergelstein). Auf großer Fläche sind diese älteren Sedimente von Löss überdeckt. Er erreicht örtlich eine Mächtigkeit von über 10 m und prägt weithin das Aussehen der Landschaft, die Standortverhältnisse und somit auch Landnutzung, Flora und Vegetation. Charakteristisch für den Kraichgau sind im Löss ausgebildete Hohlwege und Ackerterrassen sowie Tälichen mit asymmetrischem Querschnitt; sie entstanden dadurch, dass Löss bevorzugt im Lee auf ostexponierten Hängen abgelagert wurde, während die im Luv gelegenen westexponierten Hänge nur einen dünnen Lössschleier tragen.

Wälder mit naturnaher Bestockung sind im Kraichgau noch großflächig vorhanden. Auf nicht erodierten Böden (Parabraunerde) tritt vor allem das Luzulo-Fagetum auf, auf erodierten Standorten mit den Bodentypen Pararendzina und Braunerde-Rendzina (entstanden infolge früherer ackerbaulicher Nutzung) dagegen das Galio-Fagetum. Das Hordelymo-Fagetum ist selten und auf Standorte beschränkt, an denen der Löss über Muschelkalk oder Keupermergel auskeilt. Das Carici-Fagetum ist nur ganz kleinflächig an besonders trockenen Stellen über Löss und Kalkstein zu finden. *Sorbus torminalis* und *Acer campestre* sind hier häufige Baumarten; ihr Vorkommen wurde durch frühere Nieder- und Mittelwaldwirtschaft begünstigt. In den wenigen engen Kerbtälern zur Rheinebene hin kommen auch Schluchtwälder (mit *Ulmus glabra* und *Polystichum aculeatum*) vor. Feuchtwälder mit Schwarzerle sind auf die Umgebung von Quellen – diese vor allem im Grenzbereich Muschelkalk – Keuper – beschränkt. Da die Bäche zumeist durch Ackerfluren und Wiesenlandschaften fließen, fehlen Auenwälder weitgehend.

Vorherrschender Wiesentyp ist das Arrhenatheretum elatioris, in Auen oft in der Ausbildung mit *Cirsium oleraceum*, auf den Löss- und Muschelkalkhängen oft in Ausbildung mit *Salvia pratensis* und *Bromus erectus*. Floristisch reichere Bestände mit *Cirsium tuberosum*, *Orchis morio* und *O. ustulata* finden sich auf lehmig-tonigen Böden um Bad Schönborn (über Lias und Keuper). Auch in den Streuobstbeständen, die noch heute viele Dörfer des Kraichgaus umgeben, ist das

Arrhenatheretum der verbreitete Wiesentyp. Die Bestände sind hier oft artenreich, weil unter Streuobst meist keine oder nur eine schwache Düngung der Wiesen vorgenommen wird. Selten sind im Kraichgau Feucht- und Nasswiesen, zumeist handelt es sich um Bestände des Anglico-Cirsietum oleracei, kleinflächig auch um Bestände mit *Juncus subnodulosus*.

Halbtrockenrasen (Mesobrometum) kommen nur an wenigen Stellen vor und sind oft nur kleinflächig ausgebildet, so auf Lössböschungen und an Hohlwegen. Größere Bestände gibt es in den Naturschutzgebieten „Kaiserberg“ bei Untergrombach, „Essigberg“ bei Dietlingen und „Ersinger Springenhalde“ bei Remchingen. Weiter verbreitet sind thermophytische Staudengesellschaften (Geranion sanguinei) mit *Anemone sylvestris*, *Aster amellus*, *Geranium sanguineum*, *Seseli annuum*, *Peucedanum cervaria* und *P. oreoselinum*, wenn auch schöne Bestände selten anzutreffen sind.

Äcker nehmen wegen der weiten Verbreitung leicht bearbeitbarer, fruchtbarer Böden im Kraichgau große Flächen ein. Neben flurbereinigten, ausgeräumten Ackerfluren gibt es immer noch zahlreiche kleinparzellige Ackerfluren mit einer reichen Wildkrautflora, so zum Beispiel um Zeutern, bei Unteröwisheim, bei Untergrombach, bei Weingarten und bei Karlsruhe-Grötzingen. Wichtigste Gesellschaft der Halmfruchtäcker ist das Papaveri-Melandrietum noctiflori, unter anderem mit *Silene noctiflora*, *Kickxia elatine*, *K. spuria*, *Legousia speculum-veneris* und *Lithospermum arvense*. Das früher für Äcker angegebene *Lathyrus aphaca* wächst heute mit Vorliebe an grasigen Rainen und ist heute kaum einmal unter Halmfrucht zu finden. Auf Hackfruchtäckern ist das Mercurialetum annuae (mit *Veronica polita*) die häufigste Gesellschaft.

Am Westrand des Kraichgaus hat die subozeanische *Luzula forsteri* die Ostgrenze ihrer Verbreitung, zugleich liegen hier die nördlichsten Wuchsorte von *Quercus pubescens* in Baden-Württemberg.

Im Südosten grenzt an den Kraichgau der Naturraum **Strom- und Heuchelberg** (naturräumliche Haupteinheit 124). Es handelt sich dabei um ein kleines, isoliertes, durch Reliefumkehr entstandenes Keuperbergland mit einer maximalen Höhe von 477 m ü.NN. Es bietet das Bild einer klassischen Schichtstufenlandschaft: Charakteristisch ist der Wechsel von morphologisch harten, Verebnungen bildenden Sandsteinen (Schilfsandstein, Stubensandstein), und morphologisch weichen, an den Hängen anstehenden Ton- und Mergelsteinen (Gipskeuper, Bunte Mergel). Da kalkhaltige und kalkfreie, wasserstauende und wasserdurchlässige Gesteine vorkommen und diese Gesteine zum Teil im Hangschutt miteinander vermischt sind, ist die Standortvielfalt groß. Bemerkenswert ist die weite Verbreitung von Böden mit unausgeglichenem Wasserhaushalt. Klimatisch hebt sich das kleine Bergland nur wenig von den umgebenden Hügelländern des Kraichgaus und des Neckarbeckens ab.

Die Sandstein-Verebnungen der Höhenzüge und die Nordhänge sind von ausgedehnten Laubwäldern bestanden. Verbreitet handelt es sich um Buchen-Wälder (Luzulo-Fagetum, Galio-Fagetum, selten das Hordelymo- und sehr selten das Carici-Fagetum) und um naturnahe Eichen-Hainbuchen-Wälder (Galio-Carpinetum) als deren Ersatzgesellschaft. Die Südhänge werden von Eichen-Trockenwäldern (Quercion robori-petraeae, Potentillo albae-Quercetum petraeae) und Weinbergen eingenommen. Die Waldränder und die Mergelhalde oberhalb der Weinberge tragen artenreiche Blutstorchschnabel-Saumgesellschaften (Geranion sanguinei), unter anderem mit *Anthericum ramosum*, *Anthericum liliago*, *Genista tinctoria*, *Lathyrus niger*, *Lychnis viscaria*, *Peucedanum cervaria*, *Potentilla rupestris*, *Thesium bavarum* und *Trifolium alpestre*.

Die Weinberge sind zum größeren Teil flurbereinigt, einige kleinparzellerte, durch Trockenmauern gegliederte Weinberghänge blieben jedoch erhalten. Diese traditionellen Weinberge zeichnen sich durch ihren floristischen Reichtum aus, wobei die bemerkenswerten Arten weniger auf den Rebflächen selbst als auf den begleitenden Randstrukturen (Mauerkronen, Mauerfugen, Mergelhalde, Weinbergbrachen) auftreten. Hier wachsen *Althaea hirsuta*, *Alyssum alyssoides*, *Crepis pulchra*, *Gagea villosa*, *Papaver argemone* und *Teucrium botrys*.

Am Fuß der Weinberge schließen sich auf den flacheren Unterhängen häufig obstbaumbestandene Wiesen an. Verbreitet sind artenreiche Ausbildungen der Salbei-Glatthafer-Wiese, während Halbtrockenrasen (Mesobromion) wie im Kraichgau selten sind. Diese findet man eher einmal an steileren Hängen auf ehemaligen Weinbergflächen.

Äcker gibt es im Naturraum vor allem dort, wo die Sedimente des Keupers von einem Lössschleier überdeckt sind. Bemerkenswert ist vor allem die Ackerflora auf krumenfeuchten Standorten mit *Anagallis minima*, *Gypsophila muralis*, *Lythrum hyssopifolia*, *Misopates orontium* und *Myosurus minimus*.

Am Westrand des Strombergs wurden um das Zisterzienser-Kloster Maulbronn ein ausgeklügeltes Grabensystem und zahlreiche Weiher zur Fischzucht angelegt. Von den Weihern sind drei bis heute erhalten geblieben, der Rossweiher besitzt unter ihnen die interessanteste Flora mit *Carex pseudocyperus* und *Eleocharis ovata*; bis 1972/1973 wuchs hier auch *Lindernia procumbens*.

Vom Naturraum **Neckarbecken** (naturräumliche Haupteinheit 123) wird nur ein kleines Gebiet an seinem Südwestrand von der Exkursion ins Enztal berührt. Dieses Gebiet ist durch Talmäander der Enz gekennzeichnet. An den zum Teil sehr steilen Prallhängen stehen Kalksteine des Muschelkalks an, auf den Gleithängen sind die Kalksteine zumeist von Löss, teilweise auch von kalkarmen Terrassenschottern der Enz überdeckt. Das Areal einiger für den Nordschwarzwald charakteristischer Arten reicht an den Ufern der Enz bis ins Neckarbecken, so zum Beispiel von *Ranunculus aconitifolius* und von dem im Nagoldtal häufigen *Geranium phaeum*.

Die südexponierten Prallhänge der Talmäander tragen Weinberge, Trockenwälder und -gebüsche sowie einige wenige, durch Schafbeweidung entstandene und zum Teil mit Wacholder bestandene Halbtrockenrasen. Nach Aufgabe der Beweidung sind die Halbtrockenrasen inzwischen großflächig verbuscht, einige Bereiche werden durch Pflegemaßnahmen offen gehalten. Bemerkenswert sind hier die Vorkommen von *Genista pilosa* auf Muschelkalk und von der vor einigen Jahrzehnten angesalben *Carlina acanthifolia*.

Literatur: HÖLZER (1978), OBERDORFER (1952), PHILIPPI (1982).

5. Der Schwarzwald mit Vorbergzone

Südlich von Karlsruhe wird die Oberrheinebene im Osten von Schwarzwald begrenzt. Zwischen der Ebene und dem eigentlichen Gebirgsanstieg liegt eine schmale, lössbedeckte Hügellandschaft, die als Vorbergzone bezeichnet wird. Östlich dieser Hügellandschaft folgen im Norden die Schwarzwald-Randplatten, südlich einer Verwerfung bei Malsch der überwiegend aus Granit und Rotliegendem aufgebaute Nördliche Talschwarzwald. Der Talschwarzwald wird im Osten überragt vom Grindenschwarzwald und den Enzhöhen. Sedimente des Buntsandsteins überdecken hier das Grundgebirge ab einer Höhe von etwa 700-800 m ü.NN und reichen auf der Hornisgrinde, dem höchsten Berg des Nordschwarzwaldes, bis in eine Höhe von 1163 m ü. NN.

Der nördliche Abschnitt der Vorbergzone bis Offenburg wird als Naturraum **Ortenau-Bühler Vorberge** (naturräumliche Haupteinheit 212) bezeichnet. Er besteht aus Bruchschollen, deren Gesteine aus dem Tertiär, dem Jura, dem Keuper und dem Buntsandsteins bis nahe an die Oberfläche reichen, örtlich auch direkt anstehen. Großflächig sind diese Gesteine jedoch von mehrere Meter mächtigem Löss überdeckt, der weithin die Standortverhältnisse und die Landschaftsformen bestimmt. Hohlwege und terrassierte Ackerfluren mit Lössböschungen sind hier typische, durch die Landnutzung entstandene Strukturen, auch wenn sie nicht so häufig sind wie im Kraichgau. Sie fehlen nur den steileren Hängen, an denen der Löss ausdünn sowie den großflächigen Weinbergslagen, die durch Rebflurbereinigungen in eine technische Agrarlandschaft umgeformt wurden.

Leicht bearbeitbare, fruchtbare Böden und das sehr milde Klima begünstigen eine intensive landwirtschaftliche Nutzung. Vor allem südlich von Baden-Baden prägen großflächige Obstkulturen (vor allem Süßkirsche, Zwetschge (Bühler Frühzwetschge) und Beerenobst) und Weinberge an den steileren Hängen die Landschaft. Weiter nördlich verhindern ein stärker gegliedertes Relief, sehr kleine Grundstücke infolge Realerbteilung sowie quellig-feuchte und staufuchte Standorte eine intensive Landnutzung. Hier prägen vor allem obstbaumbestandene Wiesen das Landschaftsbild.

Die **Schwarzwald-Randplatten** (naturräumliche Haupteinheit 150) zeichnen sich durch einen Wechsel von leicht gewellten Hochflächen und tief eingeschnittenen Kerbsohlentälern aus. Die

Hochflächen bilden dabei eine schiefe Ebene, die von 320 m ü. NN im Norden auf etwa 550 m ü. NN im Süden ansteigt (weiter östlich bis über 700 m). An den steilen Hängen der Täler und auch am Steilabfall zur Oberrheinebene stehen basenarme Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins an, die blockreiche Hangschutte, örtlich auch Blockmeere bilden. Diese Bereiche sind durchgehend bewaldet. Auf den Hochflächen stehen die ton- und basenreicheren Sedimente des Oberen Buntsandsteins an. Auf allen Hochflächen von genügender Größe entstanden im frühen Mittelalter Rodunginseln und es wurden Dörfer gegründet. Bis heute prägen diese Rodunginseln das Landschaftsbild: Die Dörfer liegen zumeist in einer Talschlussmulde, die Muldentäler und die fast ebenen Bereiche mit wasserstauenden Böden werden von Grünland eingenommen, die übrigen Bereiche werden als Ackerland genutzt, wobei eine kleinparzellige Streifenflur charakteristisch ist.

Ein völlig anderes Bild als die weiträumigen Schwarzwald-Randplatten bietet der **Nördliche Talschwarzwald** (naturräumliche Haupteinheit 152): Zahlreiche Täler und Tälchen durchziehen die Landschaft, der kleinräumige Wechsel von Tälern und Höhenrücken, Tälchen und Spornen, flachen und steilen, felsigen Hängen bewirkt ein ausgesprochen abwechslungsreiches Landschaftsbild. Ursache für die sehr hohe Tal- und Gewässerdichte sind die wasserundurchlässigen und daher morphologisch weichen Gesteine: Nördlich einer Linie Gernsbach - Baden-Baden sind dies vor allem Fanglomerate, Arkosen und Tonsteine des Oberrotliegenden, südlich davon der Forbachgranit. In dem Granitgebiet sind die Hänge häufig von Felsen durchsetzt, im Rotliegendebereich sind Felsen dagegen selten und besitzen rundhöckerartige Formen (so bei Hörden). Das Klima ist mild und ausgesprochen niederschlagsreich: Selbst in den Tälern fallen über 1000 mm Niederschlag im Jahresdurchschnitt, auf den umgebenden Höhen sind es über 1500 mm.

Von Forbach bis zur Mündung in die Rheinebene ist das Murgtal, das Haupttal des Nördlichen Talschwarzwalds, dicht besiedelt. Schon früh entstanden hier Industriebetriebe, welche die Wasserkraft der Murg und den Holzreichtum nutzten. Landwirtschaft wurde hier hauptsächlich im Nebenerwerb betrieben und war von Anfang an der Waldwirtschaft und der Arbeit in der Industrie untergeordnet. Als ein dem Murgtal eigener Nutzungstyp entstanden die Heustadewiesen: Das Heu wurde nicht in Scheunen in die Orte gebracht, sondern verblieb in vielen kleinen Holzhütten in den Wiesentälern. Ackerbau, am Ausgang zur Rheinebene auch Weinbau, wurde selbst auf steilen Hängen betrieben. Mühsam musste der abgeschwemmte Boden wieder auf die kleinen Felder zurückgebracht werden. Heute spielt Landwirtschaft keine Rolle mehr. Viele Täler und Hänge sind mit Adlerfarn und Indischem Springkraut bewachsen, verbuscht oder mit Fichte aufgeforstet. Den meisten übrigen Flächen steht ohne landschaftspflegerische Eingriffe die gleiche Entwicklung bevor.

Grindenschwarzwald und Enzhöhen (naturräumliche Haupteinheit 151) bilden das höchste Stockwerk des Nordschwarzwaldes. Der Haupthöhenzug zwischen Murgtal und Rheinebene erreicht auf längerer Strecke über 1000 m Meereshöhe (Hornisgrinde 1163 m ü. NN), die Hochfläche östlich des Murgtals noch knapp 1000 m (Hohloh 988 m ü. NN). Die Höhenzüge und Hochflächen werden von Buntsandstein aufgebaut. Abflusträge Verebnungen sind vermoort (Anmoor, nährstoffarmes Niedermoor und Hochmoor). Am Hohloh liegen die größten Moorgebiete des Schwarzwaldes (Wildseemoor, Hohlohmoor). An den höher gelegenen Hängen gibt es, zumeist in ostexponierter Lage, zahlreiche würmeiszeitliche Kare. Zum Teil befinden sich in den Karen noch kleine Seen (Mummelsee, Wildsee, Huzenbacher See, Herrenwiese See etc.), zum Teil sind die Seen verlandet und der Karboden trägt ein Moor (z. B. im Biberkessel). In den tief eingeschnittenen, streckenweise schluchtartigen Tälern steht überwiegend Granit an.

Das Klima von Grindenschwarzwald und Enzhöhen ist kühl und in der Westhälfte ausgesprochen niederschlagsreich. Auf dem Höhenzug zwischen Murgtal und Rheinebene beträgt der durchschnittliche Jahresniederschlag stellenweise über 2000 mm, wenige Kilometer östlich der Murg sinkt er auf 1200-1400 mm. Grindenschwarzwald und Enzhöhen sind fast durchgehend bewaldet. Grünland gibt es nur kleinfächig in einzelnen Talabschnitten und um ehemalige Waldarbeitersiedlungen (z.B. Herrenwies), außerdem als „Grinden“ auf dem Höhenzug vom Mehlißkopf über Hornisgrinde und Schlißkopf zum Kniebis.

Von Natur aus wird die Waldvegetation des Nordschwarzwaldes durch Buchen- und Buchen-Tannenwälder bestimmt. Das Luzulo-Fagetum ist die vorherrschende Waldgesellschaft, das Galio-Fagetum bleibt meist auf die Unterhänge beschränkt und besiedelt dort reichere Standorte. An felsigen und blockreichen Südhängen in Höhen unter 600-800 m kommen *Quercus petraea* und *Castanea sativa* hinzu. Beide Baumarten wurden in der Vergangenheit vor allem am Westrand des Nordschwarzwaldes stark gefördert und bilden auf flachgründigen Standorten kleinflächig auch reine Bestände. *Abies alba* ist von Natur aus erst in Gebieten mit über 1200 mm Jahresniederschlag vorhanden und mit der Rotbuche vergesellschaftet ("Buchen-Tannenwald"). Die Randgebiete des Schwarzwaldes, so große Teile der Schwarzwald-Randplatten, sind von Natur aus frei von Tanne.

Oberhalb von 700 bis 800 m ü. NN tritt verstärkt *Picea abies* auf. Ihr Vorkommen wird einmal durch den nährstoffarmen Buntsandstein begünstigt, zum anderen haben die großen Waldverwüstungen des 18. Jahrhunderts und Waldbrände um 1800 zur Förderung der Fichte beigetragen; die Rotbuche wurde zurückgedrängt. Auf großen Flächen war hier wohl zuvor ein Luzulo-Fagetum vorhanden. Wichtigste Waldgesellschaft der Hochlagen des Nordschwarzwaldes ist heute ein Tannen-Fichtenwald (*Vaccinio-Abietetum*) mit *Vaccinium vitis-idaea*, vor allem auf den flachen Hängen seiner Ostabdachung. Diese Gesellschaft enthält als weitere Baumart die "Schwarzwald-Höhenkiefer" (= Freudenstädter Kiefer, ein schmalkroniger Ökotyp von *Pinus sylvestris*). Ganz kleinflächig sind auch echte Fichtenwälder (*Bazzanio-Piceetum*) vorhanden, meist an Sonderstandorten wie Blockfeldern und Moorrändern.

Eingebettet in Buchen-Tannenwälder sind kleinflächig Quell-Erlenwälder (*Carici remotae - Fraxinetum*) mit *Alnus glutinosa* als wichtiger Baumart, in der Krautschicht mit *Carex pendula*, *C. remota* und *Chrysosplenium oppositifolium*. Der Bach-Erlenwald (*Stellario-Alnetum*) säumt die Bäche; die Gesellschaft ist bereits an Bächen mit einer Breite von 1-2 m vorhanden. Allerdings sind schöne Bestände der Gesellschaft ausgesprochen selten zu beobachten; die Bäche fließen meist durch Wiesenlandschaften. Schluchtwälder kommen im Nordschwarzwald kaum vor.

Grünland ist weitgehend auf die Täler des Nördlichen Talschwarzwaldes, die Rodungsinseln der Schwarzwald-Randplatten und die Streuobstgebiete der Vorberge beschränkt. Gründenschwarzwald und Enzhöhen besitzen, abgesehen von den Feuchtheiden der Grinden, kaum Grünland. Charakteristisch für die Vorberge und die niedrigen Lagen des Talschwarzwaldes (unter 350 m ü. NN) ist die Tieflagenform der Glatthafer-Wiese, gelegentlich mit Anklängen an Halbtorckerasen durch Vorkommen von *Arabis hirsuta*, *Bromus erectus*, *Euphorbia cyparissias* und *Muscaria comosum*. In den höher gelegenen Tälern und auf den Schwarzwald-Randplatten ist die montane Form der Glatthafer-Wiese verbreitet. Differenzialarten gegenüber der Tieflagenform sind im Nordschwarzwald unter anderem *Alchemilla monticola*, *Anemone nemorosa*, *Centaurea nigra* subsp. *nemoralis*, *Phyteuma spicatum* und *P. nigrum*. In vielen Beständen wird außerdem *Ranunculus acris* weitgehend durch *Ranunculus polyanthemus* subsp. *nemorosus* ersetzt. Auch Nasswiesen sind in diesen beiden Gebieten nicht selten, am häufigsten treten *Juncus acutiflorus*-Wiesen auf. Auffällige Bestände in vielen Tälchen des Nördlichen Talschwarzwaldes bildet die Hochstaudenflur des Chaerophyllo-Ranunculetum *aconitifolii*. Selten und floristisch nicht so reich ausgebildet wie im Südschwarzwald sind im Nordschwarzwald Flachmoorwiesen (*Caricetum fuscae*) und Borstgrasrasen (*Violion caninae*, *Juncion squarrosi*)

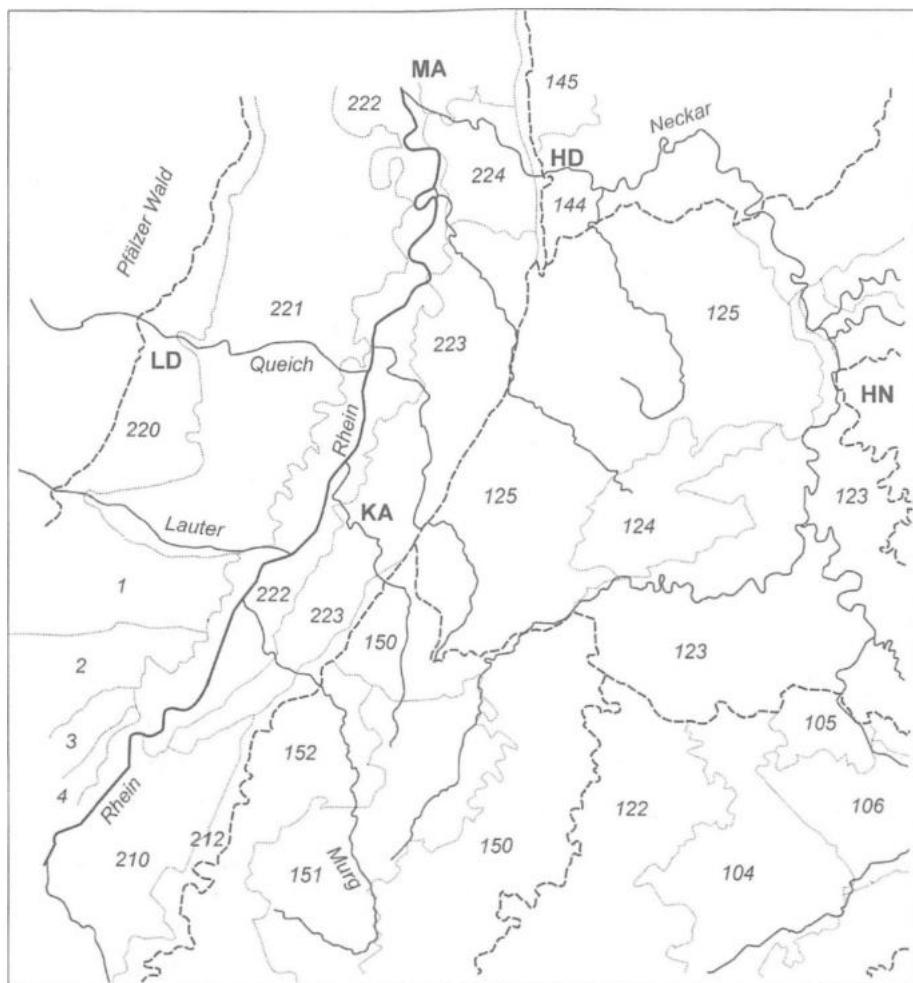
Die Plateauflächen des Nordschwarzwaldes sind durch große Moore gekennzeichnet; das bekannteste von ihnen ist das Wildseemoor bei Kaltenbronn, wo bis in das 19. Jahrhundert *Ledum palustre* wuchs. Ein besonderer Moortyp stellen die Grindenmoore auf den Buntsandstein-Hochflächen dar. Die offenen Moorflächen werden vielfach von Spirkenbeständen (mit *Pinus rotundata*, im Nordschwarzwald nur in der niederliegenden Form) gesäumt.

Einen subalpinen Charakter zeigt die Vegetation des Nordschwarzwaldes nur auf wenigen Flächen am Ostabfall der Hornisgrinde. *Cicerbita alpina*, *Adenostyles alliariae*, *Athyrium distentifolium* und *Saxifraga stellaris* sind für diese Standorte kennzeichnend.

Literatur: BARTSCH & BARTSCH (1940), MURMANN-KRISTEN (1987), OBERDORFER (1938); SCHWABE (1987).

Literatur

- BARTSCH, J. & BARTSCH, M. 1940: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. – Pflanzensoziologie 4:1-229, Jena.
- BREUNIG, Th. 1995: Flora und Vegetation der Sandhausener Dünen "Pferdstrieb" und "Pflege Schönau-Galgenbuckel". – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspflege 80: 29-95; Karlsruhe.
- HÖLZER, A. 1978: Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen am Kaiserberg bei Bruchsal. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland 37: 55-92; Karlsruhe.
- KORNECK, D. 1962: Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet, II. Die Molinieten feuchter Standorte. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland, 21 (2): 165-190; Karlsruhe.
- MÜLLER-WESTERMEIER G. 1990: Klimadaten der Bundesrepublik Deutschland Zeitraum 1951-1980 (Temperatur, Luftfeuchte, Niederschlag, Sonnenschlag, Bewölkung). – 22 S.+289 Tabellen + 1 Karte; Offenbach am Main.
- MURMANN-KRISTEN, L. 1987: Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. – Diss. Bot. 104; 290 S.; Berlin, Stuttgart.
- OVERDORFER, E. 1936: Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte des Oberrheingebietes bei Bruchsal (Badisches Messtischblatt 46 z.T. und Teile der angrenzenden Blätter. – Beitr. Naturdenkmalpfl. 16 (2):1-125; Neudamm.
- OVERDORFER, E. 1938: Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. – Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte Bühlertal-Herrenwies (Messtischblatt 73). – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland, III: 149-269; Karlsruhe.
- OVERDORFER, E. 1952: Die Vegetationsgliederung des Kraichgaus. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland 11:12-36; Karlsruhe.
- OVERDORFER, E. 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie 10; 564 S.; Jena.
- PHILIPPI, G. 1970: Die Kiefernwälder der Schwetzingen Hardt. – Veröff. Landsst. Naturschutz Landschaftspf. Baden-Württemberg 68: 46-92; Ludwigsburg.
- PHILIPPI, G. 1978: Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. – In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. – Natur- Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 10: 103-267; Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. 1982: Erlenreiche Waldgesellschaften im Kraichgau und ihre Kontaktgesellschaften. – Carolina 40: 15-48; Karlsruhe.
- SCHWABE, A. 1987: Fluss- und bachbegleitende Pflanzengesellschaft und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. – Diss. Bot. 102; 368 S.; Berlin, Stuttgart.
- THOMAS, P. 1990: Grünlandgesellschaften und Grünlandbrachen in der nordbadischen Rheinaue. – Diss. Botan. 162: 2 + III + 257 S.; Berlin, Stuttgart.
- TRUNCKO, L. 1984: Karlsruhe und Umgebung. – Sammlung geolog. Führer 78; 227 S.; Stuttgart.
- VOLK, H.O. 1931: Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. – Zeitschr. Bot., 24: 81-185; Jena.



Übersichtskarte mit Naturraumgrenzen und Fließgewässern

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Nordelsässer Lösshügelland | 125 Kraichgau |
| 2 Hagenauer Forst | 144 Sandstein-Odenwald |
| 3 Niederung von Zarn und Moder | 145 Vorderer Odenwald |
| 4 Nordelsässer Rheinniederterrasse | 210 Offenburger Rheinebene |
| 104 Schönbuch und Glemswald | 212 Ortenau-Bühler Vorberge |
| 105 Stuttgarter Bucht | 220 Haardttrand |
| 106 Die Filder | 221 Vorderpfälzer Tiefland |
| 122 Obere Gäue | 222 Öffentliche Oberrhein-Niederung |
| 123 Neckarbecken | 223 Hartebenen |
| 124 Strom- und Heuchelberg | 224 Neckar-Rheinebene |

MA Mannheim
 HD Heidelberg
 LD Landau

KA Karlsruhe
 HN Heilbronn

Die floristische und vegetationskundliche Erforschung des mittleren Oberrheingebietes

Georg Philippi

Das Oberrheingebiet ist eines der klassischen floristischen Untersuchungsgebiete Mitteleuropas. Bereits im 16. Jahrhundert entstanden hier zahlreiche Kräuterbücher. Zu nennen sind die Werke von OTTO BRUNSFELS (1530, 1532), HIERONYMUS BOCK (1539-1551) und JAKOB THEODOR (TABERNAEMONTANUS) (1588). LEONHARD FUCHS, der bekannteste Botaniker dieser Epoche, wirkte in Tübingen, seine Kräuterbücher kamen 1538-1542 heraus. In der Familie Bauhin in Basel ragt v.a. KASPAR BAUHIN heraus; sein Hauptwerk erschien 1596. Er hat erstmals auch systematische Florenverzeichnisse mit Fundortsangaben gebracht. In der Zeit vor LINNÉ ist FRANZ BALTHASAR von Lindern in Strassburg zu erwähnen (1747: Hortus alsaticus). Ihm verdanken wir die Beschreibung einer "*Pyxidaria repens annua*", die an der Mündung der Breusch in Strassburg gefunden wurde. Später wurde die Pflanze in eine eigene Gattung gestellt, die (von ALLIONI) zu Ehren von V. LINDERN den Namen "*Lindernia*" erhielt.

Das Erscheinen der Werke von LINNÉ stimulierte die floristische Erforschung. J. A. POLLICH behandelte in seiner dreibändigen Flora (1774-1777) die Flora der Kurpfalz, d.h. der Gebiete zwischen Kaiserslautern, Heidelberg und Mosbach im Neckarraum. Nicht zu vergessen ist die Markgräfin CAROLINE LUISE VON BADEN, die eifrig mit LINNÉ korrespondierte und die Herausgabe eines Tafelwerkes mit Abbildungen aller bisher beschriebenen Arten plante. LINNÉ beschrieb ihr zu Ehren eine "*Carolinea princeps*" (Malvaceae) aus Südamerika (heute gültiger Name *Pachira aquatica* Aubl.). - Mit der Neugliederung der Länder in der napoleonischen Zeit begann die Zeit der Landesfloren. Als erste dieser Floren ist die dreibändige Flora badensis von C.C. GMELIN (1805-1808) zu nennen; 1826 kam als vierter Band ein Ergänzungsband hinzu. GMELIN war Direktor des Naturalienkabinetts, dessen Gründung noch von CAROLINE LUISE initiiert wurde (heute Staatliches Museum für Naturkunde). In der Gmelinschen Flora wurden eine Reihe von Arten neu beschrieben, so *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Oenanthe lachenalii*, *Senecio fuchsii*, *Hieracium lachenalii* und die Gattung *Vulpia* (benannt nach dem südwestdeutschen Botaniker VULPIUS). Seinem Freund, dem Dichter J. P. HEBEL zu Ehren, schuf er die Gattung *Hebelia* (mit der Art *H. allemannica*), heute *Tofieldia calyculata*. Auf C.C. GMELIN folgte der geniale A. BRAUN, der in Karlsruhe bis 1846 blieb. Er erkannte z.B. *Dryopteris remota*, *Equisetum trachyodon* und *Diphasiastrum chamaecyparissus* als eigene Sippen; ein weiteres Arbeitsgebiet waren Characeen. Und schließlich war er ein vorzüglicher Mooskenner. A. BRAUN ging 1846 nach Freiburg, später nach Gießen und schließlich nach Berlin. J. CHR. DÖLL, der als Oberbibliotheksrat in Karlsruhe wirkte, verfasste eine dreibändige Flora des Großherzogtums Badens (1857-1862), die bis heute die wichtige, klassische Flora unseres Gebietes geblieben ist. Zur gleichen Zeit entstanden in der Pfalz die Floren F. W. SCHULTZ (1846, 1863) und im Elsass die verschiedenen Bände der Flore d'Alsace von F. KIRSCHLEGER (1852-62). Zu nennen ist in der Pfalz noch K. H. SCHULTZ, der Bruder von F.W. SCHULTZ, der sich speziell mit Compositen beschäftigte; nach seinem Geburtsort Zweibrücken nannte er sich SCHULTZ-BIPONTINUS.

Von den mehr lokal ausgerichteten Floren ist die Flora von J. A. SCHMIDT des Heidelberger Gebietes (1857) zu nennen. Sie ist die wichtigste und gleichzeitig eine besonders zuverlässige Quelle des nordbadischen Gebietes (nördlich der Linie Bruchsal - Graben). Die Flora des Karlsruher Gebietes wurde in einem kleinen Bändchen von A. KNEUCKER (1886) dargestellt. KNEUCKER beschäftigte sich v.a. mit Cyperaceen, v.a. mit *Carex*-Bastarden. Er war Lehrer in Karlsruhe, war daneben als ehrenamtlicher Mitarbeiter an den damaligen Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe tätig. Sein umfangreiches Herbar blieb in Karlsruhe größtenteils erhalten. Zur gleichen Zeit wirkte K.H. ZAHN als Professor für Geometrie und Baustofflehre am Staatstechnikum in Karlsruhe. Er wurde als der "Hieracien-Zahn" berühmt; seine Sammlungen gelangten nach seinem Tod nach Berlin, wo sie im Krieg verbrannten.

Neben der floristischen Erforschung trat nach 1920 auch verstärkt die vegetationskundliche Erforschung des Gebietes. Sie kann nicht auf das eigentliche Exkursionsgebiet beschränkt werden, sondern muss in einem größerem Rahmen gesehen werden. Der Pionier pflanzensoziologischer Forschung im Oberrheingebiet war E. ISSLER in Colmar, der um 1925-30 zahlreiche

Vegetationseinheiten aus dem Oberelsaß beschrieb. Begriffe wie das *Salicetum albae* oder das *Quercus-Ulmetum minoris* gehen auf ISSLER zurück. - Im Mai 1927 fand der von W. SCHOENICHEN und H. SCHWENKEL angeregte "pflanzensoziologische Lehrgang" am Hohentwiel im Hegau statt, der von der Preußischen und Württembergischen Naturschutzstelle veranstaltet wurde. J. BRAUN-BLANQUET leitete den Kurs; unter den Teilnehmern waren u.a. H. SCHWENKEL, R. TÜXEN, A. FABER und H. SLEUMER. Es war quasi die Geburtsstunde der Pflanzensoziologie in Südwestdeutschland. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen (zahlreiche Einzelbeiträge von BRAUN-BLANQUET, TÜXEN u.a.) wurden in einer Sammelarbeit veröffentlicht (vgl. BRAUN-BLANQUET & al. 1930); sie enthielt auch zoologische Beiträge - ein erstes Beispiel für biozönotische Forschungen. Es war auch die erste umfassende vegetationskundliche und faunistische Gebietsmonografie, der später weitere Bände folgen sollten (von der Landesstelle für Naturschutz, später Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg herausgegeben).

Um 1930 Zeit begann E. OBERDORFER mit vegetationskundlichen Arbeiten im Südschwarzwald, zunächst am Schluchsee. H. SLEUMER, der das "pflanzensoziologische Handwerk" bei BRAUN-BLANQUET auf dem Lehrgang im Hegau und in Montpellier gelernt hatte, bearbeitete im Rahmen einer Dissertation die Vegetation des Kaiserstuhles (erschienen 1933). In den Jahren um 1935 erfolgte durch E. OBERDORFER die pflanzensoziologische Kartierung des Messtischblattes Bruchsal (TK 6817), das zweite vollständig kartierte Messtischblatt in Deutschland (früher war nur das Blatt Chorin, das von HUECK bearbeitet wurde). 1936/37 wurde das Gebiet Bühlertal - Hornisgrinde im Nordschwarzwald (TK 7314) kartiert. Beide Blätter wurden von OBERDORFER in der Freizeit bearbeitet, neben seiner Tätigkeit als Studienassessor am Gymnasium in Bruchsal. Weitere Blätter folgten in den Jahren nach dem Krieg, aus dem Exkursionsgebiet das Blatt Ettligen (Karlsruhe-Süd, TK 7016, OBERDORFER & LANG 1952). Eine versteckte, wenig bekannte Karte ist die "Vegetationskarte von Baden" von OBERDORFER (1937), eine Karte der potenziellen natürlichen Vegetation, die auch heute noch modern wirkt! Nicht zu vergessen ist die Darstellung der Vegetation auf dem Blatt Bietigheim (TK 7020, im Randbereich des Stromberges) durch G. SCHLENKER (1940), die wegen der modernen Behandlung der "Buchenfrage" von großem Interesse ist.

Eine vegetationskundliche Bearbeitung des gesamten Schwarzwaldes verdanken wir J. BARTSCH & M. BARTSCH (1940, in der Reihe "Pflanzensoziologie" erschienen). Ein entsprechendes Werk über die Vogesen verfasste E. ISSLER (1942). Aus der Frühzeit pflanzensoziologischer Untersuchungen stammt die Arbeit von MOOR (1936) über die Soziologie der Zwergbinsengesellschaften; die zahlreichen Vegetationsaufnahmen des *Stellario-Scirpetum setacei* und des *Centunculo-Anthocerotetum* wurden im Sundgau (Oberelsaß zwischen Basel und Belfort) erhoben.

In den Jahren nach 1945 sind im Oberrheingebiet sind zwei wichtige pflanzensoziologische Gebietsmonografien zu nennen, die des Feldberges durch K. MÜLLER (1948) und die des Kaiserstuhles durch M. VON ROCHOW (1951). - Aus dem Nachbargebiet der Schwäbischen Alb sei die Pionierarbeit "Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb" von R. GRADMANN (1. Aufl. 1898, zuletzt 1950 in einer 4. Aufl.) erwähnt, der später eine genauere pflanzensoziologische Darstellung von K. KUHN (1937) folgte, im Bodenseegebiet die auch heute noch wichtige Beschreibung der Ufervegetation des Sees durch E. BAUMANN (1911).

Der Namen von OBERDORFER ist einmal mit der "Pflanzensoziologischen Exkursionsflora" verknüpft, die 1949 als Pflanzensoziologische Exkursionsflora von Südwestdeutschland in 1. Auflage erschien (im Augenblick erscheint die 8. Auflage), zum anderen mit den "Süddeutschen Pflanzengesellschaften" (1957, Neubearbeitung 1977-92). Begriffe wie das *Stellario-Carpinetum* wurden in der Rheinebene um Karlsruhe und in den Mooswäldern der Freiburger Bucht entwickelt; der "locus classicus" des *Galio-Carpinetum* ist gewissermaßen das Keupergebiet des Stromberges zwischen Bretten und Heilbronn. Der Begriff des *Pruno-Fraxinetum* (*Alno-Fraxinetum*) wurde in den Wäldern der Kinzig-Murg-Rinne um Karlsruhe erarbeitet. - In den Jahren nach dem Erscheinen der "Süddeutschen Pflanzengesellschaften" (1957) folgte eine Fülle vegetationskundlicher Arbeiten aus dem Gebiet, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Ein anderer vegetationskundlicher Arbeitsbereich waren vegetationsgeschichtliche Untersuchungen. Pioniere derartiger Arbeiten in der Oberrheinebene waren P. STARK (1926), E. OBERDORFER (1934) und S. ROTHSCILD (1935). OBERDORFER (1938) trug durch pollenanalyti-

sche Untersuchungen zur Klärung der nacheiszeitlichen Waldgeschichte des Nordschwarzwaldes bei. Nach 1950 wurden diese Arbeiten durch G. LANG weitergeführt. Die wichtigen interglazialen Ablagerungen bei Jockgrim in der Südpfalz wurden u.a. durch KOLUMBE (1960), PETERS (1965) und zuletzt durch MÜLLER-STOLL (1982) untersucht.

Schließlich seien noch auf Freiland-ökologische Untersuchungen hingewiesen. Hier ist als "Klassiker" die Arbeit von O.H. VOLK über die Ökologie der Dünenpflanzen von Schwetzingen (1930) zu nennen; in dieser Arbeit wurden vegetationskundliche Untersuchungen (im Sinne von BRAUN-BLANQUET) und ökologische Untersuchungen miteinander verknüpft.

Das Oberrheingebiet war auch Ziel mehrerer Exkursionen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft. Karlsruhe war zweimal Ort dieser Treffen: 1939 unter Führung von E. OBERDORFER im Gebiet um Bruchsal und Nordschwarzwald (hierüber liegt kein Bericht vor) und 1982 unter der Leitung von Frau S. GÖRS, K.H. HARMS und G. PHILIPPI (vgl. PHILIPPI 1983). 1959 fand die Tagung unter Führung von N. HAILER in Annweiler im Pfälzer Wald statt. Schließlich seien die Tagungen in Freiburg i. Br. genannt (1952, unter Leitung von E. OBERDORFER, und 1972 unter Leitung von O. WILMANN) und 1957 die in Darmstadt, wo O. KLAUSING und O. STOCKER führten.

Das Oberrheingebiet ist eine Landschaft, die über Jahrhunderte untersucht wurde und heute sicher zu den besser bekannten Landschaften Mitteleuropas gehört. Doch sind heute noch immer zahlreiche Fragen der regionalen Floristik und Vegetationskunde nicht beantwortet, zumal Flora und Vegetation Veränderungen unterliegen.

Personen

Bartsch, Johannes, * 1895 in der Prov. Posen, † 1947 in Lautenbach (Renchtal), Verfasser der "Vegetationskunde des Schwarzwaldes".

Bartsch, Margarete, geb. Schumacher, arbeitete zusammen mit ihrem Mann J. Bartsch, † 1948 in Lautenbach (Renchtal).

Bauhin, Kaspar, * 1550, † 1624, Basel.

Bock, Hieronimus (latinisierter Name Tragus), * 1498, † 1554, wirkte in Zweibrücken und Hornbach bei Pirmasens.

Braun, Alexander, * 1803 in Regensburg, aufgewachsen in Karlsruhe, hier bis 1846 tätig, † 1877 Berlin.

Brunfels, Otto, * 1488 in Mainz, † 1534 in Bern, wirkte in Strassburg und Basel.

Döll, Johann Christian, * 1808 in Mannheim, Oberbibliothekar in Karlsruhe, † 1885.

Fuchs, Leonhard, * 1501 in Wemding bei Nördlingen, Prof. in Tübingen, † 1566.

Gmelin, Carl Christian, * 1762 in Badenweiler, † 1837 in Karlsruhe

Issler, Emil, * 1872 in Horburg bei Colmar, † 1952, wirkte als Lehrer in Colmar; Hauptwerk: "Vegetationskunde der Vogesen".

Kirschleger, Frederic, * 1804 in Münster bei Colmar, † 1869, Professor in Strassburg.

Kneucker, Andreas, * 1862 in Wenkheim bei Wertheim, Lehrer in Karlsruhe, † 1946 in Wenkheim.

von Lindern, Franz Balthasar, * 1682 Bouxwiller (Elsass), † 1755 in Strassburg.

Moor, Max, * 1911 in Basel, † 1988, Lehrer an der Sekundarschule in Basel.

Müller, Karl ("Lebermoos-Müller", "Müll.Frib."), * 1881 in Meßkirch, wirkte in Karlsruhe und Freiburg, † 1955 in Freiburg i. Br.

Müller, Philipp Jakob, * 1822 in Weissenburg (Elsass), † 1889 in Nyon (Schweiz), arbeitete um Weissenburg (Elsass), wo er zahlreiche Rubus-Arten neu beschrieb.

Pollich, Johann Adam, * 1740 in Kaiserslautern, † 1780 in Kaiserslautern.

von Rochow, Margita (Villaret - von Rochow), * 1921, † 1975 in Lausanne.

Schlenker, Gerhard, * 1910, † 1994.

Schmidt, Josef Anton, * 1823 Hamburg, bis 1863 in Heidelberg, später in Hamburg und Elberfeld, † 1905

Schultz, Friedrich Wilhelm, * 1804 in Zweibrücken, † 1876; arbeitete als Apotheker in Bitsch (Lothringen) und Weissenburg.

Schultz, Karl Heinrich (Schultz-Bip), * 1805 in Zweibrücken, † 1867 in Zweibrücken.

Sleumer, Hermann, * 1906 in Saarbrücken, † 1993.

Stark, Peter, * 1888 in Karlsruhe, † 1932 in Karlsruhe; Prof. für Botanik in Freiburg i. Br. und Frankfurt /M.

Tabernaemontanus siehe Theodor, Jakob

Theodor, Jakob, (latinisierter Name Tabernaemontanus, da in Bergzabern geboren), Schüler von H. Bock, * 1518, † 1590 in Heidelberg, zeitweise auch in Weissenburg (Elsass) tätig.

Zahn, Karl Hermann, * 1865 in Baiertal bei Wiesloch, † 1940 in Haigerloch, wirkte u.a. als Prof. für darstellende Geometrie und Baustofflehre am Staatstechnikum in Karlsruhe.

Literatur

BARTSCH, J. & BARTSCH, M. 1940: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. – Pflanzensoziologie 4; 229 S.; Jena.

BRAUN-BLANQUET, J. & al. 1931: Der Hohentwiel. Eine naturwissenschaftliche Einzeluntersuchung. – Veröff. Staatl. Stelle Naturschutz Württ. Landesamt Denkmalpflege 7: 5-94; Stuttgart.

DÖLL, J.C. 1857, 1859, 1862: Flora des Großherzogthums Baden. – Band 1 (1857): 1-482 S., Band 2 (1859): 483-960, Band 3 (1862): 961-1429; Karlsruhe.

GMELIN, C.C. 1805, 1806, 1808: Flora Badensis Alsatica. Band 1 (1805): 768 S., Band 2(1806): 717 S., Band 3 (1808): 796 S., Ergänzungsband (1826): 808 S.; Karlsruhe.

KIRSCHLEGER, F. 1852, 1857, 1862: Flore d'Alsace et des contrées limitrophes. – Band 1 (1852): 662 S., Band 2 (1857): 612 S., Band 3 (1862): 456 S.; Strasbourg, Paris.

KNEUCKER, A. 1886: Führer durch die Flora von Karlsruhe und Umgegend. – 167 S.; Karlsruhe.

OBERDORFER, E. 1949: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. – 411 S.; Stuttgart.

OBERDORFER, E. 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie 10; 564 S.; Jena.

OBERDORFER, E. 1995: Lebenserinnerungen des Pflanzensoziologen E. O. – 94 S.; Jena, Stuttgart.

PHILIPPI, G. 2000: Vegetationskartierung in Baden-Württemberg. – *Carolinea* 58: 125-138; Karlsruhe.

SCHMIDT, J.A. 1857: Flora von Heidelberg. – 394 S.; Heidelberg.

SCHULTZ, F.W. 1846: Flora der Pfalz. – 575 S.; Speyer. [Nachdruck 1971]

SCHULTZ, F.W. 1863: Grundzüge zur Phytostatik der Pfalz. – Jahresber. *Pollichia* 20/21: 99-455; Neustadt a.d.H.

SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) 1990-1992: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – Band 1 (1990): 613 S.; Band 2 (1990): 442 S.; Band 3 (1992): 483 S.; Band 4 (1992): 362 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.

SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (Hrsg.) 1996-1998: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – Band 5 (1996): 539 S.; Band 6 (1996): 577 S.; Band 7 (1998): 595 S.; Band 8 (1998): 540 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.

VOLK, O. H. 1931: Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. – Zeitschr. Botanik 24: 81-185; Stuttgart.

Berichte über Tagungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft im Oberrheingebiet

OBERDORFER, E. 1960: Pflanzensoziologen-Tagung in der Pfalz bei Annweiler, 13./14. Juni 1959. – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8: 364-366; Stolzenau/Weser.

PHILIPPI, G. 1973: Bericht über die Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Freiburg i. Br. vom 16.-18. Juli 1971. – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16: 290-294; Todenmann - Göttingen.

PHILIPPI, G. 1983: Bericht über die Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Karlsruhe (20.-22. August 1982). – Tuexenia 3: 545-547; Göttingen.

TÜXEN, R. 1960: Pflanzensoziologen-Tagung in Darmstadt, 25./26. Mai 1957. – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8: 361; Stolzenau/Weser.

WILMANN, O., BOGENRIEDER, A. & SCHWABE-KRATOCHWIL, A. 1991: Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft vom 20. bis 23. Juli 1990 in und um Freiburg im Breisgau. – Tuexenia 11: 461-482; Göttingen.

ZENTRAF, E. 1952: Bericht über die Pflanzensoziologen-Tagung vom 25. bis 27. Mai 1951 in Freiburg i. Br. – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. 3: 141; Stolzenau/Weser.

Die Exkursionen

Exkursion in die Rheinaue südlich Karlsruhe

Die Exkursion führt in die Rheinniederung 25 km südwestlich von Karlsruhe. Im Raum Rastatt ist die rezente Überflutungsauwe heute noch vergleichsweise breit (im Mittel etwa 900 m). Bei Karlsruhe beträgt sie im Mittel vielfach nur 200-250 m. Im Mittelpunkt der Exkursion stehen Wald- und Grünlandgesellschaften. Welche Bestände im Einzelnen gezeigt werden können, hängt vom Rheinwasserstand und von dem (witterungsabhängigen) Mahdzeitpunkt des Grünlands ab. Die Anreise erfolgt über die Bundesstraße 3, die auf großer Strecke parallel zur Bundesautobahn A5 verläuft. Die Exkursionsziele liegen alle in Naturschutzgebieten.

1. Die Landschaft

Thomas Wolf und Peter Thomas

Gliederung des Stromlaufs im Bereich der Oberrheinebene

Die Oberrheinebene wurde in der letzten Eiszeit stark überprägt. Als Rheinniederung wird der Landschaftsbereich bezeichnet, der vom Rhein in der Nacheiszeit geformt wurde.

Gemäß der Ausbildung des Flussbetts lässt sich der Wildstromverlauf, d.h. der Stromverlauf vor der Tullaschen Rheinkorrektur, in 2 Hauptabschnitte untergliedern: Die Furkationszone und die Mäanderzone. Die Ausdehnung dieser Zonen war jedoch nicht fest begrenzt sondern veränderte sich im Laufe der Zeit.

Als Furkationszone wird der Rheinabschnitt bezeichnet, der sich von Basel bis etwa zur Murgmündung nördlich von Rastatt erstreckt. Das Gefälle liegt zwischen 0,5 und 1‰ (z.B. 0,8 bis 0,9‰ bei Hünningen, nahe Breisach, und noch 0,5 ‰ bei Kehl). Die meisten der über 2000 Inseln lagen in diesem Gewässerabschnitt. Das Strombett ist ca. 1 bis 2(3) km breit und in ein netzartiges Geflecht von relativ flachen Stromarmen unterteilt, die jedoch eine große Wasseroberfläche bildeten. Zwischen Basel und Breisach überwog die Tiefenerosion. Es bildeten sich steile Erosionsränder heraus. Das deutlich ausgebildete Hochgestade (Geländesprung zwischen Niederterrasse und Rheinniederung) erreicht eine Sprunghöhe von bis zu 15 m. Im Gewässerbett dominieren Kiese. Sand und Schlack wurden vorwiegend nur im Bereich der sommerlichen Hochwasserlinie abgelagert. Im darauf folgenden Gewässerabschnitt zwischen Breisach und Murgmündung wurde vorwiegend Sand und Kies abgelagert (Aufschüttungsgebiet). Die Niederterrasse liegt oftmals nur 2 bis 4 m höher als die Rheinniederung, im nördlichen Teil dieses Stromabschnittes auch deutlich weniger.

Nach einer Periode ab 1740 bzw. 1770, die durch zahlreiche Hochwasserereignisse gekennzeichnet war, hatte der Rhein Anfang des 19. Jh. einen ziemlich gestreckten Verlauf, der von mehreren Nebenarmen und -rinnen begleitet war, die bis unterhalb Dettenheim (nördlich Karlsruhe) reichten (MUSALL 1991). Der aufschotternde Charakter des Rheinlaufs in der südlichen Oberrheinebene hatte sich nach Norden hin ausgedehnt. Ursächlich für die veränderte Wasserführung könnte eine niederschlagsreichere und kühlere Klimaperiode gewesen sein.

Nördlich der Murgmündung schließt sich die Mäanderzone an. Das Gefälle beträgt $< 0,5‰$ (bei Philippsburg ca. $0,25‰$). Das zusammenhängende Strombett mäandriert in weiten Bögen in der postglazial eingetieften Rheinniederung. Rechtsrheinisch erreicht das Hochgestade eine Sprunghöhe von bis zu 12 m, linksrheinisch bis zu 20 m. Im Norden dieses Stromabschnittes, im Bereich des Hessischen Rieds, liegt die Niederterrasse nur noch ca. 1 m über der Rheinniederung. Im Gegensatz zu den meist kalkreichen Böden der Rheinniederung sind die sandigen Böden der Niederterrasse im Bereich der Hardtplatten in der Regel tiefgründig entkalkt. Die Niederung lässt sich untergliedern in eine jüngere und eine ältere Rheinaue, aus der sich der Rheinlauf schon seit Jahrtausenden zurückgezogen hat. Die ungefähre Grenze zwischen beiden markieren die im 17. und 18. Jh. noch wassergefüllten Altarme und Rinnen beidseitig

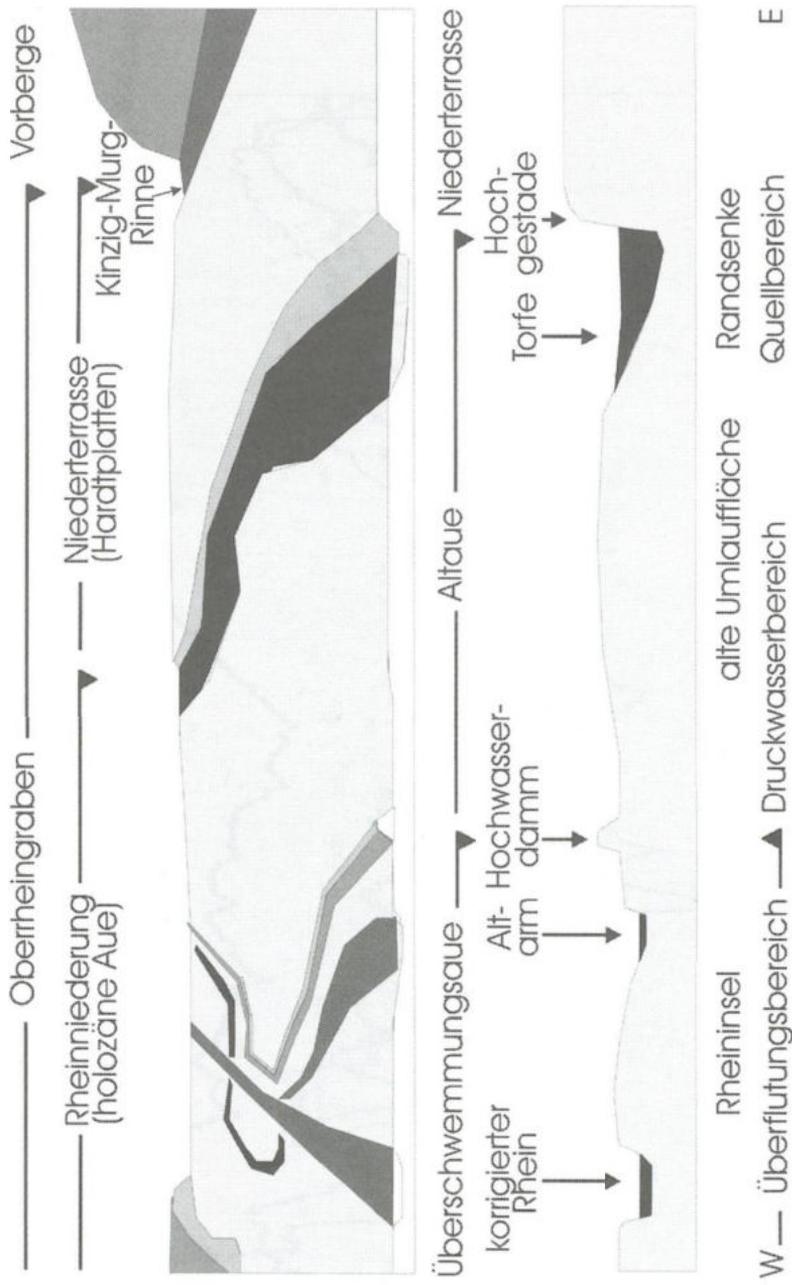
des Rheinstroms. Auf diesen älteren Bereichen liegen u.a. die Ortschaften Liedolsheim, Rußheim, Reinsheim und Leimersheim. Im Grenzbereich liegen auch die Vermoorungen am Hochgestaderand (MUSALL 1991). Bei pollenanalytischen Untersuchungen erfasste OBERDORFER (1934) in Torfablagerungen am Hochgestaderand bei Graben-Neudorf in ca. 1,5 bis 2 m tiefe Schichten, deren Entstehung anhand der Pollenzusammensetzung am Ende des Boreals und beginnendem Atlantikums erfolgt sein mussten (ca. 6500 v. Chr.).

Die Bereiche unmittelbar am Hochgestade, d.h. am Fuß der Niederterrasse, werden auch als Randsenke bezeichnet. Sie zeichnen sich durch einen hohen Grundwasserstand mit relativ geringer Schwankungsamplitude des Pegels aus. Zum Rhein hin nehmen die Pegelschwankungen in Abhängigkeit zum Rheinwasserstand deutlich zu. Im Bereich der Randsenke überwiegen daher dauernasse, oft torfige oder anmoorige Standorte. Da die Randsenke durch Verlandung von Altrheinschlingen entstand, können mehrere Meter mächtige Torfschichten ausgebildet sein (vgl. RAAB 1997). In der Regel sind die Standorte kalkarm-basenreich bis kalkreich-basenreich. Auch das Wasser der Quellaustritte ist kalkreich. In Gebieten mit starker Torfbildung oder im Bereich von alluvialen Fremdaufschüttungen (mit Sedimenten aus Bächen der Hardtplatten oder des Schwarzwalds) finden sich jedoch auch kalkarme bis leicht saure Böden.

Wegen des hohen Grundwasserstands war früher eine Nutzung der Randsenke nur begrenzt möglich. Die Flächen waren überwiegend „Allmendland“ (Besitz der Gemeinden). Die Vegetation bestand aus Feuchtwäldern, Röhrichtern oder (beweideten) Niedermooren. Eine Nutzungsintensivierung erfolgte an vielen Stellen erst in den 30er-Jahren des letzten Jahrhunderts durch Meliorationsmaßnahmen des Reichsarbeitsdienstes und stellenweise sogar erst nach 1960 durch Verbesserungen der Vorfluter. Technisch problematisch war besonders, dass bei Rheinhochwasser in der Altaue ein Rückstau auftritt und daher rheinparallele „Seitenzüge“ und Pumpwerke erforderlich sind.

Die Standorte im Bereich der Überflutungsaue sind hingegen durch extreme Wasserstandsschwankungen gekennzeichnet (Siehe Abb. 2,3). Die Standorte können bei hohem Rheinwasserstand längere Zeit überflutet werden. Bei Niedrigwasser kann der Grundwasserspiegel jedoch auch tief absinken. Die Vegetation der Überflutungsau muss daher nicht nur entsprechend überflutungstolerant sein, sondern, je nach vorliegender Bodenart und Niveau über Mittelwasser, auch zeitweilige Austrocknung des Bodens ertragen können. Ow (1948) berichtet z.B. von Dürreschäden an verschiedenen Holzarten im Auwald in Folge des extrem trockenen Sommers 1947. Die Böden der Überflutungsau sind stets kalkreich. Sie sind geprägt durch die unterschiedlichen Sedimente, die bei Hochwasser abgelagert wurden: In Bereichen mit höheren Strömungsgeschwindigkeiten waren es Kiese, in Stillwasserzonen konnten auch Lehme sedimentieren. Entsprechend der früheren Auedynamik findet man sehr heterogene Schichtungen. Meist kann man jedoch deutlich eine schluffig bis feinsandige Deckschicht („Auelehmdecke“) über einem kiesig-sandigen Untergrund beobachten.

Eine Nutzung der Überflutungsau war früher großflächig nur als Wald und Weideland möglich (z.B. als Schweineweide). Nur auf hoch liegenden Standorten versuchte man mit Sommerdämmen Flächen für Wiesen oder sogar Ackerland hochwasserfrei zu halten.



Landschaftsgliederung im Raum Karlsruhe (aus THOMAS 1990)

Abb.2: Sommerwasserstände am Pegel Maxau der Jahre 1949, 1965, 1987, 1999

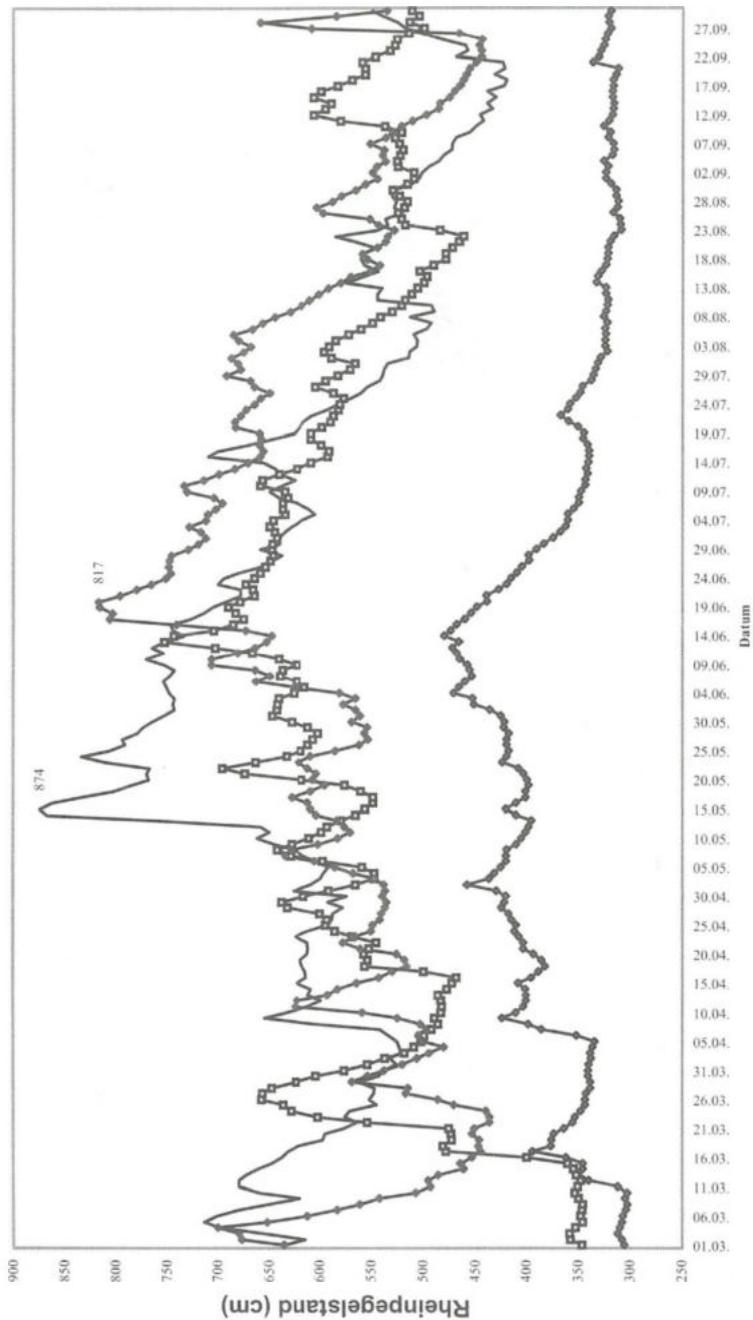
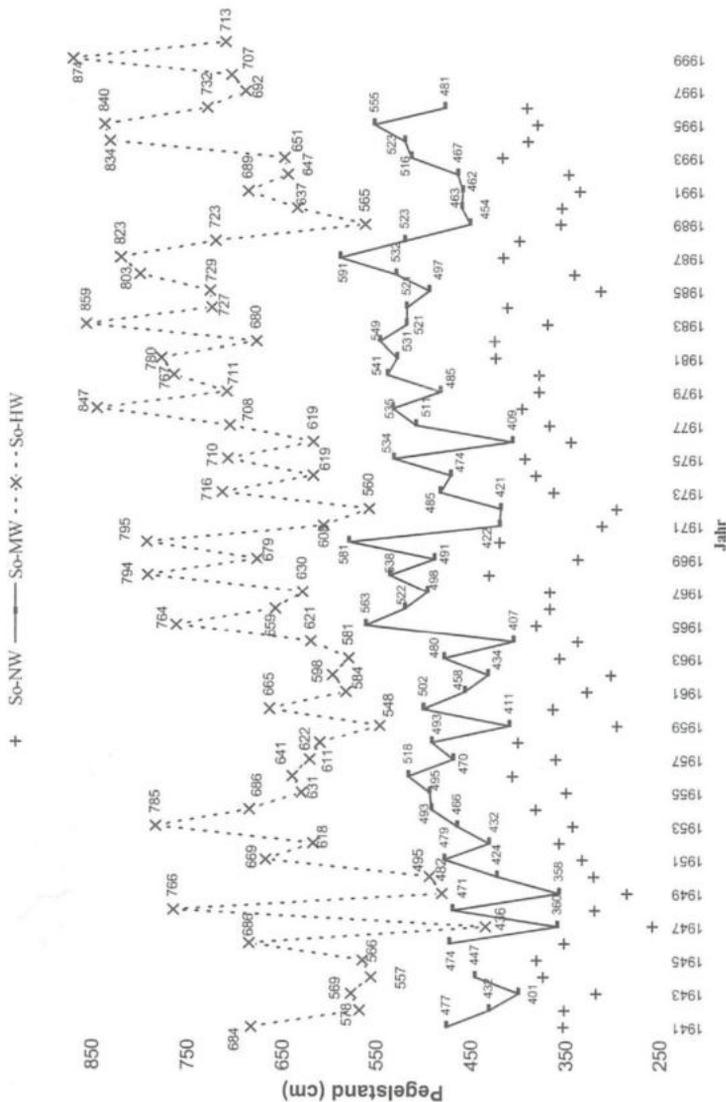


Abb.3: Rheinwasserstände im Sommerhalbjahr am Pegel Maxau der Jahre 1941 bis 2000



Stautufenbau: 1928; Kembs: 1952; Oltmarsheim: 1956; Fessenheim: 1959; Vogelgrin: 1961; Marckolsheim: 1963; Rhinau: 1967; Gerstheim: 1970; Straßburg: 1974; Gambsheim: 1977; Iffezheim

Durch zahlreiche Eingriffe in den Gewässerlauf und durch den Bau von Hochwasserdämmen (siehe unten) wurde der Bereich der Überflutungsaua stark eingeschränkt. Im Bereich von Karlsruhe ist die Überflutungsaua auf großer Strecke nur ca. 200 bis 250 m breit. Durch diese Maßnahmen ergaben sich neue Standortbedingungen:

Als rezente Aue werden solche Bereiche bezeichnet, die westlich des Rheindamms liegen, und bei Hochwasser mehr oder weniger lang überflutet werden. Bei der Altaue handelt es sich um Bereiche, die in Folge der Hochwasserdämme vom Rheinhochwasser nicht mehr überflutet werden.

Die Standorte der Altaue weisen je nach Lage Merkmale der Überflutungsaua oder der Randsenke auf: Rheinnah finden sich junge kalkreiche Böden; der stark wechselnde Grundwasserspiegel kann bei Hochwasser Senken überstauen („Druckwasserstandorte“). Zur Randsenke hin sind die Böden teilweise auf Grund von alluvialen Ablagerungen der einmündenden Flüsse (hier: Murg) kalkarm.

In Abhängigkeit zur Intensität der Überflutung unterscheiden HÜGIN et al. (1992) zwischen Aue, Halbaue, Druck- und Qualmwasserstandorte sowie Bastardaue. Die Aue liegt im direkten Einflussbereich des Rheins. Sie ist durch große Wasserstandsschwankungen, Wechsel von Trockenfallen und Überflutung sowie durch Schlick- und Nährstoffzufuhr bei Überflutung gekennzeichnet. Die Bereiche der Halbaue zeichnen sich durch geminderte Wasserstandsschwankungen aus. Der Schlickabsatz ist stark herabgesetzt oder fehlt völlig. Der Wasseranstieg erfolgt durch Rückstau von Seitengewässern. Bei Druck- und Qualmwasserstandorten handelt es sich um Rinnen und Mulden die bei Rheinhochwasser in Folge von Druckwasser oder aufsteigendes Grundwasser in Abhängigkeit zur Entfernung vom Rhein mehr oder weniger zeitverzögert und stark gedämpft durch klares Wasser überflutet werden. Die Bastardaue liegt im Bereich der Staustufen. Der Wasserstand ist hier künstlich aufgestaut. Die Bereiche werden aber bei Hochwasser noch zusätzlich überflutet.

Das Exkursionsgebiet liegt am nördlichen Ende der Furkationszone im Übergangsbereich zur Mäanderzone.

Eingriffe in den Gewässerverlauf des Rheins

Zahlreiche Eingriffe in das Flussbett zum Schutz vor Hochwasser gab es bereits vor Tulla, d.h. vor dem 19. Jh. So erfolgte 1391 bei Liedolsheim der erste belegte künstliche Durchbruch eines Mäanders. Diese Eingriffe wirkten sich jedoch nur relativ kleinräumig aus.

Erst die Eingriffe des 19. und 20. Jh. in die Wildstromlandschaft veränderten das Flussregime nachhaltig. Zwischen 1817 und ca. 1875 erfolgte die Tullasche Rheinkorrektur (Rektifikation) – TULLA starb bereits 1828. Diese Eingriffe dienten vorwiegend dem Hochwasserschutz und der Gewinnung von Land. Durch Quer-, Längs- und Parallelbauwerke wurde der Rhein in ein Flussbett gezwungen. Der Rhein erhielt ein festes Bett mit einer Breite von 200 m im Streckenabschnitt Basel-Strassburg sowie einer Breite von 230 bis 250 m unterhalb von Strassburg. Der Gewässerlauf verkürzte sich von Basel bis zur badisch-hessischen Grenze von 354 auf 273 km, d.h. um 81 km (Im Bereich der Furkationszone um ca. 14%, in der Mäanderzone um ca. 37%). In Folge der Baumaßnahmen kam es zu einer deutlichen Tiefenerosion des Rheins, die bei Rheinweiler etwa 7 m, bei Neuenburg etwa 5 m, bei Breisach 2 m, bei Sasbach 0 m, abwärts bis zur Neckarmündung ca. 1 m betrug sowie zu Grundwasserabsenkungen in der Rheinniederung.

In Folge des Baus eines durchgehenden Hochwasserdamms von Basel bis Karlsruhe beidseitig des Rheins zwischen 1890 und 1900 verringerte sich der Abflussquerschnitt um 50%.

In Folge der Schaffung einer Niedrigwasserrinne (ca. 1907-1936) und der Staustufe bei Kembs (1928-32) war der Rhein bis Basel durchgehend auch für Großschiffe befahrbar. Durch den Einbau von Querbuhnen und Längsbauwerken in das begradigte Strombett entwickelte sich eine ca. 80 m breite und mindestens 2 m tiefe Niedrigwasserrinne.

Nach 1945 erfolgte die großtechnische Verbauung des Rheins, die zum Teil auf Ausbaupläne der großherzoglich badischen Regierung aufbaute. Zwischen Basel und Breisach wurde der

Rheinseitenkanal (Grand Canal d'Alsace) sowie weitere Staustufen Ottmarsheim (1952), Fessenheim (1956) und Vogelgriem (1959) gebaut. Im alten Strombett verbleibt nur noch eine minimale Wassermenge, in Trockenjahren kann das Flussbett vollständig austrocknen. Zwischen Breisach und Strassburg wurde die Schlingenlösung angewendet. Der Rhein verläuft in diesem Bereich teilweise noch im alten Flussbett. Gebaut wurden die Staustufen Marckolsheim (1961), Rhinau (1963), Gerstheim (1963) und Strassburg (1970). Unterhalb von Strassburg wurde der Rhein im Tullaschen Rheinbett durch die Staustufen Gamsheim (1974) und Iffezheim (1977) aufgestaut.

Um eine Tiefenerosion unterhalb der Staustufe zu verhindern, muss seither unterhalb der (bisher) letzten Staustufe Kies im Flussbett verklappt werden.

Neben den bereits oben angesprochenen Auswirkungen wurden in Folge der Verbauung auch die Überflutungsflächen stark reduziert (siehe z.B. DISTER 1991). Nur unterhalb der letzten Staustufe finden halbwegs natürliche, autotypische Wasserstandsschwankungen statt. Diese Wasserstandsschwankungen sind durch den Bau von Hochwasserdämmen auf großer Strecke nur auf einem ca. 200m breiten Streifen möglich (rezente Aue). Dynamische Prozesse, Erosion und Ablagerung von Geschiebe finden jedoch auch im nicht gestauten Stromabschnitt allenfalls nur noch sehr kleinflächig statt.

Seit etwa 20 Jahren ist eine Häufung von Hochwasserereignissen zu beobachten. Auch der Mittelwasserwert hat sich z.B. seit 1950 deutlich erhöht (Siehe auch Tab. 5). Hierfür sollen maßgeblich die stark verringerten Überflutungsflächen verantwortlich sein. Auch veränderte Niederschlagsgeschehen in Folge von Klimaveränderungen dürften hierzu beitragen (BENDIX, 1997).

2. Waldgesellschaften im Bereich der Rheinniederung (siehe Tab. 4)

Thomas Wolf

Waldgesellschaften zwischen Rhein und Hochwasserdamm (Bereich der rezenten Aue)

Die Vegetation der Aue wird maßgeblich durch die extremen Wasserstandsschwankungen geprägt (am Pegel Maxau: Niedrigwasser bis < 350 cm; Hochwasser bis > 850 cm). Hochwasserereignisse können im ganzen Jahr stattfinden (siehe Tab. 6). Eine gewisse Häufung zeichnet sich im November/Dezember und im Mai/Juni ab. Niedrige Wasserstände kommen vorwiegend im Spätsommer und Herbst vor.

Silberweidenwald (*Salicetum albae*)

DISTER (1980) unterscheidet zwischen einer Weichholzaue, die unabhängig von der Höhenlage des Standortes über der Mittelwasserlinie sich auf Rohböden einstellt („dynamische Weichholzauewälder“) und einer Weichholzaue sehr tiefergelegener Standorte, die zumeist als schmaler Streifen im Bereich der Mittelwasserlinie – etwas unterhalb bis ca. 50cm oberhalb – entlang der Altarme ausgebildet ist („nasse Weichholzauewälder“).

Auf Grund der weitgehend fehlenden Gewässerdynamik kommen „dynamische Weichholzauewälder“ nur noch sehr kleinflächig vor.

Die „nassen Weichholzauewälder“, im Bereich der Mäanderzone wird die Baumschicht nur von *Salix alba*¹ gebildet, ist noch weit verbreitet. Die Bestände sind jedoch oftmals überaltert. Die generative Verjüngung findet im Mai/Juni statt. Die Samen benötigen zur Keimung weitgehend vegetationsfreie, feuchte Rohböden. Damit sich die Keimlinge entwickeln können, dürfen in den folgenden Jahre keine höheren Wasserstände über einen längeren Zeitraum vorkommen. Solche Bedingungen sind relativ selten. In der Regel wird *Salix alba* heute gepflanzt, bzw.

¹ Nomenklatur der Artnamen nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Sofern keine näheren Angaben gemacht werden, handelt es sich um die Art im weiteren Sinne.

gesteckt. Da die jungen Austriebe der Weide früher vielfach genutzt wurde (z.B. zur Gewinnung von Faschinen) sind Kopfweiden weit verbreitet.

Die Feldschicht der Silberweiden-Wälder ist je nach Verlauf der Wasserstände unterschiedlich entwickelt. In der Regel prägen Arten der Röhrichte und Seggenriede den Aspekt, u.a. *Rorippa amphibia*, *Phalaris arundinacea* und *Carex acuta*. Oftmals fehlt eine Feldschicht auch völlig. Die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) kann sich nur nach einer längeren Trockenperiode entwickeln. Arten wie *Senecio paludosus*, *Carex vesicaria*, *Lysimachia nummularia* oder *Aster parviflorus* zeigen bereits Übergänge zur tiefegelegenen Ausbildung des Eichen-Ulmen-Waldes an (HÜGIN et al. 1992). Nach HÜGIN (1992) wird die Ausbildung sehr tiefelegener im langfristigen Durchschnitt an 170 Tagen überflutet (siehe auch Tab. 3, 4, Überflutungsdauer bei *Salix alba*); dieser Standort wird durch *Callitriche obtusangula* gekennzeichnet. *Populus nigra* kommt vorwiegend auf sandig-kiesigen Standorten vor.

Auf den abtrocknenden Schlickböden der Altarme und Altwasser können sich mit abnehmenden Rheinwasserständen besonders im Spätsommer zahlreiche kurzlebige Pflanzengesellschaften unterhalb der Mittelwasserlinie entwickeln. Hierzu gehören die Schlammkraut-Flur (*Riccio cavernosae*-Limoselletum), die Wasserkressen-Flur (*Oenantho-Rorippetum amphibiae*), Wasserpfeffer-Zweizahn-Fluren (*Polygono-Bidentetum*), Knöterich-Gänsefuß-Fluren (*Polygono-Chenopodietum rubri*), die Nadelbinsen-Gesellschaft (*Eleocharitetum acicularis*), *Veronica catenata*-Bestände oder die *Polygonum mite*-Gesellschaft. Optimal sind diese Gesellschaften erst nach einer längeren Trockenperiode entwickelt.

Eichen-Ulmen-Wald (*Quercu-Ulmetum minoris*)

In Folge des erneuten Auftretens der Ulmenkrankheit in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts kommen naturnah ausgebildete Bestände nicht mehr vor. Durch die Ulmenkrankheit wurden die Ulmen, es wird besonders *Ulmus minor* befallen, bereits zwischen 1910 und 1940 stark geschädigt. 1960 brach die Krankheit erneut aus. Die Ulmen werden durch Pilze, die Ascomyzeten *Ophiostoma ulmi* (von 1910-40) bzw. *Ophiostoma novo-ulmi* (seit 1960), befallen. Überträger sind Splintkäfer (Scolytidae, siehe RÖHRIG 1996). In einer Arbeit über die Vegetation des Altrheingebiets bei Rußheim (PHILIPPI 1978) erhält *Ulmus minor* noch Deckungswerte von mehr als 50%, ist aber oftmals niedriger als 10 m. Gegenwärtig kommt *Ulmus minor* in der oberen Baumschicht nur sehr selten vor. Zumeist findet man niederwüchsige Schösslinge. Kennzeichnende Arten der Feldschicht sind *Ranunculus ficaria*, *Poa trivialis*, *Urtica dioica* oder *Rumex sanguineus*. Nach STREITZ (1967) ist die Esche in der Stromaue des Oberheingebietes nicht natürlich, da sie im 18. Jahrhundert ganz fehlte. Diese Einschätzung wird hingegen von DISTER (1980) (siehe auch ELLENBERG 1996), VOLK (1998, 2000) oder CARBIENER (1974) nicht geteilt. Anhand der Auswertung alter Waldbeschreibungen konnte VOLK (2000) belegen, dass die Esche im 18. und frühen 19. Jahrhundert im Bereich der Rheinniederung nur im Bereich der „Altaue“, bzw. in den Waldbeständen randlich von Zuflüssen wie der Alb oder der Murg vorkam, in den Waldbeständen, die sich unmittelbar entlang des noch nicht begradigten Wildstromes Rhein erstreckten, hingegen fehlte. Zu ähnlichen Ergebnisse gelangte GLÄSER (2001) durch archivarische Untersuchungen der Baumartenzusammensetzung des Elster-Pleißeluppe-Auwaldes bei Leipzig. Die Esche wurde in archivarischen Unterlagen des 16. und 17. Jahrhunderts für den Auwald bei Leipzig nicht erwähnt. Angaben zu Eschenvorkommen gibt es für diesen Bereich erst ab dem Ende des 18./Beginn des 19. Jahrhunderts. Nach BEHRE (1999) belegen indes die im Rahmen von siedlungsarchäologischen Arbeiten durchgeführten Analysen von beim Hausbau verwendeten Hölzern, dass die Esche ein Bestandteil der Hartholzaue im Bereich der unteren Ems war. Weitere archäobotanische Untersuchungen (BEHRE 1999) weisen darauf hin, dass Eiche, Ulme und Esche die wesentlichen Baumarten der Hartholzaue (*Fraxino-Ulmetum*) der Tieflandflüsse waren. Für das Oberheingebiet lässt sich festhalten, dass durch die zahlreichen Eingriffe des Menschen in die Wildstromlandschaft des Rheins die Standortverhältnisse so verändert wurden, dass die Esche gegenwärtig ein natürlicher Bestandteil der Oberen Hartholzaue ist.

Nach HÜGIN et al. (1992) wird die sehr tief gelegene Ausbildung mit Bitterem Schaumkraut (*Cardamine amara*) an durchschnittlich 50 Tagen überflutet bzw. an 20-100 Tagen (HÜGIN 1981), die höchstgelegene Efeu-Ausbildung hingegen nur noch an 1 bis 2 Tagen bzw. an 5 bis

20 Tagen (HÜGIN 1981). Die zum Eichen-Hainbuchenwald vermittelnden Bestände, sie sind u.a. durch reichlich Bär-Lauch gekennzeichnet, werden gerade noch regelmäßig aber nur kurzfristig überflutet (wenige Stunden bis 2 Tage).

Im Bereich des **Eichen-Ulmen-Walds tiefelegener Standorte** kommen in der realen Vegetation zumeist Pappel-Förste vor. Oftmals ist *Salix alba* beigemischt. Auf Grund einer flächendeckend entwickelten Feldschicht kann sich die Silber-Weide auf diesen Standorten nicht vermehren. Die Strauchschicht ist zumeist sehr lückig ausgebildet. Kennzeichnende Arten sind *Cornus sanguinea* und *Viburnum opulus*. Unter der sehr lichten Baumschicht konnte sich ein Röhricht oder ein Seggen-Ried entwickeln. Kennzeichnende Arten dieser Ausbildung sind u.a. *Aster parviflorus*, *Carex acuta*, *Carex elata*, *Rorippa amphibia*, *Mentha aquatica*, *Myosotis scorpioides*, *Stachys palustris*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Lysimachia nummularia*, *Persicaria dubia* (= *Polygonum mite*), *Galium palustre*, *Lysimachia nummularia* oder *Cardamine pratensis*. Besonders in Jahren mit länger andauernden Überflutungen fällt *Urtica dioica* weitgehend aus. Auf Grund fehlender naturnaher Bestände lässt sich über die Dominanzstrukturen der potenziell natürlichen Vegetation nur mutmaßen. Die Arten der Seggen-Riede (z.B. des *Caricetum gracilis*) und Röhrichte sind in der realen Vegetation gegenüber der potenziell natürlichen Vegetation sicherlich deutlich überrepräsentiert. Auf Grund der oftmals lang andauernden Überflutungsphasen können sich auf diesen Standorten nur *Quercus robur*, *Ulmus laevis* sowie *Ulmus minor* behaupten, vorausgesetzt, die Ulmen-Krankheit geht zurück.

Tab. 1: Gekürzte Stetigkeitstabelle der Waldgesellschaften im Bereich der rezenten Aue

Zahl der Aufnahmen	2	1	10	12	6	6	5	4	4	Zahl der Aufnahmen	2	1	10	12	6	6	5	4	4
Einheit-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Einheit-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Baum-/Strauchschicht																			
Populus ×canadensis (B)			IV	V	V	V	III	.	.	1									
(gepfl.)																			
Salix alba (B)	2	IV	II	II	II														
Ulmus laevis (B)		II	II	+	II	I	.	.	1										
Ulmus minor (B3)		.	.	.	+	I	.	.	1										
Ulmus minor (Str.)		.	.	.	+	I	II	I	.										
Alnus glutinosa (B)		.	.	.	+	II	V	.	.										
Quercus robur (B)		III	+	.	.	I	IV	IV	4	3									
Euonymus europaeus (Str.)		.	.	.	+	+	III	II	III	1	1								
Euonymus europaeus (Feld.)		II	II	.	.	II	V	IV	4	3									
Cornus sanguinea (Str.)		I	II	III	IV	III	II	1	.										
Cornus sanguinea (Feld.)		.	.	.	.	+	.	.	III	II	3	3							
Viburnum opulus (Str.)		.	.	.	.	.	.	.	II	1	.								
Viburnum opulus (Feld.)		II	+	.	.	.	II	II	2	2									
Acer pseudoplatanus (B)		.	.	.	.	+	II	.	V	1	.								
Acer pseudoplatanus (Str.)		.	.	.	.	.	.	.	I	I	V	1	1						
Tilia cordata (B)		.	.	.	.	+	+	IV	II	I	1	2							
Crataegus monogyna (Str.)		.	.	.	.	.	II	IV	II	4	3								
Fraxinus excelsior (B)		.	.	.	.	.	.	.	V	V	1	.							
Fraxinus excelsior (Str.)		.	.	.	.	.	.	.	II	III	1	.							
Acer campestre (B)		.	.	.	.	.	.	.	III	III	.	.							
Carpinus betulus (B)		.	.	.	.	.	.	II	III	2	3								
Corylus avellana (Str.)		.	.	.	.	.	.	III	IV	4	3								
Lonicera xylosteum (Str.)		.	.	.	.	.	.	II	V	3	2								
Lonicera xylosteum (Feld.)		.	.	.	.	.	.	I	II	1	2								
Fagus sylvatica (B)		.	.	.	.	.	.	.	V	4	4								
Pinus sylvestris (B)		.	.	.	.	.	.	.	III	2	2								
Ligustrum vulgare (Str.)		.	.	.	.	.	.	.	I	2	3								
Ligustrum vulgare (Feld.)		.	.	.	.	.	.	II	1	3									
Berberis vulgaris (Str.)		.	.	.	.	.	.	.	I	.	1								
Viburnum lantana (Str.)		.	.	.	.	.	.	.	I	.	2								
Viburnum lantana (Feld.)		.	.	.	.	.	.	.	I	.	2								
Feldschicht																			
Callitriche cf. obtusangula	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens cf. frondosa	2	I	+	.	.	.	I	.	.	.	.				
Ranunculus sceleratus	1	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spirodelea polyrhiza	1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna minor	1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex elata	1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio paludosus	1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex vesicaria	1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aster parviflorus	1	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex acuta	2	V	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia	2	V	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha aquatica/arvensis	1	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calystegia sepium	1	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Leptodictyum riparium	2	IV	II	.	.	.	I	I	.	.	.								
Myosotis scorpioides	2	V	II	.	.	.	I	.	.	.	.				
Stachys palustris		IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria													III	+	.	.	.	.	.
Thalictrum flavum													II	V	.	.	.	.	.
Phragmites australis													III	III	I	.	.	.	.
Ranunculus repens		1	IV	I	.	.	.	.	.	.	.	
Lysimachia nummularia		2	V	I	.	.	.	.	.	.	.								1
Persicaria dubia		2	V	II	.	.	.	.	.	.	.	
Galium palustre		2	V	I	.	.	.	.	.	.	.	
Lysimachia vulgaris		2	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	
Leskea polycarpa		1	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale		1	IV	IV	I	.	.	.	.	.	.		
Iris pseudacorus		1	V	V	+	II	.	.	.	.	.								1
Phalaris arundinacea		2	V	V	IV	III	.	.	.	.	.			
Equisetum arvense			IV	IV	II	I	.	.	.	.	.			
Cardamine pratensis			II	I	.	I	I	.	.	.	.				
Ranunculus ficaria			II	IV	V	V	V	.	.	.	.				
Urtica dioica		1	IV	V	V	V	III	.	.	.	.								1
Rumex sanguineus			III	IV	III	V	II	.	.	.	.								1
Rubus caesius			V	V	II	V	V	III	2	2									
Poa trivialis		1	IV	IV	IV	V	III	I	2	4									
Impatiens glandulifera		1	III	V	V	V	II	3	4										
Glechoma hederacea			II	III	V	III	II	2	2										
Galium aparine			IV	IV	V	II	I	1	1										
Festuca gigantea			.	.	.	.	.	.	+	.	.			IV	II	2	4		
Alliaria petiolata			.	.	.	.	.	.	.	+	.			V	II	3	3		
Angelica sylvestris			.	.	.	.	.	.	.	+	.			IV	III	I	1		
Circaea lutetiana			.	.	.	.	.	.	.	.	.			III	V	V	4		
Hedera helix (am Boden)			.	.	.	.	.	.	.	.	.			V	V	V	3		
Carex sylvatica			.	.	.	.	.	.	.	.	.			II	IV	V	1		
Brachypodium sylvaticum			.	.	.	.	.	.	.	.	.			I	IV	V	4		
Geum urbanum			.	.	.	.	.	.	.	.	.			I	IV	II	4		
Viola reichenbachiana			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	IV	V	3		
Arum maculatum			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	II	IV	1		
Fissidens taxifolius			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	III	II	3		
Sanicula europaea			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	I	.	1		
Convallaria majalis			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	II	.	3		
Primula elatior			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	III	.	.		
Stachys sylvatica			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	V	I	1		
Anemone nemorosa			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	+	I	V	II	.
Paris quadrifolia			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	IV	.	
Allium ursinum			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	II	V	V	.	
Carex flacca			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	II	3	2
Clematis vitalba (am Boden)			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	I	3	4
Galium mollugo/album			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	I	.	.	1	3
Carex alba			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	1
Poa angustifolia			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	1
Viola hirta			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	2
Melica nutans			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	3
Carex ornithopoda			.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	4

- 1 Silberweiden-Wald, hoch gelegener Standorte
- 2-3 Pappelforste im Bereich des Eichen-Ulmenwaldes tiefergelegener Standorte
- 2 stark vernässte Bereiche mit zahlreichen Arten der Großseggenriede und Röhrichte
- 4 Pappelforste im Bereich der typischen Ausbildung des Eichen-Ulmen-Waldes
- 5 Pappelforste im Bereich des Eichen-Ulmenwaldes hoch gelegener Standorte
- 6 Pappelforste und ehemalige Mittelwälder im Bereich des Eichen-Hainbuchen-Ulmenwaldes
- 7-9 Buchenbestände
- 7 *Allium ursinum* – Ausbildung
- 8 typische Ausbildung
- 9 Ausbildung im Bereich von Sand- (Kies-) Rücken

Tab. 2: Salicetum albae und Querceto-Ulmetum aus ISSLER (1926)

Einheit m ü. NN	1	2	I	II	III		1-4 5	13	+2	12-3
	182	118	180	196	230					
Baumschicht:						Brachypodium silvaticum				
<i>Alnus glutinosa</i>	+2	+2	.	.	.	<i>Carex acutiformis</i>	+2	+3	.	.
<i>Alnus incana</i>	13	+2	.	.	.	<i>Filipendula ulmaria</i>	+2	.	.	.
<i>Salix alba</i>	45	55	.	.	.	<i>Festuca gigantea</i>	+2	.	.	.
<i>Populus alba</i>	.	+1	.	.	.	<i>Urtica urens</i>	1-3 3	5 5	.	.
<i>Quercus robur</i>	+1	+1	3 3	3 3	1 1	<i>Ranunculus ficaria</i>	1 2	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	+1	.	.	.	.	<i>Angelica silvestris</i>	1 2	1 2	.	.
<i>Ulmus campestris</i>	.	+1	2 2	2 2	+1	<i>Glechoma hederacea</i>	1-3 3	5 5	+2	2 2
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	+1	2,3 3	<i>Scrophularia nodosa</i>	+1	+1	.	.
<i>Sorbus torminalis</i>	.	.	.	.	+1	<i>Convallaria majalis</i>	.	.	1 3	+2
<i>Tilia cordata</i>	.	.	3 3	+1	3 3	<i>Melica nutans</i>	.	.	2 3	2,2-3
<i>Pirus malus</i>	.	.	+1	.	.	<i>Carex montana</i>	.	.	.	1 2
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	+1	<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.
						<i>Carex glauca</i>	.	.	2 3	1 2
Strauchschicht:						<i>Viola hirta</i>	.	.	1 1	+1
<i>Viburnum opulus</i>	+1	.	.	.	.	<i>Bromus asper ramosus</i>	.	.	+2	+2
<i>Rubus caesius</i>	3 4	.	.	.	.	<i>Carex ornithopoda</i>	.	.	2 3	2 3
<i>Prunus padus</i>	+1	.	.	.	.	<i>Orchis purpureus</i>	.	.	1 1	.
<i>Frangula alnus</i>	+1	.	.	.	.	<i>Euphorbia amygdalina</i>	.	.	1 2	1 2
<i>Salix nigricans</i>	.	+2	.	.	.	<i>Viola riviniana</i>	.	.	.	1 1
<i>Salix daphnoides</i>	.	+2	.	.	.	<i>Primula officinalis</i>	.	.	.	+2
<i>Cornus sanguinea</i>	+1	.	2 3	3 3	2 2	<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	1 2	+3
<i>Humulus lupulus</i>	0-1 2	.	.	.	.	<i>Carex tomentosa</i>	.	.	.	+2
<i>Convolvulus sepium</i>	1 3	5 5	.	.	.	<i>Carex alba</i>	.	.	4 4	1 3
<i>Clematis vitalba</i>	0-3 3	.	1 3	2 2	1 2	<i>Asarum europaeum</i>	.	.	.	2 3
<i>Rosa arvensis</i>	.	.	.	+2	.	<i>Helleborus foetidus</i>	.	.	1 3	+2
<i>Acer campestre</i>	.	.	1 1	3 3	2 3	<i>Aquilegia vulgaris</i>	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	1 1	2 1	1 1	<i>Viola mirabilis</i>	.	.	.	2 2
<i>Euonymus europaeus</i>	.	.	+1	+1	+1	<i>Lithospermum officinale</i>	.	.	.	+1
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	1 2	2 2	1 2	<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	1 3	2 3
<i>Corylus avellana</i>	.	.	3 3	3 3	3 3	<i>Fragaria vesca</i>	.	.	+2	2 3
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	1 3	.	.	<i>Viola silvatica</i>	.	.	+1	2 3
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	1 2	2 2	1 2	<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	.	+2	+2
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	1 1	2 1	+1	<i>Carex silvatica</i>	.	.	1 2	+2
<i>Rosa canina</i>	.	.	+1	.	+1	<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	+2
<i>Rosa dumetorum</i>	.	.	.	+1	+2	<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	+2	.
<i>Hedera helix</i>	.	.	1 2	3 3	1 2					
<i>Tamus communis</i>	.	.	+2	+2	+2					
Krautschicht:						1-2 Salicetum albae				
<i>Aira cespitosa</i>	+1	.	.	.	.	I-III Querceto-Ulmetum				
<i>Phalaris arundinacea</i>	+2	1 3	.	.	.					

Tab. 3: Beobachtungen zur Überflutungstoleranz¹ von Gehölzen im Bereich der rezenten Aue

	Späth 1988		Dister 1980, 1983	Kramer 1987
	kritischer Bereich ab Überflutungshöhe (cm)	kritischer Bereich ab Überflutungsdauer (Tage)		Überflutungsdauer in Tagen
Gehölzarten				
<i>Salix alba</i>	350 (max. 380)	169 (max. 175)	von unter Mittelwasserlinie bis ca. 50 (70) cm über Mittelwasser; Überfl. ø 190-110 (90) Tage (1978 bis 210 Tage, 1966 bis 300)	183
<i>Populus canadensis</i>	250 (max. 280)	139 (max. 155)		164
<i>Ulmus minor</i> , <i>U. laevis</i>	240 (max. 240)	136 (max. 136)	ähnlich <i>Quercus robur</i> ; ca. 100 Tage langjähriges Mittel;	110
<i>Quercus robur</i>	220 (max. 220)	129 (max. 129)	1811-1830 ø an 90 Tagen; 1831 an 188 Tagen; 1817 an 217 Tagen	110
<i>Cornus sanguinea</i>	200 (max. 240)	120 (max. 136)		/
<i>Viburnum opulus</i>	200 (max. 220)	120 (max. 129)		/
<i>Crataegus monogyna</i>			ø 40 Tage; (bis 120 Tage)	/
<i>Euonymus europaeus</i>	190 (max. 220)	117 (max. 190)		/
<i>Fraxinus excelsior</i>	150 (max. 220)	66 (max. 129) 3	(1876-1879: ø 84 bzw. 77 Tage); 1878: 72 Tage; ø 35-40 Tage (23-27 Tage zw. April und September).	37
Wildobst (Kulturen)	160 (max. 160)	87 (max. 87)	ø 40 Tage; (bis 120 Tage)	/
<i>Acer campestre</i>	180 (max. 180)	114 (max. 114)		/
<i>Tilia cordata</i>	140 (max. 180)	64 (max. 114)	ähnlich Hasel	9
<i>Carpinus betulus</i>	140 (max. 160)	64 (max. 87)	ähnlich Hasel	71
<i>Corylus avellana</i>	130 (max. 170)	49 (max. 104)	ø 3,5 Tage; (1970: 22 Tage davon 7 im Sommer)	/
<i>Acer pseudoplatanus</i>	100 (max. 160)	21 (max. 87)	bis ø 8 Tage (max. 35 Tage)	23
<i>Fagus sylvatica</i>	50 (max. 120)	8 (max. 44)	05.1978 ca. 3 Wochen überfl.; bes. gegen Sommerhochwasser empfindlich;	12
<i>Prunus avium</i>	40 (max. 130)	7 (max. 49)		6
<i>Viburnum lantana</i>	40 (max. 130)	7 (max. 49)		/

¹ = Toleranz gegenüber Überflutung ist abhängig von Dauer der Überflutung, Temperatur und Sauerstoffgehalt des Wassers, Zeitpunkt der Überflutung oder der Bodenart,

² = der kritische Bereich umfasst das Standortsspektrum einer Holzart, bei dem sowohl überlebende wie auch abgestorbene Exemplare beobachtet wurden.

³ = Die Esche zeigt ein uneinheitliches Bild. An stark durchströmten Standorten überlebte sie einen Überflutungszeitraum von bis zu 129 Tage überflutet, an dammnahen Standorten dagegen war sie zum Teil bei einer Überflutungsdauer von 66 Tagen flächig abgestorben.

Tab. 4: Konzept zur Gliederung der Waldgesellschaften im Bereich der rezenten Aue

Waldgesellschaften (Kurzbezeichnung)	Standort bezüglich Pegel Maxau (cm)	ungefähre durchschnittliche jährliche Mittel des hydrologischen Jahres	Dauer der Überflutung im 10					Überflutungs- dauer im Jahr	
			1946-55	1956-65	1966-75	1977-86	1987-96	1987	1999 ³
Silberweidenwald (Weichholzaue) Ausbildung tiefelegener Standorte Ausbildung hoch gelegener Standorte	(470) 480-530 (550)	Pegel Maxau 480	91	128	105	215	182	226	275
Eichen-Ulmen-Wald (Hartholzaue) Ausbildung tiefelegener Standorte	530 – 610 (630)	530	52	54	45	125	95	178	207
Eichen-Ulmen-Wald (Hartholzaue) typische Ausbildung	610 – 660	610	14	12	<1	25	40	90	126
Eichen-Ulmen-Wald (Hartholzaue) Ausbildung hoch gelegener Standorte	660 – 780 ²	660	6	3	<1	20	20	61	72
Eichen-Hainbuchen-Ulmen-Wald ¹	660 – 780 ²	720	1	<1	<1	7	5	18	44
Buchen-(Hainbuchen-)Wald	> (740) 780		<1	<1	<1	2	2	6	17

1 bei PHILIPPI (1978) als Ulmen-Hainbuchenwald (Ulmus minor-Carpinus betulus-Gesellschaft bezeichnet bzw. als Hasel-Eichen-Auenwälder [zum Carpinion tendierende Auenwälder] von DISTER (1980)

2 Die Abgrenzung des Eichen-Ulmen-Waldes zum Eichen-Hainbuchen-Wald ist relativ schwierig, naturnahe Aspekte fehlen weitgehend. Die Anzahl der Jahre mit hohen Wasserständen hat sich seit 1970 deutlich erhöht

3 1999 gab es 2 Hochwasserereignisse: am 23.02. mit ca. 844cm Wasserstand am Pegel Maxau sowie am 15.05. mit ca. 874cm

Tab. 5 : Darstellung und Entwicklung wichtiger Kennwerte der Wasserstände (Pegel Maxau)

Zeitraum (Abflussjahr)	NW	MNW	MW	MHW	HW
1987-1996	325	359	489	780	855
1977-1986	316	360	504	795	859
1966-1975	296	345	472	699	830
1956-1965	287	315	444	673	788
1946-1955	255	308	429	675	838

NW = Niedrigwasser
 MNW = mittleres Niedrigwasser
 MW = Mittelwasser
 MHW = mittleres Hochwasser
 HW = Hochwasser

Tab. 6: Auflistung bemerkenswerter Tiefst- und Höchstwerte am Pegel Maxau (cm)

Tiefstwerte: Pegelstand Maxau (cm)		Höchstwerte: Pegelstand Maxau (cm)	
28.01.1885	231	04.07.1817	882
28.11.1884	241	15.05.1999	ca. 874
14.02.1882	248	26.05.1983	859
05.12.1899	249	16.02.1990	855
26.11.1907	250	10.04.1983	847
29.03.1921	251	25.05.1978	847
27.01.1908	251	26.01.1995	845
04.11.1947	255	26.03.1988	845
17.02.1891	256	23.02.1999	ca. 844
08.03.1895	258	06.02.1980	841
		03.06.1995	840
		17.01.1955	838
		20.05.1994	834
		25.02.1970	830
		26.11.1944	830
		31.12.1882	825
		19.06.1987	823

Auf den Standorten der **typischen Ausbildung des Eichen-Ulmen-Waldes** kommen in der realen Vegetation zumeist Pappel-Forstre vor. Unter dem lichten Kronendach der Wirtschafts-Pappel können die Große Brennnessel und das Drüsige Springkraut dicht stehende, bis 2m hohe Bestände ausbilden. Die Strauchschicht erreicht zumeist höhere Deckungswerte. In der potenziell natürlichen Vegetation ist am Aufbau der Baumschicht neben den oben genannten Arten auch *Fraxinus excelsior* als Nebenholzart beteiligt.

Der **Eichen-Ulmen-Wald hoch gelegener Standorte** wird im langjährigen Mittel an nur wenigen Tagen überflutet. Besonders diese weniger lang überfluteten Bereiche können eine artenreiche Baum- und Strauchschicht aufweisen. Der limitierende Faktor „Überflutung“ spielt nur eine geringe Rolle, während die Schattholz-Art *Fagus sylvatica* auf Grund der Überflutung fehlt. Neben Pappel-Forstren findet man auf diesen Standorten auch Edellaubholzforste. Es kommen, wenn auch in zumeist geringen Deckungswerten, Arten vor, die gegenüber Überflutung relativ empfindlich sind, so z.B. *Hedera helix*, *Allium ursinum* und *Brachypodium sylvaticum*. In der Baumschicht tritt als weitere Nebenholzart *Acer pseudoplatanus* hinzu. Die Bestände werden im langjährigen Mittel nur noch an wenigen Tagen überflutet. In der realen Vegetation wird der Aspekt der Naturverjüngung, ähnlich wie im Bereich der folgenden Gesellschaft oder auf den grundwasserfernen Standorten außerhalb der Überflutungsauwe, durch oftmals flächendeckend aufkommende Verjüngung von *Acer pseudoplatanus* geprägt (siehe auch REIF et al. 1999).

Der **Ulmen-Hainbuchen-Wald** (*Ulmus minor-Carpinus betulus*-Gesellschaft, PHILIPPI, 1978) ist gegenüber dem Eichen-Ulmen-Wald hoch gelegener Standorte durch das Vorkommen von *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* und *Lonicera xylosteum* gekennzeichnet. Frühlings-Geophyten kommen verbreitet vor. *Allium ursinum* kann auch flächendeckende Bestände entwickeln.

Auf besonders hoch liegenden Bereichen, z.B. auf kleineren Geländerücken, kommt *Fagus sylvatica* vereinzelt oder in kleineren Gruppen vor. Nach den Sommerhochwasserereignissen von 1995 und 1999 weisen allerdings viele Stämme an der Basis Überflutungsschäden auf. In Folge des Hochwassers sterben Teile des Kambiums ab und die Borke platzt ab. Auf diesen Standorten kommt verbreitet die gegenüber Überflutung sehr empfindliche *Clematis vitalba* vor. Im Bereich sandig-kiesiger Standorte sind diese Buchen-Bestände durch das Vorkommen von *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Carex ornithopoda*, *Viola hirta*, *Melica nutans* und *Carex alba* gekennzeichnet. *Carex alba* hat im Bereich Karlsruhe in der Rheinniederung eines der nördlichsten Vorkommen. Solche Bestände vermitteln bereits zum Seggen-Buchen-Wald (Carici-Fagetum).

Waldgesellschaften zwischen Hochwasserdamm und Hochgestade

In diesem Bereich der Rheinniederung würde sich auf allen grundwasserfernen bis grundfeuchten (Grundwasserstufe 4) Standorten in der potenziell natürlichen Vegetation zumeist ein **Buchen-Wald** basenreicher Standorte entwickeln (Eu-Fagenion, Cephalanthero-Fagenion). In der realen Vegetation prägen Edellaubholz-Bestände den Aspekt. Mit Ausnahme der durch Alluvionen aus den Buntsandsteingebieten überprägten Standorten sind die Böden kalkreich. Es lassen sich verschiedene Ausbildungen unterscheiden. Ähnlich wie im Bereich der rezenten Aue sind die grundwasserfernen, sandig-kiesigen Standorte, d.h. Böden mit geringer Wasserhaltefähigkeit, durch das Vorkommen von *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Carex ornithopoda*, *Viola hirta*, *Melica nutans* oder, sehr selten, durch *Carex alba* gekennzeichnet. Solch relativ trockene Standorte wurden zumeist mit *Pinus sylvestris* aufgeforstet. Auf Standorten mit einer tiefgründigen Lehmedecke, die besonders im Frühjahr und Frühsommer eine gute Wasserversorgung aufweisen, kann der Bär-Lauch (*Allium ursinum*) flächendeckende Bestände ausbilden. Hier kommen zahlreiche Frischezeiger wie *Stachys sylvatica*, *Glechoma hederacea*, *Circaea lutetiana* und *Lamium montanum* vor. Kennzeichnende Arten für Bereiche die durch Alluvionen aus den Buntsandsteingebieten überprägt wurden, sind im Exkursionsgebiet *Carex brizoides* und *Scilla bifolia*.

Der **Eichen-Hainbuchen-Wald** kommt primär im Bereich zeitweilig und kurzfristig durch Qualmwasser überfluteten Rinnen und Mulden vor.

Erlen- und Erlen-Eschen-Wälder (*Alnion glutinosae* und *Alno-Ulmion minoris*) kamen im Bereich der Rheinniederung ursprünglich vorwiegend am Fuße der Niederterrasse bzw. an Standorten mit stark gedämpften Wasserstandsschwankungen vor.

Der **Erlen-Wald** kommt auf Standorten mit ganzjährig hohen Grundwasserständen mit geringer Schwankungsamplitude vor. Nachdem die Randvermoorungen am Rande der Niederterrasse teilweise entwässert wurden, kommen ungestörte Ausbildungen dieser Waldgesellschaft nur noch kleinflächig vor.

Der **Erlen-Eschen-Wald** stockt auf feuchten, basenreichen Gley- und Anmoorgley-Böden, die in den Fröhsommermonaten periodisch flach überschwemmt werden. Nach dem Bau der Hochwasserdämme besiedelt diese Waldgesellschaft auch die feuchteren Mulden im Bereich der ehemaligen Eichen-Ulmen-Wälder.

Die vom Rhein nahezu vollständig abgeschnürten Altwasser werden in der Regel von einem ein schmalen Silberweiden-Bestand gesäumt (reliktische Gesellschaft). Unter dem zumeist lichten Schirm der Silber-Weide hat sich oftmals ein Schilf-Röhrrieh ausgebildet. An diesen Standorten kann sich die Silber-Weide nicht mehr verjüngen. Vereinzelt kommt die Schwarz-Erle an diesen Standorten vor, zeigt jedoch zumeist einen schlechten Wuchs. Eine Weiterentwicklung zu Erlen-Wäldern kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

2. Grünland in der Rheinniederung bei Karlsruhe

Peter Thomas

Übersicht

In der Rheinniederung gibt es im Vergleich zu früher nur noch wenig Grünland. Die noch vorhandenen Wiesen sind vegetationskundlich interessant, weil sie vergleichsweise extensiv (zur Produktion von Pferdeheu) bewirtschaftet werden, d.h. es erfolgt meist eine zweimalige Mahd und eine geringe Düngung. Im Folgenden werden ausschließlich solche „landschaftstypische Wiesen“ und Grünlandbrachen behandelt.

Die Wiesen Süddeutschlands sind insgesamt artenreicher als die in Norddeutschland, wo etliche Arten im Grünland weitgehend fehlen (z.B. *Silaua silaus*, *Salvia pratensis* oder *Colchicum autumnale*; vgl. THOMAS 1990: Tab. 22). In den extensiv bewirtschafteten Wiesen der Rheinniederung kommen zusätzlich noch Arten vor, die in Deutschland nur in den Tieflagen entlang der große Ströme zu finden sind. Zu diesen „Stromtalarten“ gehören *Allium angulosum*, *Thalictrum flavum* und *Senecio paludosus*.

Eine Übersicht über die Wiesengesellschaften der Rheinniederung gibt Tabelle 7.

Tab. 7: Wiesengesellschaften der Rheinniederung

Gesellschaft	Arrh.	Arrh.	Arrh.	Calthion	Flutrasen
Molinietum	bromet.	typicum	cirsiet.		
Spalte	3	1	2	4	5 6 7 8
	111333 ABCAAB 12	1 1 1 2 2 2 2 A A B A X B C D 1 2	2 AABABC 12	11122 BCCAB 123	2222 ABBB 123
Ass.					
<i>Arrhenatherum elatius</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV2		
<i>Heraclis sphondylium</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Galium mollugo</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV1		
<i>Achillea millefolium</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Dactylis glomerata</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV2		
<i>Trisetum flavescens</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Geranium pratense</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Crepis biennis</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
D1					
<i>Avenochloa pubescens</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Fastuca rubra</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV1		
<i>Knautia arvensis</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Lysimachia nummularia</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV1		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV2		
1a					
<i>Ajuga reptans</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Glechoma hederacea</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
D1a1.2a					
<i>Sanguisorba officinalis</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Silaua silaus</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Carex acutiformis</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV2		
<i>Cirsium oleraceum</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Bromus racemosus</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Galium verum</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Polygonum amphibium</i> terr.	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Alopecurus pratensis</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV1		
<i>Colchicum autumnale</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Ranunculus repens</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV2		
D2c					
<i>Salvia pratensis</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
D2d					
<i>Anthriscus sylvestris</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
O Arrh.					
<i>Bellis perennis</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Trifolium dubium</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Veronica chamaedrys</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Lolium perenne</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Pimpinella major</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Trifolium repens</i>	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		
<i>Tragopogon pratensis</i> agg.	VVVVV	V 4 V V V 3 V	VVVVV		

Spalte	Gesellschaft
3	Arrhenatheretum brometosum
1	Arrhenatheretum typicum
1:1	Ausbildung magerer Standorte
1:2	Ausbildung nährstoffreicher Standorte
1:1A, 2A	jeweils mit Frischezeiger
2	Arrhenatheretum cirsietosum
4	Calthion-Gesellschaften

Spalte	Gesellschaft
5	Fuchsschwanz-Quecken-Wiesen
6	Flutrasen mit <i>Ranunculus repens</i> dominierend
7:2	Wiesen mit <i>Festuca arundinacea</i> dominierend
8	Molinietum caeruleae

Anzumerken ist, dass die Wiesen der angrenzenden Hardtplatten mit sandigen, basenarmen Standorten und der Kinzig-Murggrinne sich von den Wiesen der Rheinniederung erheblich unterscheiden.

Flächenmäßig vorherrschend ist in der Rheinniederung nördlich von Karlsruhe das Arrhenatheretum typicum. Südlich von Rastatt besitzt das Arrhenatheretum brometosum höhere Flächenanteile, weil hier auf Grund des größeren Rheingefälles die alluviale Deckschicht sandiger und weniger mächtig ist. Im Exkursionsgebiet sind beide Subassoziationen gleichermaßen vertreten.

Im Bereich der Randsenke wird das Arrhenatheretum typicum auf dauerfeuchten Standorten vom Arrhenatheretum cirsietosum oleracei abgelöst. Diese Kohldistel-Glatthaferwiesen können auf anmoorigen Standorten temporär stark vernässt sein und weisen, wie Block „D1a,2a“ in der Stetigkeitstabelle zeigt, in hoher Stetigkeit Arten der Feuchtwiesen auf. Die charakteristischen Arten des Arrhenatheretum sind, wohl auf Grund der nährstoffreichen Böden und der seit der Melioration sommerlichen Grundwasserspiegelsenkung im Bereich der anmoorigen Standorte, so konkurrenzstark, dass z.B. *Carex acutiformis*-Bestände mit Arten der Glatthaferwiesen durchsetzt sein können. Das Angelico-Cirsietum ist nur kleinflächig vorhanden. Die meisten Flächen mit derartig nassen Standorten sind seit langem mit Erlen aufgeforstet oder mit Schilf zugewachsen. Sehr kleinflächig gibt es in der Randsenke noch Flachmoore und Reste von Pfeifengraswiesen (s.u).

In der Überflutungsau und in der Altaue hinter dem Damm im Druckwasserbereich prägt ein Wechsel von Überflutungen bzw. Überstauungen und Trockenphasen die Grünlandvegetation: die meisten Arten der Glatthaferwiesen werden schon durch eine wenige Tage andauernde Überflutung im Sommer nachhaltig geschädigt. Viele Calthion-Arten, z.B. *Cirsium oleraceum*, *Myosotis nemorosa* oder *Caltha palustris*, ertragen keine Bodentrockenheit. So findet man hier kennartenarme Glatthafer- und Feuchtwiesen, deren jeweilige Artengarnitur zudem sehr stark von den Hochwasserereignissen der Vorjahre geprägt ist. Die pflanzensoziologische Einstufung der Gesellschaften auf der Basis von Kennarten ist dementsprechend schwierig und umstritten. Das Wirtschafts-Grünland im Überschwemmungsbereich zeigt im Raum Karlsruhe-Mannheim meistens die folgende Zonierung (vgl. THOMAS 1993 und 1999):

Nur auf den am höchsten liegenden und daher nur in Extremjahren wenige Tage lang überfluteten Flächen finden sich Glatthaferwiesen. In diesen wird die Grasnarbe meist von überflutungstoleranten Gräsern, wie *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis* oder *Festuca arundinacea* aufgebaut. Nach Hochwasser können hier u.a. *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Agropyron repens* oder *Potentilla reptans* die in der Grasnarbe entstehenden Lücken auffüllen.

Auf tieferliegenden Standorten, die fast jährlich überflutet werden, wachsen Fuchsschwanz-Quecken-Wiesen. In diesen oft artenarmen Beständen sind Arten des Agropyro-Rumicion, des Sanguisorbo-Silaetum und vereinzelt auch des Molinion zu finden. Als floristische Besonderheiten treten vereinzelt bei extensiver Bewirtschaftung u.a. *Allium angulosum*, *Peucedanum officinale*, *Filipendula vulgaris*, *Serratula tinctoria* und sehr selten auch *Viola pumila* auf. Derartige artenreichere Ausbildungen zeigen Anklänge an Cnidion-Wiesen, wie sie etwa in den Überflutungsauen Nordostdeutschlands zu finden sind (vgl. etwa BURKART 1998: 81). Es sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die wenigen Vorkommen von *Cnidium dubium*, die es in Baden, Rheinland-Pfalz und dem Elsass gibt, nicht in derartigen rheinnahen überfluteten Wirtschaftswiesen liegen (vgl. auch DISTER 1980).

Auf den tief liegenden rheinnahen Standorten, die fast ganzjährig Grundwasseranschluss haben und lange überschwemmt werden, findet man sehr artenarme Wiesen in denen *Phalaris arundinacea* dominiert. Hier ist, je nach Rheinwassergang, nicht jedes Jahr eine Mahd möglich, was das (vereinzelt) Vorkommen von *Thalictrum flavum* oder *Senecio paludosus* fördert.

Auch rheinnah gibt es im Raum Karlsruhe nur noch sehr kleinflächige Bestände der Pfeifengraswiesen. Eine der größten verbliebenen Reste wird ein Ziel der Exkursion sein. Daher wird diesem Wiesentyp nachfolgend ein eigenes Kapitel gewidmet.

Die Pfeifengraswiese

Obwohl von den Pfeifengraswiesen Nordbadens nur noch Restbestände vorhanden sind, ist das durch Nutzung und Standort bedingte Spektrum der verschiedenen Ausbildungen der Molinion-Gesellschaften noch gut erkennbar. Die Tabelle 2 soll einen Eindruck von der Vielfalt der Bestände vermitteln. Die Tabelle zeigt auch, wie selten die kennzeichnenden Arten (hier mit einem „X“ hervorgehoben) in anderen extensiv genutzten Wiesengesellschaften der Rheinniederung vorkommen. Die Pfeifengraswiesen rheinnaher Standorte werden in den Spalten 8:2A bis 8:2B2 wiedergegeben, wobei Brachestadien mit hohem Anteil an *Carex disticha* und *Calamagrostis epigeios* (Spalte 8:2A) am häufigsten und offenere Flächen mit *Viola pumila*, *Agropyron repens* und *Inula britannica* (Spalte 8:2B3) am seltensten sind. Die in der Spalte 8:2B3 aufgeführten Aufnahmen mit *Deschampsia media*, einer (sub)mediterranen Art, die in Deutschland nur im Karlsruher Raum vorkommt, sind übrigens von PHILIPPI aus dem Jahr 1966. Diese Wuchsorte sind inzwischen mit Weiden zugewachsen.

Fragmente von Molinion-Gesellschaften finden sich gelegentlich in den frischen bis feuchten Extensivwiesen der Randsenke (Spalten 8:5 und 8:7), wo sehr kleinflächig auch Übergänge zu Flachmoorgesellschaften (*Juncetum subnodulosi* im Sinne von Koch 1926, vgl. Spalten 8:4 und 9:2) auftreten.

Teilweise gibt es auf sehr extensiv genutzten Wiesen im Dammhinterland einen reliefabhängigen Wechsel zwischen der wechselfeuchten Ausbildung des Arrhenatheretum brometosum und Übergängen zu Pfeifengraswiesen. Für beide Wiesengesellschaften sind *Cirsium tuberosum* und *Peucedanum officinale* kennzeichnend.

Die synsystematische Einstufung der Pfeifengraswiesen in der nordbadischen Rheinniederung ist problematisch. Anhand der „Stromtalarten“ wie *Allium angulosum* oder *Viola pumila* lassen sich die Pfeifengraswiesen des Oberrheins gut von den Beständen des Voralpenraumes trennen.

Molinia arundinacea, *Cirsium tuberosum* und *Oenanthe lachenalii* erlauben es in Südbaden zwischen einem Cirsio-Molinietum wechselfrischer und einem Oenanthe-Molinietum dauernasser Standorte zu differenzieren. Im Exkursionsraum fehlen diese Arten jedoch in den Pfeifengraswiesen weitgehend, wobei nur *Oenanthe lachenalii* in Nordbaden eine Verbreitungslücke aufweist, während *Molinia arundinacea* gelegentlich in wechselfeuchten Säumen und *Cirsium tuberosum* vereinzelt im Arrhenatheretum brometosum vorkommen.

Tab. 8 (folgende Seite): Arten der Pfeifengraswiesen in den Wiesengesellschaften der nordbadischen Rheinniederung (verändert nach THOMAS 1990).

Gesellschaft	Arch. bromet.	Arch. typicum	Arch. cirsiat.	Arch. thion	Flutrasen	Molinion-f. incl. diverser Übergänge	Juncetum subnodulosi
Spalte	3 11334 48CAB	1 112222 418AC 12	2 112223 418AC 12	4 11133 81246 123	5 123 48	6 1 2 3 3 3 4 5 6 7 8 9	1 2 4 6 2
Gesamtartenzahl	33333 428150 077865	3322221 663545 61296312	3323331 883545 2241414	222222 81246 420481	1212 112 6666 2113	1 2 4 6 7 7	1 2 4 6 7 7
Feuchtwahl	54444	55555555	6666666	677667	6666	6666	6666
n.ELEMBERG 1979 ohne Gew.							
Ass.	X	X	X	X	X	X	X
D1	X	X	X	X	X	X	X
D2a	X	X	X	X	X	X	X
D2b1	X	X	X	X	X	X	X
D2b3	X	X	X	X	X	X	X
D4	X	X	X	X	X	X	X
D5	X	X	X	X	X	X	X
D6-9	X	X	X	X	X	X	X
D7-9	X	X	X	X	X	X	X
D7	X	X	X	X	X	X	X
D6-9	X	X	X	X	X	X	X
D6-9	X	X	X	X	X	X	X
Mahd- zeiger	X	X	X	X	X	X	X

Spalte	Gesellschaft
3	Arrhenatherum brometosum
1	Arrhenatherum typicum
2	Arrhenatherum cirsiotum
4	Callion-Gesellschaften
5	Fuchschwanz-Ouecken-Wiesen
6	Flutrasen mit <i>Ranunculus repens</i> , dominierend
7.2	Wiesen mit <i>Festuca arundinacea</i> , dominierend
8.1	<i>Calamagrostis epigios</i> -Bestände
8.2	Molinietum coeruleae
8.2b1	- Ausbildung mit <i>Carex disticha</i>
8.2b2	- Reine Ausb.
8.2b3	- Reine Ausb. Bestände mit <i>Agrimonia eupatoria</i>
8.3	<i>Inula britannica</i>
8.4	<i>Deschampsia media</i> in <i>Lolium perenne</i> - Rasen
8.5	Molinia-Bestände mit <i>Eupatorium</i>
8.6	Molinion-Fragmente im Angelloco- Cirsietum
8.7	Molinion-Fragmente im Sanguisorbo- Silietum
8.8	Molinion-Fragmente im Arrhenatherum cirsiotum
8.9	Übergang Molinietum - Arrhenatherum brometosum
9	Arrhenatherum brometosum, Ausbildung mit <i>Cirsium tuberosum</i> Juncetum subnodulosi

4. Exkursionspunkte

Peter Thomas und Thomas Wolf

Anmerkungen zu den Ortschaften im Exkursionsgebiet

Der Ortskern von Ötigheim (788²) liegt auf einem „Sporn“ des Hochgestades. Die Ortschaften Plittersdorf (731), Ottersdorf (1318) und Wintersdorf (797/810) werden als Rieddörfer bezeichnet. Als „Ried“ wurde der ursprünglich größtenteils versumpfte Raum im Bereich der Rheinniederung westlich Rastatt bezeichnet. Er erstreckt sich von etwa Iffezheim im Süden bis zur Mündung der Murg in den Rhein unterhalb Steinmauern im Norden. Früher gab es noch die Ortschaften Muffenheim (Moffenheim) und Unnenhaim. Unnenhaim (später zu Dunhausen umbenannt) ist etwa so alt wie Plittersdorf. Es wurde 1583 von einem Hochwasser des Rheins vernichtet. Die Ortschaft lag zwischen Plittersdorf, Wintersdorf und Beinheim. Es besteht allerdings die Theorie, dass Unnenhaim ursprünglich als Munnenhaim geschrieben wurde, woraus der Name Muffenheim entstanden sein soll. Muffenheim (790) ging um 1500 unter. Im Gegensatz zu Unnenhaim wurde die Ortschaft wahrscheinlich aber nicht durch ein Rheinhochwasser vernichtet sondern verlassen. Die Ortschaft lag zwischen Ottersdorf und Plittersdorf. Der Gewannname „Muffelheimer Feld“ bezeichnet die ungefähre Lage dieser ehemaligen Ortschaft. Über die Gründe, die letztendlich zur Aufgabe dieser Ortschaft führten, gibt es keine archivalischen Unterlagen. Eine Erklärung wäre, dass sich der Rheinlauf im Verlauf des 15. Jahrhunderts bedrohlich der Ortschaft näherte, dadurch der Lebensraum für die Einwohner stark eingengt wurde und daher das Dorf nach und nach verlassen wurde. Denkbar wäre auch, dass Einwohner des Dorfes von der Herrschaft zur Besiedlung des mittleren Murgtales zwangsweise umgesiedelt wurden.

Die Rieddörfer lagen im achten und neunten Jahrhundert noch linksrheinisch, zwischen 1310 und 1464 auf einer Insel, die von zwei schiffbaren Rheinarmen umflossen wurde. Aus dieser Zeit werden Fährverbindungen nach Selz und Rastatt beschrieben. Aus wirtschaftspolitischen Gründen, d.h. zur Erhöhung der Zolleinnahmen, wurde der Ottersdorfer Altrhein zu einem nicht genau bekannten Datum nach 1464 für die Schifffahrt geschlossen und bei Steinmauern von der gesamten Rheinschifffahrt Zoll erhoben. Der Ottersdorfer Altrhein, in seinem Bett fließt heute der Riedkanal, verlandete in der Folgezeit zunehmend. Seit 1490 oder schon vorher liegen die Rieddörfer nicht mehr auf einer Insel sondern endgültig rechtsrheinisch.

Wo heute die Straße Rastatt-Plittersdorf den Riedkanal überquert, mündete um 1602 die Murg in den Rhein. Von 1778 bis 1785 wurde der neue Murgkanal von Rastatt zum Rhein gebaut.

Exkursionspunkt 1: Rheinniederung bei Ötigheim

Gezeigt werden die Standorte und die Vegetation am Fuße der Niederterrasse. Die Rheinniederung bei Ötigheim wurde durch die Fließgewässer Murg und Federbach überformt. Die abgelagerten Schwarzwaldalluvionen sind basenarm. Das Grundwasser steht oberflächennah an. Die stark verlandeten ehemaligen Gewässerläufe werden zumeist noch zeitweise überstaut.

Bei der Exkursion wird ein Erlen-Bruchwald (*Carici elongatae-Alnetum*, *Alnion glutinosae*) im Bereich eines alten Gewässerlaufes vorgestellt. Das Bestandesalter liegt zwischen 70 und 100 Jahren (Wicht, briefl. Mitteilung). Im Bereich des ehemaligen Prallhanges kommt an den tieferliegenden und sehr lange überstauten Bereichen *Hottonia palustris* vor, im Bereich des ehemaligen Gleithangs konnten sich flächendeckende Rasen von *Glyceria fluitans* entwickeln. Weitere typische Arten sind *Lemna minor*, *Carex elongata*, *Carex vesicaria*, *Galium palustre*, *Impatiens noli-tangere*, *Lythrum salicaria*, *Myosotis scorpioides* agg. oder *Iris pseudacorus*.

Außerhalb dieser Rinnen prägen flächig entwickelte Rasen von *Carex brizoides* den Aspekt. An stärker von Grundwasser beeinflussten Standorten dominiert in der Baumschicht *Alnus glut-*

² Hinter dem Ortsnamen steht in Klammern das Jahr der ersten urkundlichen Erwähnung der Ortschaft in den Urkunden des Klosters Weissenburg, Elsass.

nosa. Weiterhin kommen *Ulmus laevis*, *Quercus robur* oder *Carpinus betulus* im Unterstand vor. Ein Strauchschicht fehlt weitgehend. In der Feldschicht kommen an weiteren Arten unter anderem vor: *Stellaria holostea*, *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-femina*, *Deschampsia cespitosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Lamium montanum*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, oder *Impatiens glandulifera*. Gemäß PHILIPPI (1970) lassen sich die Bestände der *Carex brizoides*-Variante des Stellario-Carpinetum stachyetosum zuordnen. Auf den höherliegenden Bereichen, ehemalige Rücken, befinden sich u.a. Forste mit *Quercus rubra*, *Pinus sylvestris* oder *Pseudotsuga menziesii*. In der potenziellen natürlichen Vegetation würde sich auf diesen Standorten ein Buchen-Wald nährstoffarmer Standorte ausbilden. Diese Ausbildung eines Buchenwaldes nährstoffarmer Standorte der planaren Höhenstufe auf stark sandhaltigem Boden, die u.a. durch das weitgehende Fehlen von *Luzula luzuloides* gekennzeichnet ist, wird nach HEINKEN (1995) dem Luzulo-Fagetum, in PHILIPPI (1970, 1972) wird diese Ausbildung eines Buchenwaldes dem Fago-Quercetum zugeordnet.

Exkursionspunkt 2: Extensivwiesen am Wasserwerk Ottersdorf

Die Extensivwiesen südwestlich des Wasserwerkes Ottersdorf liegen über lehmig-tonigen Rhein-Sedimenten, die als Stauhohizonte wirken. An den tiefsten Stellen finden sich Feuchtwiesen, in denen im Frühling längere Zeit bis 30 cm hoch das Regenwasser steht. Der Grundwasserspiegel liegt hier mindestens 70 cm unter Flur, bedingt durch Grundwassersenkung durch das benachbarte Wasserwerk. Floristisch besonders bemerkenswert sind die Vorkommen des Moor-Veilchens (*Viola persicifolia*) und der Sumpf-Sternmiere (*Stellaria palustris*). Pflanzensoziologisch ist eine Einstufung der Wiesen, die aus der nordbadischen Rheinniederung in dieser Form nur von hier bekannt sind, schwierig. Die folgende Artenliste führt typische Arten der Senken auf:

Achillea ptarmica
Agrostis capillaris
Carex disticha
Carex acuta
Centaurea jacea
Cirsium arvense
Cynosurus cristatus
Equisetum arvense
Festuca pratensis
Galium palustre
Lathyrus pratensis
Lythrum salicaria
Mentha arvensis
Ophioglossum vulgatum
Phalaris arundinacea
Plantago lanceolata

Pericaria amphibia
Potentilla anserina
Potentilla erecta
Prunella vulgaris
Ranunculus acris
Ranunculus repens
Sanguisorba officinalis
Senecio aquaticus
Silaum silaus
Stellaria palustris
Succisa pratensis
Symphytum officinale
Taraxacum sectio Ruderalia
Trifolium repens
Viola persicifolia

Wo das Gelände etwas ansteigt, gehen die Feuchtwiesen in ein Arrhenatheretum brometosum über, das aber vergleichsweise artenarm ist. Neben dem dominierenden *Bromus erectus* sind als Trennarten nur *Agrimonia eupatoria*, *Ranunculus bulbosus* und *Picris hieracioides* regelmäßig vertreten. Besonders randlich zu den Feuchtwiesen treten als Wechselfrischezeiger *Betonica officinalis*, *Sanguisorba officinalis* und *Colchicum autumnale* hinzu. Der Oberboden besteht aus einem kalkhaltigen schweren lehmigen Schluff. Ab 50 cm Tiefe werden die Sedimente deutlich toniger und weisen zahlreiche Rostflecken auf.

Da die Wiesen im unmittelbaren Einzugsbereich des Wasserwerkes liegen, durfte in den letzten Jahrzehnten keine nennenswerte Düngung erfolgen.

Exkursionspunkt 3: Rezente Aue und durch Druckwasser beeinflusste Bereiche-südlich Plittersdorf

Das Exkursionsziel liegt in einem Bereich, der gemäß der „Topographischen Karte über das Großherzogthum Baden von 1841“ vor der Tullaschen Rheinkorrektion noch im, bzw. unmittelbar randlich des damaligen Gewässerbettes lag.

A) Teilergrund

Ein Bestand einer Pfeifengraswiese im ausklingenden Druckwasserbereich: nur bei sehr starkem Hochwasser kurzzeitig vernässt. Trotz des Vorkommens von „Cnidion-Arten“ wie *Viola pumila*, *Inula britannica* und *Allium angulosum* ist der Einfluss von Überflutungen auf die Vegetation der Fläche gering (wie z.B. das Vorkommen von *Solidago gigantea* oder von *Agrimonia eupatoria* zeigt). Unter einer 60cm dicken Schluffdecke liegen bis über 1m Tiefe (Bohrstocklänge) Rheinsande. Die meisten Arten der Grasnarbe haben bei „normalen“ Rheinwasserständen keinen Grundwasseranschluss, wobei auf Grund der relativ dicken Schluffdecke allerdings auch kein extremer Wasserstress zu erwarten ist.

Die Fläche lag bis 1990 brach. Die interessante Vegetation war damals durch dichtschließende Bestände der Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*) bedroht. Auf Grund einer Erfassung im Rahmen des Artenschutzprogrammes Baden-Württemberg (einem Gemeinschaftsprojekt der Naturschutzverwaltung und der Naturkunde-Museen) wurde vom Umweltamt Rastatt für diese Fläche seither eine Pflegemahd (Herbst/Winter) organisiert.

An Kenn- und Trennarten der Pfeifengraswiesen finden sich:

Allium angulosum, *Betonica officinalis*, *Carex panicea*, *Carex tomentosa*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris*, *Inula britannica*, *Inula salicina*, *Molinia caerulea* s.str., *Ophioglossum vulgatum*, *Selinum carviifolia*, *Thalictrum flavum*, *Viola elatior*, *Viola pumila*.

Die angrenzende Schlute liegt über 1,5m tiefer als die Pfeifengraswiese. Hier steht regelmäßig bei höheren Rheinwasserständen das Wasser. Der Boden ist hier ein Gley. In der folgenden Artenliste ist die Sumpf-Platterbse (*Lathyrus palustris*), die am Rand des Steifseggen-Riedes bzw. der Hochstaudenflur vorkommt, floristisch besonders bemerkenswert:

Carex disticha, *Carex elata*, *Carex riparia*, *Drepanocladus aduncus*, *Galium palustre* agg., *Iris pseudacorus*, *Lathyrus palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Senecio paludosus*.

Auf den Dämmen finden sich heute vielfach die letzten Reste landschaftstypischer Wiesen in der Rheinniederung. Auf Grund der Exposition und des Bodenmaterials (z.T. relativ kiesiger Kern) sind die Standorte hier deutlich trockener als in der Umgebung. Verbreitet treten Bestände mit reichlich *Bromus erectus* auf, die dem Arrhenatheretum brometosum zugerechnet werden können und kleinflächig ins Mesobrometum übergehen. Im Teilergrund ist am Hochwasserdamm das Mesobrometum besonders gut ausgebildet. Eine floristische Besonderheit ist die Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*), die in der nördlichen und mittleren Rheinniederung sehr selten ist und meistens nur an Dämmen vorkommt. Folgende Arten des Hochwasserdammes sind im Gebiet an das Mesobrometum gebunden:

Brachypodium pinnatum, *Securigera (Coronilla) varia*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia seguieriana*, *Polygala comosa*, *Sanguisorba minor*.

Nicht nur im Mesobrometum, sondern auch im Arrhenatheretum brometosum treten auf:

Bromus erectus, *Carex caryophylla*, *Galium verum* agg., *Leontodon hispidus* agg., *Ononis spinosa*, *Scabiosa columbaria*, *Thymus pulegioides*.

Am Fuß des Hochwasserdammes am Teilergrund fand PHILIPPI (mdl.) auch noch *Parnassia palustris* und *Equisetum trachyodon*. Beide Arten sind hier jedoch seit vielen Jahren verschollen.

B) Waldstandorte im Bereich der rezenten Aue (Fischreihegründe/PreußensträÙle)

Sofern es der Rheinwasserstand zulässt, werden auf der Exkursionsroute verschiedene Aspekte der rezenten Aue gezeigt. Mit Ausnahme einiger Silberweiden-Beständen (zumeist als Kopfweiden ausgebildet) entlang der Altarme kommen naturnah zusammengesetzte Wälder nicht vor. Es handelt sich teilweise um Aufforstungen von Streuwiesen aus den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts, hier stocken zumeist Pappelbestände (25-30-jährig) oder um eine zweite Waldgeneration nach Faschinennutzung. In Folge des Sturms „Lothar“ vom 26. Dezember 1999 kommen im Gebiet große Sturmwurfflächen vor. Die durchschnittlichen Überflutungshöhen betragen zwischen ca. 1m (~ 20 Tage Überflutungsdauer) bis über 2m (> 120 Tage Überflutung) (WICHT, briefl. Mitteilung).

Im Bereich eines Altarmes, der stromaufwärts keinen Anschluss an den Rhein hat konnten sich „gieÙenartige“ Verhältnisse mit einer entsprechenden Vegetation entwickeln. Hier kommt zum Beispiel *Groenlandia densa* vor. Am Südennde des Altarms tritt Qualmwasser aus, d.h. von Schwebstoffen gefiltertes Rheinwasser. Außer bei Hochwassersituationen ist diese Wasser daher sehr klar. Als „Gießen“ werden Alt- oder Seitenarme im Bereich bezeichnet, die in Folge von starkem Quellwasseraustritt zumeist klares und ganzjährig kühles Wasser aufweisen. Sie treten vor allem in der südlichen Oberrheinebene auf.

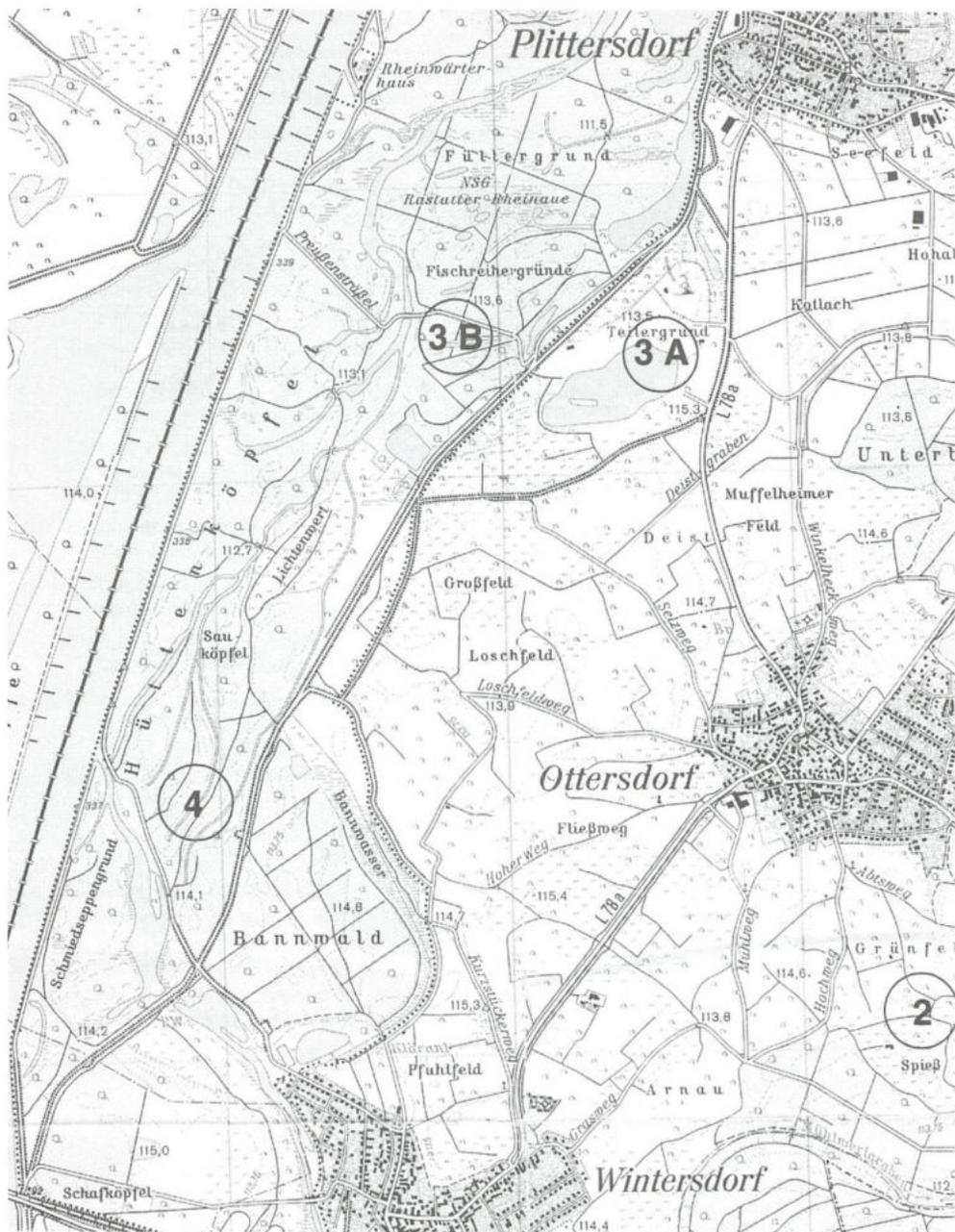
Exkursionspunkt 4: Rezente Aue nordwestlich Wintersdorf (Gewann Bannwald/Schmiedseppengrund)

Hauptexkursionsziel ist ein Waldgebiet in der rezenten Aue, das bereits in der „Topographischen Karte über das Großherzogthum Baden von 1841“ (LANDESVERMESSUNGSAMT VON BADEN-WÜRTTEMBERG, 1984) verzeichnet ist.

Es handelt sich um ein 70-180, durchschnittlich 130 - jähriges, relativ hoch liegendes Altholz (ehemaliger Mittelwald), das nur während extremer Hochwasserereignisse kurzzeitig überflutet wird (Wicht, briefl. Mitteilung). An zahlreichen Bäumen sind nach dem Hochwasserjahr 1999 jedoch Überflutungsschäden erkennbar. Teilbereiche dieses Waldes weisen auch Sturmsschäden auf. Die Baumschicht setzt sich aus *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Ulmus minor* oder *Pinus sylvestris* zusammen. Die Artenzusammensetzung der Strauch- und Feldschicht verändert sich in Abhängigkeit zur Höhenlage bzw. der durchschnittlichen Überflutungsdauer. Auf den höher liegenden Bereichen wachsen u.a.: *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Hedera helix*, *Clematis vitalba* und *Allium ursinum*. Als Besonderheit kommen in diesem Bereich ca. 100-jährige Buchen vor. Die Waldbestände mit Buche lassen sich bereits dem Buchen-Wald basenreicher Standorte zuordnen (Eu-Fagenion). Ähnliche Aspekte, wie man sie an etwas tieferliegenden Bereichen, die über einen geringfügig längeren Zeitraum hinweg überflutet werden, vorfindet, wurden von PHILIPPI (1978) im Bereich des Altrheingebietes bei Rußheim als *Ulmus minor-Carpinus betulus*-Gesellschaft beschrieben. Diese Waldbestände lassen sich den Hainbuchenwäldern (Carpinion-Verband) zuordnen.

Am Altarm „Sandbach“ wird ein auf einer Halbinsel liegender Silberweiden-Wald vorgestellt. Bei den Silber-Weiden handelt es sich um typische Kopfweiden. In der Feldschicht kommen u.a. folgende Arten vor: *Myosotis scorpioides*, *Poa trivialis*, *Lythrum salicaria*, *Carex acuta*, *Cardamine amara*, *Aster parviflorus*, *Rumex sanguineus* und *Ranunculus repens*. Die Artenzusammensetzung der Feldschicht weist auf Übergänge zur tiefgelegenen Ausbildung des Eichen-Ulmen-Walds hin.

Weiterhin wird auf eine jüngere Eichen-Ulmenaufforstung auf Standort der tiefgelegenen Ausbildung des Eichen-Ulmen-Waldes hingewiesen, die sich unmittelbar am Fuß des Hochwasserdammes und randlich des Altarms „Sandbach“ befindet. Die Aufforstung wurde unter dem lichten Schirm der Bastard-Schwarz-Pappel (*Populus x canadensis*) angelegt. In der Feldschicht kommen Arten wie *Aster parviflorus*, *Symphytum officinale*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex acuta*, *Carex riparia*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea* oder *Euphorbia palustris* vor.



Exkursion 1: Rheinaue südlich Karlsruhe TK 7114, 1:25.000

Literatur

- BEHRE, K.-E. 1999: Vegetationsgeschichte und Paläoökologie - ihre Beiträge zum Verständnis der heutigen Vegetation. – Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, 11 (100 Jahre Reinhold Tüxen): 245-266; Hannover.
- BENDIX, J. 1997: Natürliche und anthropogene Einflüsse auf den Hochwasserabfluss des Rheins. – Erdkunde 51: 292-308; Kleve.
- BÖGER, K. 1991: Grünlandvegetation im hessischen Ried. Pflanzensoziologische Verhältnisse und Naturschutzkonzeption. – Bot. Naturschutz Hessen Beih. 3: 1-285; Frankfurt a. M..
- BOGENRIEDER, A. & HÜGIN, G. 1978: Zustand des Waldes in der Rheinniederung zwischen Grifflheim und Sasbach - Region Südlicher Oberrhein - (1976). Beispiel einer Zustandserfassung (Maßstab 1:5000). – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Baden-Württemberg 11: 237-246; Karlsruhe.
- CARBIENER, R. 1974: Die linksrheinischen Naturräume und Waldungen der Schutzgebiete von Rhinau und Daubensand (Frankreich: eine pflanzensoziologische und landschaftsökologische Studie. – In: Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 7 (Das Taubergießengebiet - eine Rheinauenlandschaft): 438-535; Ludwigsburg.
- DISTER, E. 1980: Geobotanische Untersuchungen in der Hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. – Diss. Math.-Naturwiss. Fak. Georg-August-Universität Göttingen. 170 S., 17 Tab. im Anhang; Göttingen.
- DISTER, E. 1983: Zur Hochwassertoleranz von Auenwaldbäumen an lehmigen Standorten. – Verh. Ges. Ökol. 10: 325-337; Göttingen.
- DISTER, E. 1984: Bemerkungen zur Ökologie und soziologischen Stellung der Auenwälder am nördlichen Oberrhein (Hessische Rheinaue). – Colloques Phytosoc. 9: 343-363; Vaduz.
- DISTER, E. 1991: Folgen des Oberrheinausbau und Möglichkeiten der Auen-Renaturierung. – Laufener Seminarbeiträge 4/91: 115-123; Laufen/Salzach.
- ELLENBERG, H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. stark veränderte u. verbesserte Aufl. – UTB für Wissenschaft: Große Reihe; 1095 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.
- GLÄSER, J. 2001: Die Esche (*Fraxinus excelsior* L.) - ein Baum des Leipziger Auwaldes?. – Forstwissenschaftliches Centralblatt, 120: 114-121; Berlin.
- GÖRS, S. 1974: Die Wiesengesellschaften im Gebiet des Taubergießens. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 7: 355-399; Ludwigsburg.
- HEINKEN, Th. 1995: Naturnahe Laub- und Nadelwälder grundwasserferner Standorte im niedersächsischen Tiefland: Gliederung, Standortsbedingungen, Dynamik. – Dissertationes Botanicae 239, XII+311 S.; J. Cramer in der Geb. Borntäger Verlagsbuchhandlung, Berlin-Stuttgart.
- HÜGIN, G. 1981: Die Auenwälder des südlichen Oberrheintal s- Ihre Veränderung und Gefährdung durch den Rheinausbau. – Landschaft und Stadt 13 (2): 78-91; Stuttgart.
- HÜGIN, G. & HENRICHFREISE, A. 1992: Naturschutzbewertung der badischen Oberrheinaue. Vegetation und Wasserhaushalt des rheinnahen Waldes. – Schriftenr. Vegetationsk. 24: 48 S., 2 Karten im Anhang; Bonn-Bad Godesberg.
- ISSLER, E. 1924: Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. 1 partie. Les forêts. A: Les Associations d'arbres feuillus. Diagnoses phytosociologiques (Sonderabdruck). – Bull. Soc. d'Hist. nat. de Colmar 17: 1-66; Colmar.
- ISSLER, E. 1926: Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. 1 partie. Les forêts (Fin). C: Documents sociologiques (Sonderabdruck). – Bull. Soc. d'Hist. nat. de Colmar 19: 145-250; Colmar.
- KLÖTZLI, F. 1968: Über die soziologische und ökologische Abgrenzung schweizerischer Carpinion- von den Fagion-Wäldern. – Feddes Repertorium, 78(1-3): 15-37; Berlin.

- KORNECK, D. 1962: Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet, I. Das Molinietum medio-europaeum. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland, 21 (1): 55-78; Karlsruhe.
- KORNECK, D. 1962: Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet, II. Molinieten feuchter Standorte. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland, 21 (2): 165-190; Karlsruhe.
- KORNECK, D. 1963: Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet, III. Die wichtigsten Kontaktgesellschaften der Molinieten. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland, 22 (1): 19-44; Karlsruhe.
- KRAEMER, H. 1959: Plittersdorf am Rhein und an der Grenze. Aus schicksalsschwerer Geschichte eines Rieddorfes. – 189 S.; Plittersdorf.
- KRAMER, W. 1978: Waldstandorte am Rußheimer Altrhein und auf der Insel Elisabethenwört. – In: Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 10 (Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft): 85-102, 12 Abb., 2 Taf.; Karlsruhe.
- KRAMER, W. 1987: Erläuterungen zu den Standortskarten der Rheinauwaldungen zwischen Mannheim und Karlsruhe - Standortverhältnisse und waldbauliche Möglichkeiten. – Schriftenr. Landesforstverw. Baden-Württemberg 65: 1-264; Stuttgart.
- KRAUSE, W. 1974: Das Taubergießeengebiet, Beispiel jüngster Standortsgeschichte in der Oberrheinaue. – In: Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 7 (Das Taubergießeengebiet - eine Rheinauenlandschaft): 147-172; Ludwigsburg.
- KUNZ, E. 1982: Flußbauliche Maßnahmen am Oberrhein von Tulla bis heute mit ihren Auswirkungen. 150 Jahre Eingriffe in ein Naturstromregime. – In: Natur und Landschaft am Oberrhein, Versuch einer Bilanz. Referate und Aussprachen der Arbeitstagung vom 27./28. Oktober 1977 in Speyer (Hrsg.: Hailer, N.). – Veröff. Pfälz. Ges. Förd. Wiss. Speyer 70: 34-44(50); Speyer.
- LANDESSTELLE FÜR GEWÄSSERKUNDE IN KARLSRUHE, LANDESSTELLE FÜR GEWÄSSERKUNDE UND WASSERWIRTSCHAFTLICHE PLANUNG BADEN-WÜRTTEMBERG, KARLSRUHE, LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde und den gewässerkundlichen Dienststellen der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz 1941 ff.: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch.
- LANDESVERMESSUNGSAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) 1984: Topographische Karte über das Grossherzogthum Baden nach der allgemeinen Landesvermessung des Grossherzoglichen militairisch topographischen Bureaus. 1:50000, Blatt 20. Reproduktion nach einem Original der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe von 1841 revid. 1847.; Stuttgart.
- LIEPELT, S. & SUCK, R. 1989: Die Stromtalwiesen und ihre charakteristischen Arten in Rheinland-Pfalz – ein Schutz- und Pflegekonzept. – Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz 12: 77-176; Oppenheim.
- LOHMEYER, W. & TRAUTMANN, W. 1974: Zur Kenntnis der Waldgesellschaften des Schutzgebietes "Taubergießen" - Erläuterungen zur Vegetationskarte. – In: Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 7 (Das Taubergießeengebiet - eine Rheinauenlandschaft): 422-437; Ludwigsburg.
- MUSALL, H. 1969: Die Entwicklung der Kulturlandschaft der Rheinniederung zwischen Karlsruhe und Speyer vom Ende des 16. bis zum Ende des 19. Jahrhunderts. – Heidelberger Geograph. Arb. 22: 1-279 Heidelberg.
- MUSALL, H. 1982: Die Veränderungen des Oberrheinverlaufs zwischen Seltz im Elsaß und Oppenheim vom 16. Jh. bis zum Beginn der Tullaschen Korrektion. – Veröff. Pfälz. Ges. Förd. Wiss. Speyer 70: 21-33; Speyer.
- MUSALL, H., PREUß, G. & ROTHER, K.-H. 1991: Der Rhein und seine Aue. – In: Geiger, M., Preuß, G. & Rothenberger, K.-H. (Hrsg.): Der Rhein und die Pfälzische Rheinebene, S. 46-73; Landau i.d. Pfalz.

- OBERDORFER, E. 1934: Zur Geschichte der Wälder und Sümpfe zwischen Mannheim und Karlsruhe. – Ver. Naturk. Mannheim 100/101: 99-124; Mannheim.
- OBERDORFER, E. 1953: Der europäische Auenwald. Eine soziologische Studie über die Gesellschaften des Alneto-Ulmion. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 12: 23-70; Karlsruhe.
- OBERDORFER E. (Hrsg.) 1983: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. – In: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III, 2. stark bearb. Aufl. – 455 S.; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York.
- OW, L. Freiherr v. (1948): Über die Dürreempfindlichkeit der einzelnen Holzarten im Auwald. – Allgemeine Forstzeitschrift, 3 (21): 219-222; München.
- PHILIPPI, G. 1960: Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 19(2): 138-187; Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. 1969: Die Pflanzenwelt der Altrheine um Rastatt. – Um Rhein und Murg. Heimatbuch des Landkreises Rastatt 9: 148-161; Rastatt.
- PHILIPPI, G. 1970: Die Kiefernwälder der Schwetzingen Hardt (nordbadische Oberrheinebene). – Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, 38: 46-92; Ludwigsburg.
- PHILIPPI G. 1972: Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1:25000 Blatt 6617 Schwetzingen (Hrsg.: Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe). – 60 S.; Stuttgart.
- PHILIPPI, G. 1978: Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 10 (Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft): 103-267; Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. 1980: Die Vegetation des Altrheins Kleiner Bodensee bei Karlsruhe. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 39: 71-114; Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. 1982: Änderung der Flora und Vegetation am Oberrhein. – Veröff. Pfälz. Ges. Förd. Wiss. Speyer 70: 87-102(105); Speyer.
- PHILIPPI, G. 1984: Bidentetea-Gesellschaften aus dem südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Tuexenia 4: 49-79; Göttingen.
- RAAB, K. 1997: Moore und Anmoore in der Oberrheinebene. – Handbuch Boden - Materialien zum Bodenschutz (Hrsg.: Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ.) 6: 1-114.; Karlsruhe.
- REIF, A., JOLITZ, Th., MÜNCH, D. & BÜCKING, W. 1999: Sukzession vom Eichen-Hainbuchen-Wald zum Ahorn-Wald - Prozesse der Naturverjüngung im Bannwald "Bechtaler Wald bei Kenzingen, Südbaden. – AFZ 170(4): 67-74; Frankfurt a.M.
- REINHARD, E. 1973: Die Veränderung einer Kulturlandschaft durch die Rheinkorrektion seit 1817. Beiwort zu den Karten IV, 18-19. In: Historischer Atlas von Baden-Württemberg - Erläuterungen (Hrsg.: Kommission für geschichtliche Landeskunde in Bad.-Württ.); Stuttgart.
- RÖHRIG, E. 1996: Die Ulmen in Europa. Ökologie und epidemische Erkrankung. – Forstarchiv, 67: 179-198; Alfeld, Hannover.
- RUF, F. mit Beiträgen von GROSS, U. & BECKER, B. 1994: Geschichte des Rastatter Stadtteils Ottersdorf (Hrsg.: Stadt Rastatt - Ortsverwaltung Ottersdorf). – 559 S.; Rastatt.
- RUF, F., WAIBEL, P., MÜLLER, L. & KOLLMER, A. 1980: 1250 Jahre Plittersdorf. Ergänzungsband zu Hermann Krämers Plittersdorfer Ortsgeschichte. (Hrsg.: Stadt Rastatt - Ortsverwaltung Plittersdorf). – 239 S.; Rastatt.
- SCHWARZMANN, H. 1964: War die Tullasche Oberrheinkorrektion eine Fehlleistung im Hinblick auf ihre Auswirkungen? – Die Wasserwirtschaft 54 (10): 279-287; Stuttgart.
- SPÄTH, V. 1988: Zur Hochwassertoleranz von Auenwaldbäumen. – Natur Landschaft, 63(7/8): 312-314; Stuttgart.

- SPÄTH, V., KÜHN, A. & BOSTELMANN, R. (Bearb.) 1994: Federbachniederung. Ein wasserwirtschaftlich-ökologisches Entwicklungskonzept. (Hrsg.: Regierungspräsidium Karlsruhe). – 18 S.; Karlsruhe.
- STREITZ, H. 1967: Bestockungswandel in Laubwaldgesellschaften des Rhein-Main-Tieflandes und der Hessischen Rheinebene. – Diss. Forstl. Fak. Georg-August-Univ. Göttingen. 304 S.; Hann. Münden.
- THOMAS, P. 1990: Grünlandgesellschaften und Grünlandbrachen in der nordbadischen Rheinaue. – Diss. Botan. 162: 2 + III + 257 S.; Berlin, Stuttgart.
- THOMAS, P. 1993: Grünland auf der Kollerinsel - Pflanzensoziologische Zustandserfassung. – Unveröff. Gutachten im Auftr. Staatl. Liegenschaftsamtes Heidelberg; 15 S., + Vegetationskarte 1:5.000; o. O.
- THOMAS, P. 1999: Aufgabe des Sommerdammes in den Riedwiesen aus geobotanischer und landschaftsökologischer Sicht. – Unveröff. Gutachten im Auftr. der Stadt Mannheim, Amt für Baurecht und Umweltschutz; 11 S. + Vegetationskarte 1:2.500; o. O.
- VOLK, H. 1994: Wie naturnah sind die Auenwälder am Oberrhein? Anthropogene Einflüsse seit 1800 im Hinblick auf den heutigen Zustand. – Naturschutz Landschaftsplanung 26 (1): 25-31; Stuttgart.
- VOLK, H. 1995: Ein neues Schutzkonzept für die Rheinauenwälder. – Badische Heimat 75(1): 27-47; Freiburg i. Br.
- VOLK, H. 1998: Beiträge für eine neue Naturschutzbewertung der Auenwälder am Oberrhein. – Forstwiss. Centralblatt. 117: 289-304; Berlin.
- VOLK, H. 1998: Die Auenwälder am Oberrhein - Beiträge für eine neue Naturschutzbewertung – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Naturschutz N.F. 17(1): 9-28; Freiburg i. Br.
- VOLK, H. 2000: Die Rheinauenwälder bei Karlsruhe vor und nach der Rheinkorrektion. Ergebnisse landschaftsgeschichtlich-ökologischer Untersuchungen in der Nördlichen Oberrheinaue. – Mitt. Ver. forstl. Standortsk. Forstpflanzenzüchtung 40: 35-61; Freiburg i. Br.
- WICHT, H. 1999: Fragen der Waldbaulichen Praxis an die Standorts- und Vegetationskundliche Wissenschaft - Beispiele aus dem Forstbezirk Rastatt. – Ber. Freiburger Forstl. Forsch. 16: 1-6; Freiburg i. Br.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. 1998: Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas von Focke Albers. - Die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands, Band 1: 765 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.

Bienwald, Büchelberg und Weißenburg (Elsass)

Georg Philippi und Annemarie Radkowitzsch

1 Einleitung

1.1 Lage und Relief

Linksrheinisch liegt westlich von Karlsruhe in der Vorderpfalz der Bienwald, ein etwa 12.000 ha großes, geschlossenes Waldgebiet. Begrenzt wird der Bienwald im Süden durch die Lauter, im Osten den Hochgestadeabfall zur Rheinniederung und im Norden durch die Vorderpfälzer Lösshügel und den Otterbach (Abb. 1). Das Waldgebiet erstreckt sich auf dem pleistozänen Schwemmfächer der Lauter, dessen Wurzel am Rand der Nordvogesen bei Weißenburg (Elsass) liegt und der sich von Westen nach Osten verbreitert. Im Spätglazial wurden auf dem trockengefallenen Schwemmfächer flache Dünenzüge aufgeweht. Mitten im Bienwald liegt die Rodungsinsel Büchelberg.

1.2 Geologie

Entscheidend für die Standortvielfalt des Bienwalds sind die geologischen Verhältnisse. Die Lauter bildet einen ausgedehnten pleistozänen Schwemmfächer – der größte in Deutschland –, in dem Buntsandsteingerölle, Kiese und Sande aus dem Pfälzer Wald abgelagert wurden (ERDNUSS 1995). Eingelagert sind wasserstauende, graue Tone (BOHLANDER 1982) in 1-2 m Tiefe. Für den Bienwald typisch ist ein kleinräumiges Standortmosaik aus Flugsanddecken, anmoorigen Bereichen und Tonlinsen. Auch die Böden zeigen diese Standortvielfalt. Die meisten zeichnen sich einen geringen Basen- und Nährstoffgehalt sowie durch hohe Feuchtigkeit aus. Während der Grundwasserspiegel im westlichen Bienwald nahe der Oberfläche liegt, sinkt er im Osten am Hochgestadeabfall etliche Meter unter Flur ab. Auf Grund dieser Situation lässt sich der Bienwald in einen trockenen und einen feuchten Bereich gliedern.

Abweichende geologische Verhältnisse bestehen im Bereich der Rodungsinsel Büchelberg. Hier überragt eine gekippte jungtertiäre Kalkscholle (Miozän) den Schwemmfächer um etwa 30 m. Grundwasserferne, basenreiche, zum Teil kalkhaltige Standorte sind für diesen Hügelbereich (bis 151 m ü. NN) charakteristisch. Dennoch treten Vernässungen hier im Bereich stauender Schichten oder abflussloser Mulden auf (ROESLER 1982). Im Osten reicht die knapp 3 km² große Rodungsinsel bis auf den Schwemmfächer, hier liegen grundwassernahe, feuchte Standorte in etwa 122 m ü. NN. Bemerkenswert ist, dass in den „Krautschemeln“ artesisches Wasser austritt.

1.3 Klima

Die Vorderpfalz liegt in der gemäßigten Klimazone Mitteleuropas. Der Einfluss kontinentaler und atlantischer Luftmassen bewirkt einen häufigen Wechsel der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse. Da die Regen bringenden Luftmassen zum Teil schon weiter westlich in den Nordvogesen und im Pfälzer Wald abregnen, zeichnet sich der Bienwald durch ein eher trockenes Klima (durchschnittlicher Jahresniederschlag etwa 720 mm) aus. Bemerkenswert ist deshalb das Auftreten atlantischer Florenelemente wie *Ilex aquifolium*, *Osmunda regalis*, *Carum verticillatum* und *Potamogeton polygonifolius*. Möglicherweise werden sie durch die kleinklimatischen Verhältnisse mit hoher Bodenfeuchte begünstigt.

Der Bienwald gehört mit einer Jahresmitteltemperatur von 9°-10°C zu den wärmsten Gebieten Deutschlands. Die Vegetationsperiode ist lang: an durchschnittlich 240 Tagen liegt das Tagesmittels der Lufttemperatur bei 5°C oder höher.

2 Die Rodungsinsel Büchelberg (TK 6914/4 und 6915/3)

2.1 Besiedlungsgeschichte

Seinen Namen erhielt der bis in die Neuzeit in weiten Bereichen unzugängliche Bienwald von den Kelten. Er ist auf das keltische Wort „behe“ oder „beje“ zurückzuführen, das einfach Wald bedeutete. Die Herrschaftsverhältnisse wechselten mehrmals zwischen den Römern und germanischen Volksstämmen. Im frühen Mittelalter taucht dann erstmals die Bezeichnung „biwald“ auf. Das Wort „Binwald“ ist erst seit dem Jahre 1344 belegt (BOHLANDER 1982).

Bis in jüngere Zeit war das große Waldgebiet wegen dichten Unterwuchses und sumpfigen Standorten äußerst unwegsam. Dörfer wurden nur am Rand des Bienwalds gegründet: im Norden im so genannten Viehstrich zwischen Kandel und Weißenburg (Elsass), im Süden die Straßendörfer zwischen Lauterburg (Elsass) und Weißenburg. Selbst Napoleons Truppen legten nur in den Randgebieten eine Heerstraße an. Noch im vorigen Jahrhundert war der Bienwald weitgehend unerschlossen. Wie es damals dort zuging, lassen Zitate erahnen: „....Nur da und dort tritt eine dunkle Gestalt aus dem Dickicht; es ist nicht der wilde Jäger, wohl aber ein Wildschütz und weiterhin schleichen drei oder vier auf verborgenem Pfade – keine Räuber, aber Schmuggler. An diesen Gestalten ist der Bienwald reich, und wenn sie auch den friedlichen Wanderer ruhig gehen lassen, ist es doch für den Forstmann oder Grenzjäger gefährlich, den kühnen Freibeutern des Bienwaldes zu begegnen. Die dunklen Gründe des Forstes wissen von mancher entsetzlichen Tat zu berichten.“ (BECKER 1992).

Erst im 17. Jahrhundert entstand unter dem Sonnenkönig Ludwig XIV. inmitten des Bienwalds auf dem Büchelberg eine große Ziegelbrennerei und eine Siedlung von Holzhauern, die Kalksteine aus dem Bienwald für den Bau verschiedener Festungen verwendeten, unter anderem auch für das „Fort Louis“ auf einer Rheininsel. Später rodeten die Holzhauer Teile des Walds und bauten nach und nach das Dorf Büchelberg am Gute- und Heilebrunnen auf. Diese Brunnen waren wohl schon den Römern als mineralische Heilquellen bekannt, wie Funde aus der römischen Epoche belegen. In mehreren Phasen während des 18. und 19. Jahrhunderts wuchs die Rodungsinsel und besitzt heutige eine Fläche von etwa 275 ha (ROESLER 1982).

2.2 Nutzungsgeschichte

Die traditionellen landwirtschaftlichen Betriebe der Büchelberger zeichneten sich durch die Kombination von Wald- und Landbau aus. Ackerbau und Viehzucht dienten überwiegend der Ernährung der Familie, im Winter wurde vorwiegend im Wald gearbeitet. Ein weiterer Erwerbszweig war das Brechen von Kalkstein in Steinbrüchen westlich und nordwestlich des Dorfes. Der Kalkstein diente als Baumaterial und zum Kalkbrennen.

In der traditionellen Bewirtschaftung, die vor allem der Selbstversorgung diente, wurden Rinder, Schweine und Pferde im kleinen Stil ausnahmslos in Ställen gehalten. Der Stallmist wurde zur Düngung auf die Felder gebracht, die Jauche auf die Wiesen. Selbst heutzutage wird Kunstdünger gar nicht oder nur sehr sparsam eingesetzt (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT 1995), allerdings nimmt sein Anwendung deutlich zu.

Nach dem zweiten Weltkrieg änderte sich die Erwerbsstruktur. Viele landwirtschaftliche Betriebe wurden aufgegeben, Flächen fielen brach, Ackerflächen und Streuobstbestände nahmen ab, der Weinbau erlosch; er spielte zuvor auch nur eine geringe Rolle. Heute werden Tabak, Getreide und Spargel, auf feuchteren Flächen auch Mais angebaut. Ein Teil der Ackerflächen ist inzwischen brachgefallen, weil er auf Grund der hohen Bodenfeuchte nicht mit den heute üblichen schweren Maschinen bewirtschaftet werden kann.

2.3 Bedeutung, Schutzwürdigkeit und Gefährdung

Die Bedeutung des Büchelbergs für die Pflanzen- und Tierwelt wurde erst spät erkannt. Erst zu Beginn der 1990er Jahre wurden erste Anstrengungen zur Erfassung und zum Schutz wertvoller Biotope unternommen. Die Flur um das Dorf Büchelberg ist eine extensiv genutzte, kleinstrukturierte Kulturlandschaft, wie sie in dieser Größe in der Oberrheinebene und darüber hinaus wohl nur noch selten vorkommt (ULLRICH 1999). Bemerkenswert ist auch die kleinflächige Standortdifferenzierung. Wertvolle Biotope sind vor allem die Wiesen im Norden, die Streuobstbestände im Westen sowie die extensiv bewirtschafteten Äcker und das Schilfgebiet im Osten des Orts. Wegen seiner abgeschiedenen Lage inmitten eines großen geschlossenen und bisher von wenigen Verkehrswegen zerschnittenen Waldgebiets und durch die besondere geologische Situation besitzt die Rodungsinsel eine hohe landschaftliche Eigenart.

Die allmähliche Aufgabe der traditionellen Bewirtschaftung, Vernichtung von Tier- und Pflanzenbeständen durch Siedlungsentwicklung und die zu erwartende Zerschneidung der Landschaft durch geplanten Bau einer Autobahn stellen eine massive Gefährdung für diese einzigartige Kulturlandschaft dar. Der Büchelberg ist Teil des seit 1972 ausgewiesenen Landschaftsschutzgebiets „Bienwald“. Bestrebungen, den Bienwald insgesamt als Naturschutzgebiet auszuweisen, sind aus politischen Gründen gescheitert.

2.4 Flora und Vegetation

Veröffentlichungen zur Flora und Vegetation des Büchelbergs fehlen. Untersuchungen liegen bisher nur in Form eines Pflege- und Entwicklungsplans vor (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT, 1995). Flora und Vegetation dieses Gebietes spiegeln die sehr kleinstrukturierte Verzahnung unterschiedlicher Standorte, so wachsen häufig Trocken- und Feuchtezeiger oder Basen- und Säurezeiger direkt benachbart.

2.4.1 Vegetation

Halbtrockenrasen (Mesobromion)

Halbtrockenrasen treten sehr kleinflächig auf flachen Kuppen und auf Geländerücken auf. Verbandscharakterarten des Mesobromion sind nur wenige vorhanden, die Übergang zur Salbei-Glatthaferwiese sind fließend. Gegenüber der Salbei-Glatthaferwiese sind sie durch *Onobrychis viciifolia*, *Sanguisorba minor*, *Bromus erectus*, *Dianthus carthusianorum* und *Ononis repens* differenziert.

Wiesen mittlerer Standorte

Glatthaferwiesen (*Arrhenatherion elatioris*)

Von der Glatthaferwiese kommen am Büchelberg drei Ausbildungen vor: auf grundwasserfernen, mäßig trockenen, basenreichen grundwasserfernen Standorten die Salbei-Glatthaferwiese; auf mäßig feuchten und wechselfeuchten Standorten die Glatthaferwiese in der Ausbildung mit *Symphytum officinale*; auf frischen Standorten die Typische Glatthaferwiese.

Die Glatthaferwiese in der Ausbildung mit *Symphytum officinale* ist am Büchelberg weit verbreitet. Typisch ist das gemeinsame Auftreten von Arten frischer, wechselfeuchter und wechselfeuchter Standorte. Differenzialarten gegenüber den beiden anderen Ausbildungen der Glatthaferwiese sind *Festuca arundinacea*, *Silaum silaus*, *Colchicum autumnale*, *Symphytum officinale*, *Succisa pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Sanguisorba officinalis*, *Deschampsia*

cespitosa und *Ophioglossum vulgatum*. Von den im Exkursionsgebiet nicht vorkommenden Kohldistel- und Seggen-Glatthaferwiesen unterscheidet sich die Ausbildung durch Vorkommen der Wechsel trocken- und Wechselfeuchtezeiger *Galium verum*, *Hypochoeris radicata*, *Galium boreale*, *Carex tomentosa*, *Carex distans* und *Carex flacca*.

Die Salbei-Glatthaferwiese ist gekennzeichnet durch *Salvia pratensis*, *Plantago media*, *Orchis ustulata* und *Pimpinella saxifraga*.

Die Typische Glatthaferwiese besitzt mit *Arrhenatherum elatius*, *Galium album*, *Campanula patula* und *Crepis biennis* Kennarten der Assoziation, eigene Differenzialarten gegenüber den beiden andern Ausbildungen fehlen ihr.

Magerrasen basenarmer Standorte

Auf basenarmen Standorten und auf ehemaligen Brandstellen im Nordosten von Büchelberg treten Wiesenbestände auf, die Borstgrasrasen und Sandmagerrasen nahe stehen. Meist handelt es sich um artenarme Bestände, zum Teil mit Dominanz von *Luzula campestris* oder *Rumex acetosella*. Am Bestandsaufbau beteiligt sind außerdem *Festuca rubra*, *Hieracium pilosella*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis capillaris*, *Carex ovalis*, *Holcus mollis*, *Danthonia decumbens*, *Erodium cicutarium* und *Campanula rotundifolium*.

Weiden

Weidenflächen gibt es am Büchelberg wenige, allerdings haben sie in den letzten Jahren zugenommen. Überwiegend sind die Weiden von Pferden bestanden. Als typische Weidepflanze ist *Odontites vulgaris* zu bewerten.

Feucht- und Nasswiesen (Calthion)

Die Feuchtwiesen des Büchelbergs gehören zum Verband Calthion, der durch Kohldistelwiese, Silgenwiese und Knotenbinsenbestände vertreten ist. Außerdem tritt auf feuchten Brachflächen die Mädesüß-Gesellschaft auf.

Kohldistelwiese (Angelico-Cirsietum oleraci)

Die meisten der noch oder bis vor kurzem genutzten Feuchtwiesen bei Büchelberg gehören zur Kohldistelwiese. Kennzeichnend sind *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus conglomeratus*, *Selinum carvifolia*, *Myosotis nemorosa*, *Angelica sylvestris*, *Senecio aquaticus* und *Allium angulosum*. Der namengebende Kohldistel (*Cirsium oleraceum*) ist in den Beständen des Büchelbergs bemerkenswert selten.

Silgenwiese (Sanguisorbo-Silaetum)

Die Silgenwiese steht sowohl standörtlich wie auch floristisch zwischen der Kohldistelwiese und der Glatthaferwiese. Sie ist durch *Silaum silaus*, *Bromus racemosus* und *Sanguisorba officinalis* nur schwach gekennzeichnet. Die Eigenständigkeit dieses Wiesentyps ist daher umstritten. In Rheinland-Pfalz werden diese Wiesen jedoch bei der Biotopkartierung als eigener Typ erfasst und sind bei einer Mindestgröße von 1000 m² nach § 24 LPfIG geschützt.

Knotenbinsenbestände

Die Knotenbinse (*Juncus subnodulosus*) bildet bei Büchelberg schmale Bestände im Übergang zwischen Feuchtwiesen und Großseggen-Rieden. Knotenbinsen-Bestände sind ebenfalls nach § 24 LPflG geschützt, ihre pflanzensoziologische Stellung ist umstritten (OBERDORFER 1993).

Mädesüß-Gesellschaft (*Filipendula ulmaria*-Gesellschaft)

An Gräben und auf brachgefallenen Feuchtwiesen tritt sehr selten und kleinflächig auf nährstoffreichen Standorten (OBERDORFER 1993) die Mädesüß-Gesellschaft auf. Bemerkenswert sind die zum Teil großen Beständen von *Thalictrum flavum* in dieser Gesellschaft.

Röhrichte und Seggen-Riede (Phragmitetalia)

Großseggen-Riede (Magnocaricion)

Nicht mehr oder nur noch unregelmäßig gemähte Flächen auf feuchten bis nassen Standorten werden von Großseggen-Rieden eingenommen. Zumeist werden die Riede von *Carex acutiformis*, *Carex acuta* oder *Carex disticha* aufgebaut. Pflanzensoziologisch werden die Großseggen-Riede dem Magnocaricion zugeordnet. Je nach dominierender Seggen-Art handelt es sich um das Schlankseggen-Ried oder das Sumpfseggen-Ried. Bei weiter andauernder Brache treten weitere, zur Dominanz neigende Arten hinzu: *Solidago gigantea*, *Cirsium arvense*, *Calamagrostis epigejos* und *Calamagrostis canescens*. Die weitere Entwicklung führt zu Gebüschern und Sukzessionswald aus Weiden (*Salix div. spec.*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*).

Als Brachestadien auf ehemaligen Feuchtwiesen treten außerdem Dominanzbestände von *Phalaris arundinacea* und *Calamagrostis canescens* auf, die ebenfalls dem Magnocaricion zugeordnet werden.

Röhricht (Phragmition)

Östlich von Büchelberg befindet sich ein ausgedehnter Bestand von *Phragmites australis*, der randlich von *Solidago gigantea* und *Eupatorium cannabinum* beeinflusst wird. An weniger nassen Standorten treten Großseggen wie *Carex acutiformis* hinzu und vermitteln zu Großseggen-Rieden. An wenigen Stellen treten als Folgegesellschaften brachgefallener Feuchtwiesen auch Dominanzbestände von *Glyceria maxima* und *Phalaris arundinacea* auf.

Äcker

Bewirtschaftete Äcker

Auf der kleinteiligen Feldflur werden überwiegend Getreide und Mais angebaut, im Osten auch Spargel, Tabak und Kartoffeln. Sehr bemerkenswert ist die artenreiche Ackerwildkraut-Flora der extensiv genutzten Äcker und der jungen Ackerbrachen: *Veronica acinifolia*, *Myosurus minimus*, *Montia fontana* subsp. *chondrosperma*, *Anagallis minima*, *Ranunculus arvensis* und *Myosotis discolor* treten zum Teil in großen Mengen auf.

Über die Ackerflora von Büchelberg fehlen noch detaillierte Untersuchungen.

Ackerbrachen

Viele Äcker sind brachgefallen, weil sich ihre Bewirtschaftung wegen den schwierigen Standortverhältnissen und der geringen Parzellengröße nicht lohnt. In den ersten Jahren tragen diese Äcker häufig noch eine bemerkenswerte Flora, dann stellen sich meist artenarme Dominanzbestände ein, auf mittleren Standorten zum Beispiel mit *Elymus repens*, *Solidago gigantea* und *Cirsium arvense*. Feuchte, wechselfeuchte und trockene ehemalige Ackerstandorte besitzen ein gewisses Potenzial zur Entwicklung wertvoller Grünlandbestände.

2.4.2 Flora

Die Feldflur von Büchelberg bietet einer Fülle von seltenen und gefährdeten Pflanzenarten Lebensraum. Insgesamt betrachtet ist die Flora von landesweiter Bedeutung und besonders schützenswert. In der folgenden Tabelle sind bemerkenswerte und gefährdete Arten aufgelistet. Angegeben ist der von ihnen bevorzugte Biototyp, ihr Zeigerwert für die Kontinentalität nach ELLENBERG (1992) sowie die Gefährdungsgrade nach den Roten Listen für Deutschland (KORNECK & al. 1996) und Rheinland-Pfalz (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT RHEINLAND-PFALZ, 1986).

Gefährdete und bemerkenswerte Pflanzenarten von Büchelberg

K = Kontinentalität

RL = Kategorien der Roten Listen Deutschland/Rheinland-Pfalz

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Standort	RL	K
<i>Allium angulosum</i>	Kantenlauch	Feuchtwiesenbrachen	3/2	7
<i>Anagallis minima</i>	Acker-Kleinling	Acker	3/3	3
<i>Botrychium lunaria</i>	Mondraute	Glatthaferwiesen	3/3	3
<i>Bromus racemosus</i>	Traubentrespe	Glatthaferwiesen, Feuchtwiesen	3/3	2
<i>Carex distans</i>	Entfentährige Segge	Wechselfeuchte Wiesen, Halbtrockenrasen	3/3	3
<i>Carex hartmanii</i>	Hartman's Segge	Schilf-/Großseggenbestand, Feuchtwiesenbrache	2/2	6
<i>Carex praecox</i>	Frühe Segge	Glatthaferwiesen, Silgenwiesen	3/3	6
<i>Carex pallescens</i>	Bleiche Segge	Wiesen		3
<i>Carex tomentosa</i>	Filzsegge	Wiesenbrachen		5
<i>Consolida regalis</i>	Feldrittersporn	Äcker	-/2	6
<i>Cruciata glabra</i>	Kahles Kreuzlabkraut	Großseggenbestandes		4
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Fleischfarbenes Knabenkraut	Feuchtwiesen/-brachen, Großseggenbestände	2/3	3
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Breitblättriges Knabenkraut	Feuchtwiesen/-brachen, Großseggenbestände	3/3	3
<i>Dactylorhiza x aschersoniana</i>		Feuchtwiesen/-brachen, Großseggenbestände		
<i>Dianthus armeria</i>	Büschelnelke	Wiesen, Wiesenbrachen		3
<i>Epipactis helleborine</i>	Breitblättrige Sumpfwurzel	Waldrand		3
<i>Gagea villosa</i>	Acker-Goldstern	Acker, Feldwege	3/-	5
<i>Galium boreale</i>	Nordisches Labkraut	Wiesen wechselfeuchter Ausprägung	-/3	7
<i>Inula salicina</i>	Weidenalant	Wiesen	-/3	5
<i>Iris sibirica</i>	Sibirische Schwertlilie	Feuchte Wiese	2/2	5
<i>Juncus capitatus</i>	Kopfbirse	Acker	2/1	3
<i>Juncus subnodulosus</i>	Knotenbinse	Übergang zwischen Großseggenbeständen und Feuchtwiesen	2/1	2
<i>Kickxi spuria</i>	Einjähriges Tännelkraut	Kalkscherbenacker		2
<i>Lathyrus aphaca</i>	Ranken-Platterbse	Acker	3/2	3
<i>Lathyrus hirsutus</i>	Rauhaarige Platterbse	Acker, junge Ackerbrachen	2/2	4
<i>Legousia speculum - veneris</i>	Gewöhnlicher Frauenspiegel	Acker, junge Ackerbrachen	3/3	4
<i>Listera ovata</i>	Zweiblatt	Wiesen, Gebüsch		3
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras	Feucht-, Großseggenwiesenbrachen, Waldrand		3
<i>Montia fontana ssp. chondrosperma</i>	Quellkraut	Feuchter Acker		2
<i>Muscari comosum</i>	Schopfige Traubenhyazinthe	Wiesen mittlerer bis trockener Ausprägung	2/2	3
<i>Ophiglossum vulgatum</i>	Natternzunge	Magere wechselfeuchte Wiesen bzw. Wiesenbrachen	2/2	3
<i>Orchis morio</i>	Kleines Knabenkraut	Artenreiche magere Glatthaferwiesen	2/2	3
<i>Orchis purpurea</i>	Purpurknabenkraut	Feuchtwiese	3/3	4

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Standort	RL	K
<i>Orchis ustulata</i>	Brandknabenkraut	Artenreiche magere Glatthaferwiesen	2/1	5
<i>Papaver argemone</i>	Sandmohn	Sandige Äcker		2
<i>Papaver hybridum</i>	Bastardmohn	Sandige Äcker	2/2	3
<i>Platanthera chlorantha</i>	Weißer Waldhyazinthe	Wechselfeuchte Wiese	3/3	3
<i>Primula veris</i>	Wiesenschlüsselblume	Wiesen		3
<i>Ranunculus arvensis</i>	Acker-Hahnenfuß	Acker	2/2	3
<i>Salix repens</i>	Kriechweide	Graben	-/3	X
<i>Selinum carvifolia</i>	Silge	Feuchtwiesenbrachen		5
<i>Spergularia rubra</i>	Rote Schuppenmiere	Junge Brachestadien auf Sand		X
<i>Thalictrum flavum</i>	Gelbe Wiesenraute	Magerwiese , Feuchtwiesenbrache		5
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Stengelumfassendes Hellerkraut	Halbtrockenrasen		5
<i>Trifolium fragiferum</i>	Erdbeerklee	Wege	3/-	5
<i>Valerianella dentata</i>	Gezählter Feldsalat	Sandacker	-/3	2
<i>Verbasicum blattaria</i>	Schabenkraut	Ackerbrache auf Kalk	2/2	7
<i>Veronica acinifolia</i>	Drüsiger Ehrenpreis	Feuchte, lehmige Äcker	1/0	2
<i>Veronica triphyllos</i>	Dreiteiliger Ehrenpreis	Feuchte, sandig-lehmige Äcker		3

3 Der Bienwald

Der Bienwald stellt ein ca. 12.000 ha großes Waldgebiet zwischen Weissenburg - Lauterburg und Wörth - Kandel dar. Die Erstreckung in Ost-West-Richtung beträgt 17 km, die maximale in Nord-Süd-Richtung ca. 12 km. Die Höhenlage reicht von ca. 110 bis 152 m. In diese Waldlandschaft eingebettet ist die Siedlung Büchelberg, die 1685 auf Befehl Ludwigs XIV. gegründet wurde. Sie liegt auf einer Tertiärscholle.

Im Bienwald überwiegen würmeiszeitliche Ablagerungen der Lauter (aus dem Pfälzer Wald bzw. aus den Nordvogesen kommend mit kalkarmen Sanden und Kiesen; die Sande wurden stellenweise zu kleinen Dünen aufgeweht. Die Gebiete der Tertiärscholle des Büchelberges (dem älteren Miozän zuzurechnen) werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt; nur ein kleinerer Teil (am Ratzenbuckel und am Fuß der Büchelberger Scholle) ist von Wald bestockt. - Der Bienwald lässt sich in einen „nassen Bienwald“ (westlich der Straße Schaidt - Scheibenhardt und einen „trockenen Bienwald“ (östlich davon) gliedern.

3.1 Wälder des Gebietes

Wichtigste Waldgesellschaft des Bienwaldes ist von Natur aus der Buchen-Eichen-Wald (Fago-Quercetum, dem Luzulo-Fagetum nahe stehend) mit *Fagus sylvatica* (dominierend) und *Quercus robur* als wichtigsten Holzarten. An trockenen Stellen sind höhere Anteile von *Quercus petraea* zu erwarten. In der Krautschicht ist *Ilex aquifolium* regelmäßig vorhanden, in der Krautschicht *Carex pilulifera*, stellenweise *Convallaria majalis* und *Maianthemum bifolium*. *Luzula luzuloides* kommt örtlich (meist an etwas eutrophierteren Stellen) vor; *Luzula sylvatica* kann an frischen Stellen kleinflächig Herden bilden. Frischere Stellen entlang der Rinnen werden von Hainbuchenwäldern (Stellario-Carpinetum) eingenommen (mit *Stellaria holostea*, *Ranunculus auricomus*, *Circaea lutetiana*). Bemerkenswert sind Ausbildungen des Stellario-Carpinetum an feuchten und reichen Stellen am Fuß des Ratzenbuckels mit *Alnus glutinosa*, *Carex pendula* und *C. remota*, die zu Auenwäldern vermitteln (vgl. PHILIPPI 1995). Erlenwälder sind als Quell-Erlenwälder (Carici remotae-Fraxinetum) am Fuß des Ratzenbuckels und an den Quellen des Heilbachs angedeutet, häufiger als Erlen-Sumpfwälder (Alno-Fraxinetum, syn. Pruno-Fraxinetum) ausgebildet, diese oft mit Herden von *Carex acutiformis*. Erlenbrücher (auf mineralischen Böden) mit *Carex elongata* kommen im Bienwald nur kleinflächig an den feuchtesten Stellen vor. Diese Feuchtwälder sind im Gebiet oft nur ganz kleinflächig ausgebildet und meist

mosaikartig miteinander verzahnt. - Oft fehlt an den feuchten Stellen eine eigene Baumschicht, da umgebende Bäume die Bestände zu sehr beschatten. Hier finden wir als Pflanzengesellschaft vielfach Bestände mit *Carex remota* (Waldsümpfe).

Die meisten Waldbestände des Bienwaldes wurden in der Holzartenzusammensetzung durch den Menschen verändert. Einmal wurde die Eiche gefördert. Die Waldbilder zeichnen sich hier vielfach durch einen zweischichtigen Aufbau aus: Eichen in der oberen Baumschicht, in einer zweiten Baumschicht Hainbuche und Buche. Kahlflächen wurden bei der Bestandesgründung vermieden („bayerische Femel- und Plenterwirtschaft“, vgl. dazu BECKER 1995). Die Förderung der Eiche erstreckte sich bis in die feuchten Bereiche, wo von Natur aus die Schwarzerle eine wichtige Rolle spielen dürfte. - Zum anderen wurde *Pinus sylvestris* eingebracht, die von Natur aus in der südlichen und mittleren Oberrheinebene fehlt. (In der benachbarten badischen Rheinebene reichen die ältesten Kiefernkulturen bis in das frühe 16. Jahrhundert zurück, HAUSRATH (1898)). Durch das Einbringen der Kiefer wurden *Vaccinium myrtillus* und *Sphagnum*-Arten gefördert; gelegentlich kommt im Bienwald an solchen Stellen auch *Vaccinium uliginosum* vor.

Die wenigen bewaldeten Kalkstandorte im Gebiet sind am Ratzenbuckel westlich Büchelberg. Die wenige ha großen Flächen sind mit Kuhlen eines früheren Abbaues durchsetzt, Bunkeranlagen des Westwalls trugen zur weiteren Störung der Flächen bei. Nach der Beseitigung der Bunkeranlagen (meist nach Zuschütten mit z.T. ortsfremdem Material) in den letzten Jahren sind diese Flächen erheblich ruderalisiert. Um 1975 waren hier durch das Vorkommen von *Carex flacca* und *Cephalanthera damasonium* Anklänge an das Carici-Fagetum zu erkennen.

Im Bienwald befinden sich zwei Naturwald-Parzellen mit gezäunter Kernfläche: das „Mörderhäufel“ östlich der Straße Schaidt - Scheibenhardt, südöstlich des Weißen Kreuzes, und das Gebiet „Stuttferch“ westlich der Straße Schaidt - Scheibenhardt, Flächengröße jeweils 17-25 ha. Die bereits um 1970 ausgewiesenen Schutzflächen wurden in jüngster Zeit erheblich vergrößert.

Gräben und Grabenränder zeigen eine reiche Flora: Im Wasser neben *Juncus bulbosus* stellenweise *Potamogeton polygonifolius*, an den Grabenrändern *Thelypteris limbosperma*, *Blechnum spicant*, örtlich auch *Scutellaria minor* (subozeanisch). Besonderheiten in der Moosflora sind an diesen Stellen *Fossombronina foveolata* und *Dicranella cerviculata*. - Kennzeichnend für die hohe Luftfeuchtigkeit sind die epiphytischen Moose *Isoetecium myosuroides* und *Frullania tamarisci* (z.T. in großen, kupferbraunen Decken an etwas licht stehenden Eichen wachsend).

Von floristischen Interesse sind die sandigen Wegränder des trockenen Bienwaldes. Hier finden sich regelmäßig Bestände von *Corynephorus canescens*, Einzelpflanzen von *Aira caryophylla* und kleine Herden von *Filago minima*, an weniger gestörten Flächen niederwüchsige Staudenbestände mit *Peucedanum oreoselinum*.

Der Weg der Exkursion (Abb. 2) führt von der Minfelder Straße nördlich Büchelberg in westlicher Richtung durch hochwaldartige Buchen-Eichenwald-Bestände mit *Ilex aquifolium* im Unterwuchs; Untergrund Sand. Darin inselartig Waldsümpfe mit *Carex remota* (ohne eigene Baumschicht, einzelne Hainbuchen am Rand der Bestände). Weiter zum Heilbach (Gutenbrunnen, Heilbrunnen). Kleinflächiges Mosaik aus *Carex remota*-Waldsümpfen, Eichen-Hainbuchenwäldern feuchter Standorte (mit *Alnus glutinosa*), Anflüge von Quell-Erlenwäldern. Besondere Arten *Ulmus laevis*, *Carex strigosa*, *C. pendula*, die beiden *Carex*-Arten bevorzugt am Wegrand (im Bienwald oft als Zeiger reicherer Standorte anzusehen), *Chrysosplenium alternifolium*, *Anemone ranunculoides*, *Gagea lutea*. Auf dem weiteren Weg leichter Anstieg in Richtung Büchelberg, zunehmende Dominanz der Buche: Luzulo-Fagetum, auch Galio-Fagetum. - TK 6915 SW, 6914 SE.

3.2 Wiesen am Rennplatz bei Altenstadt (östlich Weissenburg, Hippodrome) (MTB 6913 SE, 150 m)

Das Gebiet von Weissenburg (Wissembourg) ist floristisch seit der Mitte des 19. Jahrhunderts durch die Arbeiten von F. W. Schultz gut erforscht; er lebte und arbeitete von 1853 bis zu seinem Tode 1876 in Weissenburg. Wichtig ist auch die Tätigkeit von Philipp Jakob Müller, der

um die Mitte des 19. Jahrhunderts die *Rubus*-Arten des Weissenburger Gebietes erforschte. Auf ihn gehen die Beschreibungen zahlreicher *Rubus*-Arten zurück (z. B. *Rubus tereticaulis*, *R. canaliculatus*). Ph. J. Müller entdeckte auch die Vorkommen von *Carum verticillatum* (auf der Sandwies bei Altenstadt).

Das Exkursionsgebiet liegt am Rand der Unteren Mundat; es handelt sich um feuchte, kalkarme Alluvionen am Rand der Lauter-Niederung mit *Juncus acutiflorus*-Wiesen, *Calluna*-Flächen mit eingestreuten Feuchtstellen. Floristische Besonderheiten sind heute noch u.a. *Carum verticillatum*, *Juncus squarrosus*, *Gentiana pneumonanthe*, *Salix repens*, *Pedicularis sylvatica*, *Polygala serpyllifolia*, *Agrimonia procera* und *Scutellaria minor*. Ähnliche Vegetationstypen (mit etwas anderer floristischer Zusammensetzung) sind heute im Oberrheingebiet nur noch aus dem Hagenauer Forst (am Rand des Schießplatzes bei Oberhoffen) bekannt. Bei Beschreibung der aktuellen Vegetation des Rennplatzes stellt MULLER (1989) aus den Lücken der *Calluna* - Bestände ein *Juncetum squarrosi* dar.

Besonderheit der Vegetation des Rennplatzes ist *Carum verticillatum*. Die Pflanze war lange Zeit aus einem *Molinia*-Bestand mit *Juncus acutiflorus* und zahlreichen Flachmoorarten westlich des Rennplatzes bekannt (GEISSERT, mündl. Mitt., Vegetationsaufnahmen KORNECK 1962: „Moliniatum atlanticum“; vgl. auch OBERDORFER, 1995: Caro-Moliniatum). Dieses Vorkommen existierte bis in die Jahre um 1975, wobei *Carum verticillatum* immer seltener wurde (vermutlich deswegen, da wegen fehlender Nutzung die Offenstellen zugewachsen sind). Um 1985 war ein kleines Vorkommen in einer Fahrspur (zusammen mit *Isolepis setacea*) westlich der Tribüne bekannt. Heute existiert offensichtlich nur noch ein Vorkommen im Innern der Rennbahn in Vergesellschaftung mit *Juncus squarrosus*, *Salix repens*, *Gentiana pneumonanthe* und *Pedicularis sylvatica* (vgl. die Vegetationsaufnahmen des *Juncetum squarrosi* agrostidetosum capillaris, MULLER 1989).

3.3 Lauterniederung und Gestadeabfall nordwestlich der Bienwaldziegelhütte (TK 6914 SE, 137 m) (Lauterufer, Redoute)

Nach Süden wird der Bienwald durch die Lauterniederung begrenzt; er bildet hier eine bis zu 5 m hohe Abbruchkante. Am Fuß dieser Abbruchkante findet sich vereinzelt *Osmunda regalis*. Die angrenzenden Wiesen der Lauterniederung (oft nur 100 m breit) waren früher von *Juncus acutiflorus* - Beständen beherrscht, die zahlreiche Arten der Flachmoorwiesen enthielten (z.B. *Carex pulicaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Salix repens*, weiter *Hydrocotyle vulgaris*, an offeneren Stellen *Drosera rotundifolia*, auch *D. intermedia*). Die Flächen, von denen ZAHN (1890) eine gute floristische Schilderung gegeben hat, sind während und nach dem Krieg brachgefallen; als Folge davon hat zunächst *Juncus acutiflorus* zugenommen. Nach 1960 wurden die Wiesen vielfach mit Erlen, teilweise auch mit Pappeln aufgeforstet. In der Umgebung der Siedlungen wurde die Grünlandnutzung intensiviert: Es entstanden Glatthaferwiesen und Feuchtwiesen. - Ein kleines Gebiet am Fuß des Gestadeabbruchs steht unter Naturschutz („Lautermoor“). Seine heutige Vegetation besteht aus lockeren Kiefernbeständen, mit *Polytrichum commune* und *Drosera rotundifolia* in der Bodenvegetation.

Das Lautermoor wurde von HÖLZER & HÖLZER (1994) pollenanalytisch untersucht. Die Mächtigkeit des untersuchten Profils betrug 450 cm; es reicht bis in das Spätglazial. Anhand von Großresten konnte das Vorkommen von *Betula nana* und *Drepanocladus tundrae* im Spätglazial nachgewiesen werden; die Einwanderung der wichtigsten Bäume in der Rheinebene ließ sich erstmals datieren!

Die Lauter ist nicht begradigt und mäandriert (ein ähnliches Bild zeigen viele Flüsse im Unterelsass und in der Südpfalz - im Gegensatz zu den meisten Bächen der badischen Rheinseite!). Sie wird heute auf weiten Strecken von Auenwäldern aus *Alnus glutinosa* und *Populus canadensis* begleitet. Die Bestände wurden erst in den letzten Jahrzehnten angelegt, sind also noch recht jung. Im Unterwuchs herrschen *Impatiens glandulifera* und *Urtica dioica*. Die Bestände lassen sich als Tieflagen-Ausbildung dem Stellario-Alnetum anschließen.

Carum verticillatum hatte am Rand der Lauterniederung südlich Kapsweyer (MTB 6914 SE) seine letzte Fundstelle in Deutschland (ZAHN 1890). OBERDORFER konnte um 1938 gerade noch ein Exemplar der Art beobachten. Seitdem wurde die Pflanze in Deutschland nicht mehr beob-

achtet (sie existiert jedoch noch auf der elsässischen Seite); eine Aufnahme des Vorkommens findet sich in OBERDORFER (1957). F.W. SCHULTZ hat 1854 die Vorkommen der Pflanze am westlichen und nordwestlichen Rand des Bienwaldes entdeckt. Damals war sie in „zahlloser Menge“ zu finden.

Die Lauter wird zwischen Weissenburg und Lauterburg von den Weissenburger Linien begleitet. Dieses Wallsystem sicherte die Nordgrenze des Elsass; sie wurde 1704-06 von Villars errichtet. Die Wälle finden sich südlich der Lauter; am nördlichen Lauterufer wurden Schanzen (Reduten) angelegt.

3.4 Graben im südlichen Ortsteil von Schaidt (MTB 6914 SE)

Dieses Gebiet gehört streng genommen zum „Viehstrich“, der an den Bienwald nach Norden angrenzt: Wiesengelände, das von zahlreichen Gräben durchsetzt ist. Charakteristisch sind die reichen Bestände von *Sium erectum* und *Apium nodiflorum*. Beide Arten zeigen ähnliche ökologische Ansprüche (*Apium nodiflorum* bevorzugt mehr trockene Stellen, ist deutlich hemerophiler als *Sium erectum*). In der Südpfalz dürften die reichsten Vorkommen von *Apium nodiflorum* in Deutschland sein (bis in den Pfälzer Wald reichend); auf der benachbarten badischen Rheinseite sehr selten und in starkem Rückgang! - Zur Soziologie von *Apium nodiflorum* im mittleren Oberrheingebiet siehe PHILIPPI (1973).

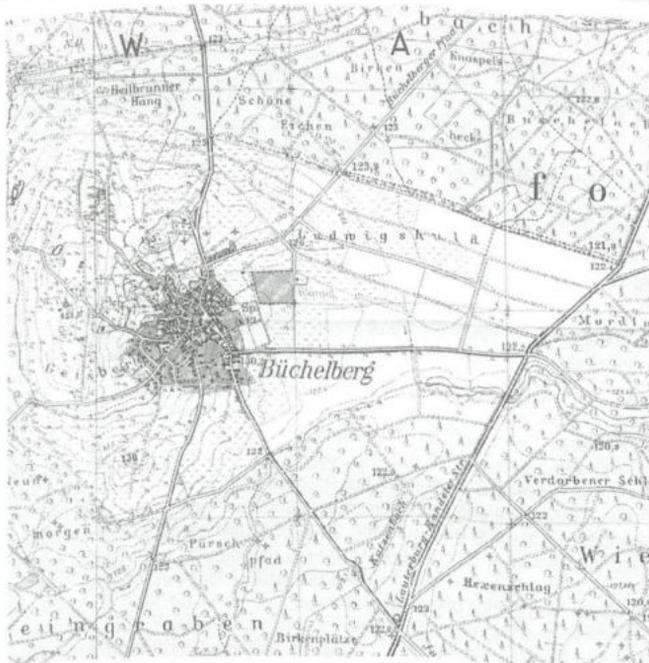
3.5 Tälchen des Kuchenbächel nördlich Cleebourg (Elsass) (MTB 6913 SW, 260-350 m)

Waldtälchen am Fuß des Hochwaldes (Nordvogesen), Untergrund Mittlerer Buntsandstein. Arme Quell-Erlenwälder mit *Carex remota*, *Osmunda regalis* und *Scutellaria minor*, in der Mooschicht *Sphagnum palustre* und *S. fallax*. *Carex pendula* kommt in dem Tälchen nur im unteren Teil vor (Nähe der Kalke der Vorbergzone, vielleicht als Folge des Straßenbaues?).

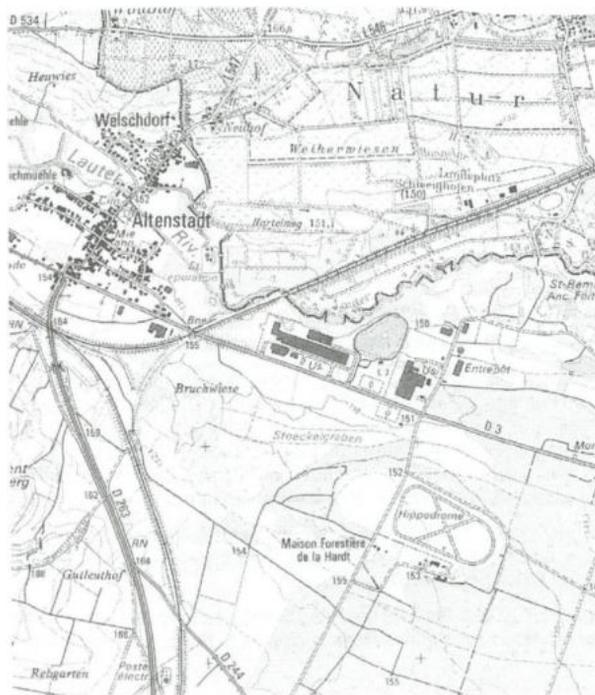
Literatur

- BECKER, A. 1992: Die Pfalz und die Pfälzer. Nachdruck der Originalausgabe von 1857. – Pfälzische Verlagsanstalt, Landau.
- BECKER, J. 1995: Waldbild als historische Quelle: Eine Rekonstruktion der bayerischen Eichenwirtschaft am Forstamt Hagenbach. – Beitr. Umweltgeschichte I: 94-104; Trier.
- HAUSRATH, H. 1898: Forstgeschichte der rechtsrheinischen Teile des ehemaligen Bisthums Speyer. – 202 S.; Springer Verlag, Berlin .
- BOHLANDER, K. 1982: Der Bienwald - Entstehung, Entwicklung und Funktion einer Waldlandschaft. – In: Roesler, R.-U. (Hrsg.): Der Bienwald. Pollichia-Buch Nr. 3: 304-330; Bad Dürkheim.
- BRECHTEL, F. 1986: Die Stechimmenfauna des Bienwaldes und seiner Randbereiche (Südpfalz) unter besonderer Berücksichtigung der Ökologie kunstnestbewohnender Arten. – Pollichia-Buch Nr. 9, 282 S., Bad Dürkheim.
- ELLENBERG, H. 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl. – 989 S.; Stuttgart.
- ELLENBERG, H. 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. verbess. u. erw. Aufl. – Scripta Geobotanica XVIII, 258 S.; Göttingen.
- ERDNÜSS, F. 1995: Vegetation und Gefährdung von Feuchtstandorten im Bienwald (Südpfalz). – Mitt. Pollichia 82: 143-156; Bad Dürkheim.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. 1994: Studies on the vegetation history of the Lautermeer in the upper Rhine valley (SW-Germany) by means of pollen, macrofossils, and geochemistry. – Diss. bot. 234 (Festschrift G. Lang): 309-336; Stuttgart, Berlin.

- KORNECK, D. 1962: Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet. II. Die Molinieten feuchter Standorte. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland. 21: 165-190; Karlsruhe.
- MULLER, S. 1989: Analyse phytosociologique de deux landes hygrophiles remarquables du nord de la plaine d'Alsace. Comparaisons phytogeographiques avec le Pays de Bitche. – Bull. Soc. bot. Fr. 136, Lettres bot.: 79-86; Paris.
- KORNECK D., SCHNITTLER M. & I. VOLLMER 1996: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskunde 28: 21-187; Bonn-Bad Godesberg.
- OBERDORFER E. (Hrsg.) 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III, 2. stark bearb. Aufl. – 455 S.; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York.
- PHILIPPI, G. 1973: Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland 32: 52-95; Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. 1995: Hainbuchen-Wälder feuchter Standorte im mittleren Oberrheingebiet. – Carolina 53: 165-174; Karlsruhe.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT 1995: Pflege und Entwicklungsplan für das geplante Naturschutzgebiet „Büchelberg“. – Band 1: 118 S.; Band 2: 178 S.; Oppenheim.
- ROESLER, R.-U. 1982: Beschreibende Ökologie, Gefährdung und Erhaltung des Bienwaldes. – In: Roesler, R.-U. (Hrsg.) Der Bienwald. – Pollichia-Buch Nr. 3: 304-330; Bad Dürkheim.
- SCHULTZ, F.W. 1863: Grundzüge zur Phytostatik der Pfalz. – Jahresber. Pollichia 20/21: 99-319; Neustadt a.d. H.
- TRUNKO, L. 1984: Karlsruhe und Umgebung. – Sammlung geologischer Führer 78, 227 S.; Stuttgart.
- ULLRICH, B. 1999: Das Pilotprojekt „Pflege- und Entwicklungsplanung Büchelberg“ - ein Beispiel für umsetzungsorientierte Naturschutzplanung. – Natur Landschaft 7/8: 306-316; Stuttgart.
- ZAHN, H. 1890: Juniausflüge in die Flora von Weissenburg i. E. – Mitt. bad. bot. Ver. 81: 249-255; Freiburg i. Br.



Exkursion 2: Bienwald und Büchelberg, TK 6915 + 6915, 1:25.000



Exkursion 2: Weißenburg (Elsass) - Hippodrome, TK 6913, 1:25.000

Enztal und Stromberg

1. Das Enztal bei Mühlacker

Siegfried Demuth

Beschreibung des Exkursionsgebiets

Der erste Teil der Exkursion führt ist das Enztal bei Mühlhausen östlich von Mühlacker. (Enzkreis, Gemeinde Mühlacker, TK 7019). Die Talsohle liegt hier bei etwa 215 m ü. NN (Enzaue), die angrenzende Hochfläche am Galgenberg bei 280 m ü. NN.

Dieser Abschnitt des Enztals liegt im Naturraum Neckarbecken in der naturräumlichen Unter-einheit Unteres Enztal an der Grenze zum Naturraum Stromberg-Heuchelberg. Die Enz beginnt im Nordschwarzwald in Calmbach durch Zusammenfluss ihrer beiden Quellbäche Große und Kleine Enz und mündet bei Besigheim in den Neckar. Das Quellgebiet und der Oberlauf liegen im Buntsandstein des Nordschwarzwaldes, bei Pforzheim tritt der Fluss in das Muschelkalk- und Keupergebiet des Neckarbeckens ein. Zwischen Mühlacker und Vaihingen hat sich die Enz in markanten Schlingen bis zu 100 m tief in den Oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) eingeschnitten. Auf den Hochflächen liegt der Untere Keuper (Lettenkohle) dem Muschelkalk auf, der auf großer Fläche von Löss überlagert ist. An wenigen Stellen der Hochfläche kann man Schotter der Enz finden, die im Spättertiär abgelagert wurden.

Vegetation

Die Vegetation des südwestexponierten Prallhangs besteht hauptsächlich aus Magerrasen, Trockenrasen, Saumvegetation trockenwarmer Standorte und Trockengebüsch. Der Standort ist trockenwarm und sehr steinig, Rendzina und Syrosem sind die verbreiteten Bodentypen des Steilhangs.

Typische Pflanzengesellschaften sind Halbtrockenrasen (*Mesobromion erecti*), Trockenrasen (*Xerobromion*), Schlehen-Liguster-Gebüsch (*Pruno-Ligustretum*) und Blutstorchschnabel-Saum (*Geranion sanguinei*) – allerdings fehlen als wichtige Kennarten des Verbandes der Blutstorchschnabel (*Geranium sanguineum*) im ganzen Enztal und in den angrenzenden Bereichen des Neckarbeckens sowie der Hirsch-Haarstrang (*Peucedanum cervaria*) im Bereich des Exkursionsgebiets. Zur Verbreitung von *Geranium sanguineum* im westlich angrenzenden Kraichgau siehe BARTSCH & BARTSCH (1930).

Bemerkenswerter Arten des Exkursionsgebiets

Taxonomie und Nomenklatur richtet sich nach BUTTLER & HARMS (1998).

Im Magerrasen des Steilhangs wurde um 1975 *Carlina acanthifolia* angepflanzt und hält sich dort bis heute. Die Art hat ihre natürliche Verbreitung in den südlichen Gebirgen Mitteleuropas und Südeuropas: Pyrenäen, Massif Central, Südalpen, Appennin, Gebirge des Balkans bis zu den Ostkarpaten. Bemerkenswert sind außerdem die in Baden-Württemberg zerstreut vorkommenden und Arten *Centaurea stoebe*, *Linum tenuifolium*, *Ophrys apifera*, *Pulsatilla vulgaris*, und *Teucrium botrys*. Sie wachsen in lückigen Magerrasenbereichen und im Trockenrasen.

In einem kleinen, aufgelassenen Steinbruch oberhalb des Prallhangs kommen mehrere Hornkraut-Arten vor: *Cerastium arvense*, *Cerastium brachypetalum*, *Cerastium glutinosum*, *Cerastium pumilum* und *Cerastium semidecandrum*.

Bemerkenswert artenreich ist die Rosen-Flora der Gebüsche und Hecken. Bisher nachgewiesen sind *Rosa agrestis*, *Rosa micrantha*, *Rosa rubiginosa*, *Rosa subcanina* und *Rosa tomentella*.

Am Ufer der Enz und in den Wiesen der Aue kommt *Geranium phaeum* vor. Die Art wurde sehr wahrscheinlich als Zierpflanze ins Land gebracht, verwilderte und bürgerte sich stellenweise ein. Die natürliche Verbreitung ist ähnlich der von *Carlina acanthifolia*. Für Baden-Württemberg ist *Geranium phaeum* vom Beginn des 19. Jahrhunderts an nachgewiesen. Weitere Vorkommen bestehen oder bestanden in den Fluss- und Bachauen von Rhein, Nagold, Neckar, Ammer, Schmiecha, Donau, Lauter und Blau.

Exkursionsroute

Die Exkursion beginnt am Galgenberg an der Oberkante des Prallhangs südwestlich Mühlhausen. Von hier hat man einen sehr schönen Ausblick auf das Enztal und den gegenüberliegenden Gleithang. Ein Pfad führt schräg den Prallhang hinunter durch Mager- und Trockenrasenvegetation bis zum Flussufer. Von dort führt ein Pfad am Fluss entlang bis zur Kläranlage von Lomersheim.

2. Säume und Wälder bei Hohenhaslach

Peter Vogel

Beschreibung des Exkursionsgebiets

Das Exkursionsgebiet liegt im Naturraum Stromberg-Heuchelberg, im Osten der naturräumlichen Untereinheiten „Täler und Hänge des zentralen Strombergs“ und „Hochfläche des Strombergs“ (TK 25 Blatt 6920 Brackenheim, Quadrant 4). Es befindet sich nördlich der Ortschaft Hohenhaslach, Stadt Sachsenheim, Landkreis Ludwigsburg.*

Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt 8-9°C, die mittlere Jahresschwankung 17,5-18°C. Die Mittlere Niederschlagssumme im Jahr liegt bei 750-800 mm. Der Niederschlag hat ein deutliches Sommermaximum. Regenreichster Monat ist der Juni mit 70-80 mm Niederschlag.

Das Exkursionsgebiet liegt im Bereich des Mittleren Keupers, mit den Oberen Bunten Mergeln (km3) und dem hierüber lagernden Stubensandstein. Die Oberen Bunten Mergel bestehen aus violettrotten sowie grünlichen Tönen und Mergeln, die mit zahlreichen karbonatischen Bänken durchsetzt sind. Als morphologisch weiche Schicht bilden die Bunten Mergel die steilen Südhänge des Exkursionsgebiets. Der Stubensandstein besteht aus einer Wechselfolge von Sandsteinbänken mit Ton- um Mergelschichten. Die Sandsteinbänke bilden als morphologisch harte Schicht eine nördlich an die Hanglagen anschließende Verebnung.

Nutzungsgeschichte

In den Wäldern des Naturraums herrschte über Jahrhunderte die Mittelwaldbewirtschaftung vor, auf kleineren Flächen wurde Niederwaldwirtschaft betrieben. Nebennutzungen waren unter anderem Waldweide, Schweinemast und Streugewinnung. Durch die Übernutzung der Wälder kam es bei den Waldböden zu Aushagerung und Verringerung der Wasserspreicherfähigkeit. Besonders auf den schon von Natur aus nährstoffarmen Sandböden, tonigen Böden mit unausgeglichenem Wasserhaushalt und trockenen Südhängen sind die Folgen früherer Übernutzung auch heute noch am Zustand des Bodens und am schwachen Wuchs der Bäume zu erkennen.

Der Weinbau hielt im Naturraum gegen Ende des 10. Jahrhunderts Einzug. Nach dessen Blüte in Württemberg an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert wurden ungünstige Lagen wieder aufgegeben. Die Hänge waren früher mit Trockenmauern terrassiert, die wichtige Sonderstandorte für Pflanzen und Tiere darstellten. Bereichert wurde die Weinbergslandschaft durch Hecken und Säume an den Wegrändern und zwischen Weinbergen und Wald. Im Zuge der Rebflurbereinigung ab 1960 wurden in den meisten Weinbergslagen Trockenmauern und Gehölze entfernt. Oberhalb der Weinberge entstanden vielfach Großböschungen.

Vegetation

Die Benennung und Zuordnung der nachfolgend beschriebenen Pflanzengesellschaften folgt der Systematik, wie sie bei OBERDORFER (1977-1992) in den „Süddeutschen Pflanzengesellschaften“ verwendet wird.

Vegetation der Wälder

In den Wäldern des Exkursionsgebiets ist der Traubeneichen-Wald bodensaurer Standorte (*Betulo-Quercetum petraeae*, Ordnung *Quercetalia robori-petraeae*) weit verbreitet. In einer artenarmen Ausprägung (Vegetationstabelle 1, Nr. 6) ist er im Naturraum charakteristisch für die Verebnungsflächen des Schilf- und Stubensandsteins, die durch flachgründige, sandig-lehmige, saure und nährstoffarme Böden geprägt sind. Auf Grund ungünstiger Standortbedingungen, die durch die Übernutzung der Wälder in früherer Zeit noch verschärft wurden, wachsen die Bäume oft schlecht und das Kronendach ist aufgelichtet. Vorherrschende Baumart ist die Trauben-Eiche (*Quercus petraea*), typisch ist außerdem die Elsbeere (*Sorbus torminalis*). In der Krautschicht herrschen Säurezeiger vor: Verbreitet sind vor allem Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*), Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Deutscher Ginster (*Genista germanica*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*) und Wald-Ehrenpreis (*Veronica officinalis*). Die Kennarten der Gesellschaft, insbesondere verschiedene Habichtskräuter (*Hieracium* div. spec.) und die Berg-Platzebe (*Lathyrus linifolius*), sind hingegen meist nur spärlich vertreten.

An den südexponierten Hängen, wie sie große Teile des Exkursionsgebiets einnehmen, tritt im zentralen Stromberg der Traubeneichen-Wald bodensaurer Standorte in einer besonderen Ausbildung auf, die zu den Trockenwäldern der Ordnung *Quercetalia pubescenti-petraeae* vermittelt (Vegetationstabelle 1, Nr. 1-5). Im Hangschutt durchmischt sich hier Verwitterungsmaterial des sauren, nährstoffarmen Schilfsandsteins mit dem der anstehenden basenreichen Gesteine der Bunten Mergel. Die Südexposition bedingt außerdem trockenwarme Standortverhältnisse und ein lichtreiches Bestandsinnere der Wälder. Neben den bereits genannten Arten sind in der artenreichen Krautschicht zahlreiche basenholde, licht- und wärmeliebende Arten vertreten. Verbreitet sind vor allem Arten helio-thermophytischer Saumgesellschaften: Hirsch-Haarstrang (*Peucedanum cervaria*), Straußblütige Wucherblume (*Tanacetum corymbosum*), Hügel-Klee (*Trifolium alpestre*), Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Pechnelke (*Lychnis viscaria*), Schwarzwerdende Platterbse (*Lathyrus niger*) und Nickendes Leimkraut (*Silene nutans*). Auch typische Arten des Waldiabkraut-Eichen-Hainbuchen-Waldes (*Galio-Carpinetum*) kommen vor, einer weiteren verbreiteten Waldgesellschaft des Naturraums: Wald-Labkraut (*Galium sylvaticum*) und Verschiedenblättriger Schwingel (*Festuca heterophylla*).

Im Bereich einer Kuppe im Norden des Exkursionsgebiets tritt der Hainsimsen-Buchen-Wald (*Luzulo-Fagetum*) auf. Er ist typisch für etwas tiefgründigere Böden der Schilf- und Stubensandsteinverebnungen des Naturraums oder bei Überdeckung mit einer Lössauflage. Die Rotbuche (*Fagus sylvatica*), die im Traubeneichen-Wald bodensaurer Standorte auf Grund der jahrhundertelangen Mittelwaldwirtschaft fehlt, wird hier zur dominanten Baumart. Auf Grund besserer Böden ist die Wuchsleistung der Bäume höher, das Kronendach dichter und das Bestandsinnere lichtärmer. Die Krautschicht ist artenarm und durch Säurezeiger geprägt: Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Pillen-Segge (*Carex pilulifera*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*).

Vegetation der Böschungen

Die südexponierten, trockenwarmen Böschungen oberhalb der Weinberge, mit basenreichen, grusigen Tonböden der Bunten Mergel werden je nach Dauer ungestörter Entwicklung von unterschiedlicher Vegetation bewachsen. Unmittelbar an den Gebüsch- und Waldrändern ist auf schon länger ungestörten Standorten eine helio-thermophytische Saumvegetation (Klasse *Trifolio-Geranietea*) entwickelt. Auf Böschungsabschnitten mit kürzer zurückliegender Störung findet sich ein Mosaik aus Ruderalvegetation (Klassen *Artemisietea* und *Chenopodietaea*), Fragmenten von Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften (Klasse *Sedo-Scleranthea*) sowie initialen Magerrasen (Klasse *Festuco-Brometea*). An sonnigen Böschungen auf sauren Böden aus Hangschutt des Stubensandsteins, wie im Exkursionsgebiet entlang eines Waldwegs, ist die Saumvegetation durch säurezeigende Arten geprägt.

Saumvegetation

In der Saumvegetation der sonnigen und trockenen Weinbergsböschungen herrschen die Arten der Blutstorchschnabel-Saumgesellschaften (Verband Geranion sanguinei) vor. Die Zuordnung zu einer Assoziation ist im Naturraum jedoch meist schwierig: Oft treten Kennarten verschiedener Assoziationen in den Beständen auf (Vegetationstabelle 2). Die Bestände sind sehr artenreich. Typisch sind Hirsch-Haarstrang (*Peucedanum cervaria*), Straußblütige Wucherblume (*Tanacetum corymbosum*), Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Hügel-Klee (*Trifolium alpestre*), Blut-Storchschnabel (*Geranium sanguineum*), Großer Ehrenpreis (*Veronica teucrium*), Pechnelke (*Lychnis viscaria*), Weiden-Alant (*Inula salicina*), Wald-Bergminze (*Calamintha sylvatica*), Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*) und Nickendes Leimkraut (*Silene nutans*). Mit Gewöhnlichem Dost (*Origanum vulgare*), Gewöhnlichem Odermennig (*Agrimonia eupatoria*) und Mittlerem Klee (*Trifolium medium*) sind außerdem Arten der mesophytischen Klee-Saumgesellschaften (Verband Trifolion medii) vertreten.

Auf sauren Böden aus Stubensandstein-Verwitterungsmaterial bestimmen Säurezeiger das Bild der Saumvegetation. Typisch sind hier Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*), Berg-Platterbse (*Lathyrus linifolius*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Deutscher Ginster (*Genista germanica*), Heide-Ginster (*Genista pilosa*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*).

Ruderalvegetation

Die Ruderalvegetation der Weinbergsböschungen ist entsprechend der trocken-warmen Standortverhältnisse durch Elemente der Möhren-Steinklee-Gesellschaften (Verband Dauco-Mellition, Klasse Artemisietea) und der Wegrauken-Gesellschaften (Verband Sisymbrium, Klasse Chenopodieta) geprägt. Zu ersteren gehören Natternkopf (*Echium vulgare*), Echter Steinklee (*Melilotus officinalis*) und Schöner Pippau (*Crepis pulchra*). Typisch für zweite sind Kompass-Lattich (*Lactuca serriola*), Taube Trespe (*Bromus sterilis*) und Kanadischer Katzenschweif (*Conyza canadensis*).

Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften

Auf offenen Böden finden sich fragmentarisch ausgebildete Bestände der Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften (Sedo-Scleranthetea), mit den Arten Kelch-Steinkraut (*Alyssum alyssoides*), Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*), Felsen-Fetthenne (*Sedum rupestre*) und Weißes Fetthenne (*Sedum album*).

Magerrasen

Die Magerrasen sind meist nicht typisch ausgebildet, sondern mit Arten der Saum- und der Ruderalvegetation durchsetzt. Typische Magerrasen-Arten sind Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Raues Berufkraut (*Erigeron acris*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Gewöhnliche Golddistel (*Carlina vulgaris*), Kriechende Hauhechel (*Ononis repens*), Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*) und Edel-Gamander (*Teucrium chamaedrys*).

Flora (Auswahl besonders gebietstypischer Arten)

Angaben zu Ökologie und Verbreitung stammen aus der „Exkursionsflora“ von OBERDORFER (1990) und den „Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württemberg“ (SEBALD & al. 1990-1992 und 1996-1998).

Lychnis viscaria: gemäßigt kontinentale Art, wärmeliebend, kalkmeidend, in Säumen und Trockenwäldern, in Baden-Württemberg nur sehr zerstreut, bedeutende Vorkommen im Stromberg, umliegenden Naturräumen fehlend.

Crepis pulchra: mediterran-submediterrane Art, sehr wärmeliebend, auf kalkreichen, trockenen Ruderalstandorten. In Baden-Württemberg vor allem in Weinbaugebieten. Verbreitungsschwerpunkte sind Neckarbecken und Stromberg.

Torilis arvensis: mediterran-submediterrane Art, sehr wärmeliebend, auf kalkreichen, trockenen Ruderalstandorten. Verbreitungsschwerpunkte in Baden-Württemberg sind Neckarbecken, Kraichgau, Stromberg und südliche Oberrheinebene.

Calamintha sylvatica: submediterrane Art, wärmeliebend, in Säumen und Trockenwäldern mit basenreichen Böden, in Baden-Württemberg nur in Wärmegebieten, z.B. südliche Oberrheinebene, westlicher Kraichgau, Neckarbecken und Stromberg.

Tanacetum corymbosum: submediterran-gemäßigt kontinentale Art, wärmeliebend, in Säumen und Trockenwäldern mit basenreichen Böden. In Baden-Württemberg vor allem auf der Schwäbischen Alb, im Baar-Wutach-Gebiet sowie im Neckar- und Taubergebiet. Im Stromberg an der Westgrenze des geschlossenen Arealis.

Exkursionsroute

Vom Ausgangspunkt nördlich von Hohenhaslach führt der Weg durch die Weinberge zu einer Mergelgrube mit schönem Aufschluss der Oberen Bunten Mergel (1). Etwas westlich hiervon liegt eine Weinbergsböschung mit Mosaik aus Saumvegetation basenreicher Standorte, Magerasen, Ruderalvegetation trockenwarmer Standorte und Fragmenten von Sandrasen (2). Der Weg verläuft am Rande der Weinberge nach Westen, entlang von Saumvegetation basenreicher Standorte und Gebüsch. Nach etwa einem halben Kilometer führt der Weg bergan in den Wald. An der sonnigen Wegböschung gewinnen allmählich säurezeigende Saumarten an Bedeutung und kennzeichnen den Übergang von Bunten Mergeln zum Stubensandstein (3). Im Bereich des Bergrückens stockt auf dem Stubensandstein ein Hainsimsen-Buchen-Wald (4). Auf bergab laufenden Waldwegen begleitet uns der Traubeneichen-Wald-bodensaurer Standorte in wechselnder Ausprägung (5). Der Weg verläuft nun wieder einige Hundert Meter am Waldrand oberhalb der Weinberge. Westlich einer weiteren Mergelgrube stockt ein besonders schöner Bestand des Traubeneichen-Walds bodensaurer Standorte, der mit artenreicher Krautschicht und mit etlichen Saumarten basenreicher Standorte schon sehr deutlich zu den Waldgesellschaften der Ordnung Quercetalia pubescenti-petraeae vermittelt (6). Bitte nichts pflücken! Ein abschließender Spaziergang durch die Weinberge bringt uns zurück zum Ausgangspunkt.

Vegetationstabelle 1: Traubeneichen-Wald bodensaurer Standorte (Betulo-Quercetum petraeae)

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	
Aufnahmefläche [m ²]	150	130	150	170	200	180	A Kennarten des Traubeneichen-Waldes bodensaurer Standorte
Deckung Baumschicht [%]	80	70	60	70	85	80	DA Trennarten des Traubeneichen-Waldes bodensaurer Standorte
Deckung Strauchschicht [%]	15	3	5	8	4	1	d Trennarten der artenreichen, zur Ordnung Quercetalia pubescenti-petraeae vermittelnden Ausbildung trockenwarmer Standorte
Deckung Krautschicht [%]	40	70	70	65	70	65	V ₀ Kennarten des Verbandes Quercion robori-petraeae und der Ordnung Quercetalia robori-petraeae
Artenzahl	43	37	47	44	36	20	D Trennarten gegen die Eichen-Hainbuchen-Wälder (Verband Carpinion betuli) des Naturraums
Baumschicht							K Kennarten der Klasse Quercio-Fagetea
Quercus petraea	5	4	4	4	5	5	B Begleiter
Sorbus torminalis	a	r	.	a	.	.	
Fagus sylvatica	.	.	.	1	.	a	
Carpinus betulus	r	.	.	+	.	.	
Acer campestre	r	.	.	.	.	.
Strauchschicht							
Sorbus torminalis	1	1	+	a	.	.	
Carpinus betulus	1	.	.	+	.	.	
Acer campestre	r	.	+	.	.	.	
Fagus sylvatica	.	.	.	.	+	+
Krautschicht							
A Lathyrus linifolius	1	1	.	.	+	1	
Hieracium glaucinum	.	m	.	.	m	.	

	Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	
	Hieracium umbellatum	.	.	.	1	+	.	
	Hieracium sabaudum	.	.	+	.	.	.	
DA	Solidago virgaurea	r	1	1	a	1	1	
	Campanula persicifolia	1	+	1	1	.	r	
	Campanula rotundifolia	.	m	1	1	1	1	
	Dactylis glomerata	1	.	+	+	.	r	
d	Festuca ovina s.l.	.	b	a	1	.	.	
	Carex montana	1	1	1	1	+	.	
	Galium sylvaticum	+	.	+	a	+	.	
	Lathyrus niger	1	1	+	m	.	.	
	Trifolium alpestre	.	m	1	+	.	.	
	Sedum rupestre	.	1	1	1	.	.	
	Ligustrum vulgare	r	.	+	+	.	.	
	Rosa arvensis	m	.	1	.	1	.	
	Hypericum montanum	.	.	+	+	+	.	
	Carex flacca	1	+	.	.	.	.
	Silene nutans	.	1	1	.	.	.	
	Brachypodium pinnatum	.	1	1	.	.	.	
	Peucedanum cervaria	.	1	+	.	.	.	
	Rosa gallica	.	1	.	+	.	.	
	Tanacetum corymbosum	.	.	a	1	.	.	
	Primula veris	.	.	1	1	.	.	
V,O	Melampyrum pratense	r	+	+	+	m	m	
	Teucrium scorodonia	.	m	1	1	b	b	
	Genista germanica	.	1	m	.	+	.	
	Hieracium lachenalii	1	.	m	.	.	.	
	Hypericum pulchrum	.	.	.	.	.	r	
DV,	Deschampsia flexuosa	m	3	a	a	3	b	
DO	Luzula luzuloides	1	.	a	b	a	.	
	Veronica officinalis	+	1	+	1	+	.	
	Anthoxanthum odoratum	.	.	1	1	+	.	
K	Poa nemoralis	m	m	1	1	m	m	
	Quercus petraea	1	+	1	+	m	+	
	Carpinus betulus	1	1	1	1	+	.	
	Fagus sylvatica	r	r	+	+	.	+	
	Acer campestre	1	r	1	+	.	.	
	Brachypodium sylvaticum	1	.	+	+	+	.	
	Sorbus torminalis	m	1	.	1	+	.	
	Convallaria majalis	m	.	.	1	1	1	
	Stellaria holostea	m	.	1	.	1	.	
	Milium effusum	+	.	.	.	r	1	
	Prunus spinosa	1	.	+	+	.	.	
	Festuca heterophylla	m	.	.	.	m	1	
	Luzula multiflora	.	r	1	1	.	.	
	Fraxinus excelsior	+	.	.	.	1	.	
	Crataegus spec.	+	+	.	.	.	.
	Fragaria vesca	1	.	.	+	.	.	
	Galium odoratum	1	.	.	.	r	.	
	Prunus avium	1	.	.	.	.	r	
	Anemone nemorosa	.	.	+	.	1	.	
B	Moehringia trinervia	r	1	.	.	1	.	
	Galium pumilum	.	1	1	.	.	+	
	Hypericum perforatum	r	+	.	.	.	.
	Rubus fruticosus agg.	1	.	.	.	r	.	
	Betonica officinalis	.	.	a	.	+	.	
	Hieracium spec.	.	.	+	.	1	.	
	Calluna vulgaris	.	.	+	+	.	.	
	Hieracium murorum	.	.	.	1	.	m	
	Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	+	r	

Weitere Arten, Strauchschicht: in 1:
Crataegus spec. (1), *Cornus sanguinea* (+), *Ulmus glabra* (+), in 3:
Crataegus laevigata s.l. (+), *Quercus petraea* (+), *Ligustrum vulgare* (+),
Pinus sylvestris (+), in 4: *Crataegus monogyna* s.l. (+), in 5: *Corylus avellana* (+), *Fraxinus excelsior* (+);
Krautschicht: in 1: *Ulmus glabra* (1), *Festuca altissima* (1), *Cornus sanguinea* (+), *Ribes uva-crispa* (r), *Juglans regia* (r), *Geum urbanum* (r),
in 2: *Vincetoxicum hirundinaria* (1), *Chamaespartium sagittale* (1), *Achillea millefolium* (+), *Campanula rapunculus* (+), *Clinopodium vulgare* (+), *Galium verum* (r), in 3: *Hedera helix* (r), in 4:
Anthericum ramosum (m), *Silene vulgaris* (1), *Vaccinium myrtillus* (+), *Serratula tinctoria* (+), *Pinus sylvestris* (+), in 5: *Holcus lanatus* (1), *Carex pilulifera* (1), *Acer pseudoplatanus* (+),
Dryopteris filix-mas (+), *Prunus serotina* (+), *Agrostis capillaris* (+),
Viola riviniana (r), *Carex sylvatica* (r),
Dryopteris carthusiana (r)

Bei kursiv gesetzten Deckungswerten ist die Artbestimmung unsicher.

Vegetationsaufnahmen aus dem Naturraum, erstellt von Peter Vogel (Nr. 1, 2, 5 und 6) und von Thomas Breunig (Nr. 3 und 4) im Jahr 1993.

Lage der Aufnahmeflächen:
Nr. 1 6819/4, bei Kleingartach
Nr. 2 6919/3, bei Diefenbach
Nr.3 6920/3, bei Hohenhaslach
Nr.4 6920/3, bei Hohenhaslach
Nr.5 6919/1, bei Stenfenfels
Nr.6 7018/2, bei Ölbronn

Vegetationstabelle 2: Saumgesellschaften des Verbandes Geranion sanguinei

Aufnahme-Nr.		1	2	3	4	5	6	
	Aufnahmefläche [m ²]	12	20	10	25	20	10	A1 Kennart des Hirschwurz-Saumes (Geranio-Peucedanetum cervariae)
	Deckung [%]	70	90	75	75	70	65	A2 Kennart des Hügelklee-Saumes (Geranio-Trifolietum alpestris)
	Artenzahl	32	34	27	25	34	22	A3 Kennarten des Pechnelken-Grasliien- Saumes (Geranio-Trifolietum alpestris)
A1	Peucedanum cervaria	1	+	.	.	.	.	V Kennarten des Verbandes Geranion sanguinei
A2	Trifolium alpestre	.	1	1	b	+	+	S Säurezeiger
A3	Lychnis viscaria	.	r	.	.	.	b	O,K Kennarten der Ordnung Origanietalia und der Klasse Trifolio-Geranietea
	Anthericum liliago	.	.	.	.	m	.	B Begleiter
V	Geranium sanguineum	a	1	+	.	.	.	
	Tanacetum corymbosum	1	+	.	.	.	.
	Lathyrus niger	.	+	1	.	.	.	
	Anthericum ramosum	.	r	+	.	.	.	
	Campanula rapunculus	1	.	.	.	1	.	
	Veronica teucrium	1	.	.	.	.	.
	Potentilla rupestris	.	1	.	.	.	.
S	Teucrium scorodonia	.	1	a	1	3	m	
	Festuca ovina s.l.	.	1	1	b	1	a	
	Genista germanica	.	1	.	r	+	+	Weitere Arten: <u>in 1</u> : Poa angustifolia (m), Sanguisorba minor (1), Iris spec. (1), Rubus caesius (1), Crepis pulchra (+), Vitis vinifera (+), Hemerocallis fulva (+), Lathyrus latifolius (+), Cotoneaster horizontalis (+), Rosa jundzillii (+), Helleborus foetidus (r), Hieracium spec. (r), Cirsium vulgare (r), <u>in 2</u> : Ononis repens (1), Dactylis glomerata (1), Hypericum montanum (+), Clematis vitalba (+), Campanula rapunculoides (+), Betonica officinalis (+), <u>in 3</u> : Agrostis capillaris (+), Quercus robur (r), Corylus avellana (r), Pinus sylvestris (r), Juglans regia (r), <u>in 4</u> : Galium verum (1), Bromus erectus (r), <u>in 5</u> : Deschampsia flexuosa (m), Dianthus armeria (1), Medicago lupulina (+), Bromus sterilis (1), Arrhenatherum elatius (1), Achillea millefolium (+), Elymus repens (+), Convallaria majalis (+), Poa compressa (+), Fallopia convolvulus (+), Taraxacum officinale (r), <u>in 6</u> : Hypericum perforatum (r), Verbascum lychnitis (r)
	Hieracium sabaudum	.	.	1	1	+	+	
	Luzula luzuloides	.	.	+	+	+	+	
	Hieracium glaucinum	.	+	.	+	+	.	
	Veronica officinalis	.	.	1	+	.	1	
	Lathyrus linifolius	.	.	r	.	1	1	
	Agrostis stolonifera	.	.	.	m	1	r	
	Hieracium lachenalii	+	.	.	.	.	.
	Calluna vulgaris	.	+	.	.	.	+	
	Campanula rotundifolia	.	.	.	1	.	+	
	Holcus mollis	.	.	.	+	a	.	
	Melampyrum pratense	.	.	.	.	1	a	
	Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	.	+
O,K	Silene nutans	.	+	b	m	m	1	
	Origanum vulgare	1	1	.	.	.	.
	Viola hirta	+	1	.	.	.	.
	Inula salicina	3	.	.	.	.	.
	Inula conyzae	+	.	.	.	.	.
	Astragalus glycyphyllos	+	.	.	.	.	.
	Agrimonia eupatoria	r	.	.	.	.	.
	Solidago virgaurea	.	+	.	.	.	.
	Clinopodium vulgare	.	+	.	.	.	.
B	Euphorbia cyparissias	1	1	.	1	+	.	
	Genista tinctoria	.	.	1	+	+	+	
	Quercus petraea (j)	.	.	.	r	r	+	
	Brachypodium pinnatum	a	m	+	.	.	.	
	Ligustrum vulgare	+	+	+	.	.	.	
	Hieracium pilosella	.	1	.	m	.	m	
	Sedum rupestre	.	.	.	1	1	+	
	Poa nemoralis	.	.	m	1	m	.	
	Carex flacca	1	m	.	.	.	.
	Cornus sanguinea	a	+	.	.	.	.	Vegetationsaufnahmen aus dem Naturraum, erstellt von Peter Vogel in den Jahren 1993 (Nr. 1) und 1994 (Nr.2-6).
	Fragaria vesca	1	.	1	.	.	.	Lage der Aufnahmeflächen: Nr. 1: 6920/3, bei Hohenhaslach Nr. 2: 6920/3, bei Spielberg Nr. 3: 6920/3, bei Freudental Nr. 4: 6919/4, bei Gündelbach Nr. 5: 6919/2, bei Michelbach Nr. 6: 6919/4, bei Gündelbach
	Carex montana	.	.	1	1	.	.	
	Sorbus torminalis (j)	.	3	.	1	.	.	
	Prunus spinosa	.	a	.	.	r	.	
	Rosa canina	.	+	.	.	+	.	
	Dianthus carthusianorum	.	.	r	1	.	.	
	Fagus sylvatica (j)	.	.	r	.	r	.	
	Rubus fruticosus agg.	.	.	.	+	.	+	
	Genista pilosa	.	.	.	a	.	+	

3. Das Kloster Maulbronn

Siegfried Demuth

Das Kloster Maulbronn ist die am vollständigsten erhaltene mittelalterliche Klosteranlage nördlich der Alpen. Seit Dezember 1993 gehört es zu den Weltkulturdenkmälern, die von der UNESCO ausgewiesen werden. Bis heute ist es das einzige Weltkulturdenkmal Baden-Württembergs.

Die Stadt Maulbronn und das gleichnamige Kloster liegen innerhalb des Naturraums Kraichgau, im Salzbachtal zwischen Bretten und Mühlacker. Gegründet wurde das Kloster im Jahre 1138, als Filiale des Zisterzienser-Klosters Neuburg im Elsass. Zunächst jedoch an einem anderen Ort, im damaligen Waldgebiet Eckenweiler bei Mühlacker (heute befindet sich dort ein Industriegebiet), etwa 7 km vom heutigen Kloster entfernt. Die Gründung erfolgte durch Mönche des Klosters Neuburg. Nach 10 Jahren wurde das Kloster jedoch nach Maulbronn verlegt, da der erste Siedlungsort sich als ungeeignet erwies. 1147 wurde mit dem Bau im Salzbachtal begonnen. Das Kloster liegt nun neben der alten Römer- und Reichsstraße, die nach Speyer führt, einem der damals bedeutendsten Kirchensitze Mitteleuropas. Der Grund und Boden auf dem das Kloster Maulbronn erbaut wurde, gehörte der Speyerer Kirche. Ab dem 29. März 1148 nahm Papst Eugen III das Kloster unter seinen apostolischen Schutz; er selbst gehörte dem Orden der Zisterzienser an. Fast 390 Jahre lang haben die Zisterziensermönche hier gelebt, gebetet und gebaut. Das älteste Bauwerk ist die romanische Klosterkirche, die zwischen 1147 und 1178 errichtet wurde. Danach folgten mehrere Bauphasen der Früh-, Mittel- und Spätgotik.

Seit 1537 ist das Kloster reformiert. Seitdem leben keine Mönche mehr hier. Herzog Christoph ließ 1556 eine evangelische Priesterschule im alten Kloster errichten, in der evangelische Theologie gelehrt und Pfarrer ausgebildet wurden. Das Kloster hat etliche berühmte Schüler aufzuweisen, darunter Johannes Kepler (*1571 †1630), Friedrich Hölderlin (*1770 †1843) und Hermann Hesse (*1877 †1962). Auch heute dient das Kloster noch als evangelisches Seminar.

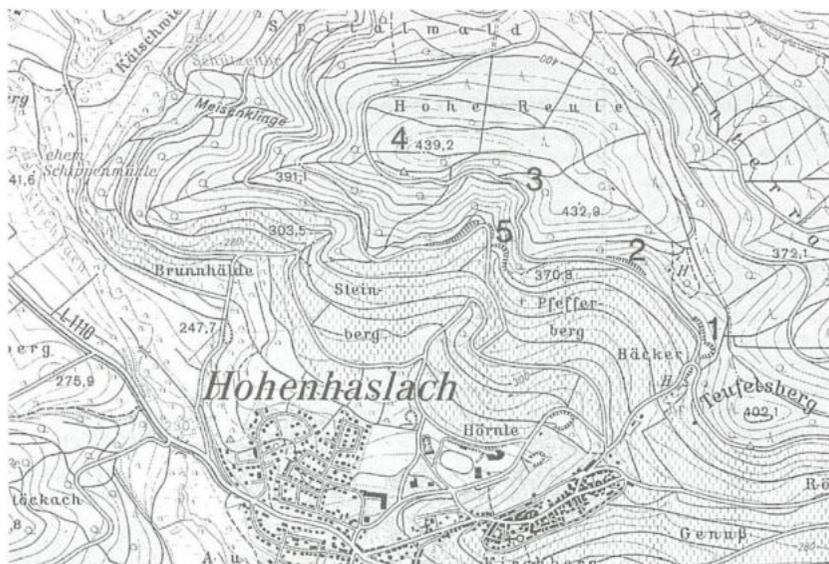
Die landwirtschaftlichen Flächen in der Umgebung des Klosters gehen überwiegend auf die Tätigkeiten der Mönche zurück, dazu gehört auch ein umfangreiches Stausee-, Teich- und Kanalsystem das der Fischzucht und der Wasserversorgung diene. Zwei dieser mittelalterlichen Stauseen sind heute Naturschutzgebiete: der Rossweiher und der Aalkistensee. Die Salzach und der ihr zufließende Blaubach wurde verlegt, vor dem Kloster zum Tiefen See aufgestaut, und in einem umfangreichen Kanalsystem unter dem Kloster hindurch geführt. Das Wasser wurde für die Küche, die Latrinen und den Antrieb der Klostermühle verwendet. Bis in das 16. Jh. wurden die Be- und Entwässerungsanlagen ausgebaut.

Eine botanische Besonderheit ist das Vorkommen des Mauer-Glaskrauts (*Parietaria judaica*) in Mauerfugen innerhalb der Klosteranlage. *Parietaria judaica* hat in Baden-Württemberg ihre Hauptverbreitung im Neckartal zwischen Lauffen und der Neckarmündung in den Rhein bei Mannheim.

Literatur

- ANSTETT, P. R. 1996: Kloster Maulbronn, 10. Aufl. – 85 S.; Deutscher Kunsverlag, München, Berlin.
- BACHMANN, G. 1994: Das Landschaftsbild - nachhaltig von den Zisterziensern geprägt. UNESCO-Objekt Kloster Maulbronn. – Schlösser Baden-Württemberg 4'94: 11-13; Stuttgart.
- BACHMANN, G. H. & GWINNER, M. P. 1971: Nordwürttemberg. Stromberg, Heilbronn, Löwensteiner Berge, Schwäb. Hall. – Sammlung Geologischer Führer 54: 1-168; Berlin, Stuttgart.
- BARTSCH, J. & BARTSCH, M. 1930: Die pflanzengeographische Bedeutung des Kraichgaus. – Zeitschr. Bot. 23: 361-401; Jena.

- BREUNIG, T. & TRAUTNER, J. unter Mitarbeit von VOGEL, P., BUCHWEITZ, M., HERMANN, G., RIEDINGER, R., BENSE, U., BRÄUNICKE, M., FÖHR, C., PIEPER, F., PLENINGER, W., RÖHLER, B., SCHMID-EGGER, C., SOMBRUTZKI, A., & THIELMANN, G. 1996 (2000): Naturraumkonzeption Stromberg-Heuchelberg (Hrsg. Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe). – 241 S.; Karlsruhe.
- BUTTLER, K.P. & HARMS, K.H. 1998: Florenliste von Baden-Württemberg. Liste der Farn- und Samenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). – Fachdienst Naturschutz, Artenschutz 1: 1-486; Karlsruhe.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1977-1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften I – IV, 2. stark bearb. Aufl. – Band I (1977): 311 S.; Band II (1978): 355 S.; Band III (1983): 455 S.; Band IV (1992): Textband 282 S., Tabellenband 580 S.; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. 1990: Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 6. Auflage. – 1050 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) 1990-1992: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – Band 1 (1990): 613 S.; Band 2 (1990): 442 S.; Band 3 (1992): 483 S.; Band 4 (1992): 362 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (Hrsg.) 1996-1998: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – Band 5 (1996): 539 S.; Band 6 (1996): 577 S.; Band 7 (1998): 595 S.; Band 8 (1998): 540 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.
- STRÖHLE, W. & HAMMEL, S. 1993: Die Orchideen des Landkreises Ludwigsburg. Ergebnisse der Kartierung in den Jahren 1985-1992. – AHO Baden-Württemberg, Mitteilungsbl., Beiträge Erhalt. Erforsch. Heim. Orch. 25 (2): 167-294; [Ulm].
- STRÖHLE, W. & HAMMEL, S. 1999: Die Orchideen des Landkreises Ludwigsburg - Ergebnisse der Weiterführung der Kartierung 1993-1999. – Jour. Europ. Orch. 31 (4): 837-851; o.O.



Exkursion 3: Enzthal bei Mühlacker und Stromberg bei Hohenhaslach
 TK 6920 (oben), 7019 (unten), 1:25.000

Die Schwarzwald-Vorbergzone zwischen Ettlingen und Malsch

Thomas Breunig

Zwischen der Oberrheinebene und dem nördlichen Schwarzwald liegt eine schmale Vorbergzone. Sie wird von lössüberkleideten Randschollen des Oberrheingrabens aufgebaut und hat eine Höhenlage von 120-250 m ü. NN. Ihre östliche Grenze bildet die Hauptverwerfung des Oberrheingrabens; hier beginnt der Steilanstieg zum Buntsandstein- und Grundgebirgsschwarzwald. Ihre westliche Grenze liegt dort, wo die meist flachen Unterhänge in die fast ebene Niederterrasse des Rheins übergehen. Das milde Klima (Jahresdurchschnitt der Temperatur 9,5 - 10,5 °C) und die verbreitet fruchtbaren, leicht bearbeitbaren Lössböden (Parabraunerde, Pararendzina) erlauben vielerorts intensiven Obst- und Weinbau. Die bekanntesten landwirtschaftlichen Produkte der Vorbergzone sind die Bühler Zwetschgen und die Ortenauer Weine, doch auch Süßkirschen und Beerenobst werden in großem Umfang angebaut.

Nicht alle Bereiche der Vorbergzone werden jedoch intensiv genutzt: Ein stark gegliedertes Relief, wasserstauende Bodenhorizonte, quellige Standorte sowie extreme Kleinparzellierung durch Realernteilung sind Gründe dafür. Für einige Abschnitte der Vorbergzone – so auch zwischen Ettlingen und Malsch – sind deshalb Wiesen mit hochstämmigen Obstbäumen, Feldgärten, kleine Äcker, inzwischen auch Brachflächen und Freizeitgrundstücke, charakteristisch. Im Exkursionsgebiet nördlich von Malsch reicht zudem von dem geschlossenen Waldgebiet des Schwarzwaldanstiegs ein Waldbereich fast über die gesamte Breite der Vorbergzone bis zur Oberrheinebene hinab.

Das Relief der Vorbergzone ist gekennzeichnet durch zahlreiche Tälchen, Talmulden und Rücken. vielerorts ist es anthropogen überformt: Häufig sind Ackerterrassen mit steilen Lössböschungen, etwas seltener Hohlwege. An den Waldrändern fällt meist eine deutliche Geländestufe auf; sie zeigt das Ausmaß der Bodenerosion auf den Ackerflächen (heute zum Teil Grünland) gegenüber den nicht erodierten Böden unter Wald.

Die Standorte der Vorbergzone sind überwiegend basenreich, die Böden sind jedoch auf Grund der hohen Niederschläge (im Exkursionsgebiet durchschnittlich 900 mm/Jahr, weiter südlich bis etwa 1200 mm ansteigend) tief entkalkt – ausgenommen Bereiche, auf denen in größerem Umfang Bodenerosion stattgefunden hat. Kalkhaltige Standorte sind in der Vorbergzone stets ein Zeichen jüngeren Bodenabtrags, zumeist durch Bodenerosion infolge ackerbaulicher Nutzung. Das Ausgangsmaterial ist in Nähe der Rheinebene zumeist reiner Löss, seltener Sandlöss, zum Schwarzwald hin wird der Löss dann zunehmend von Hangschutt abgelöst. Dieser Hangschutt besteht aus Löss, verwittertem Buntsandsteinmaterial (Sand, lehmiger Sand) und Sandsteinblöcken, er ist basenärmer als der reine Löss. Durchzogen wird die Vorbergzone von zahlreichen kleinen Bächen. Nur bei wenigen von Ihnen reicht das Einzugsgebiet bis in den Schwarzwald, die meisten entspringen in der Vorbergzone selbst, entweder aus Hangschuttquellen mit meist schwacher Schüttung oder aus stärker schüttenden Kluftquellen im Bereich der Hauptverwerfung des Oberrheingrabens.

Charakteristische Waldgesellschaft der Vorbergzone ist der Waldmeister-Buchen-Wald (Galio-Fagetum). Neben der dominanten und sehr wüchsigen Rotbuche (*Fagus sylvatica*) sind *Quercus petraea*, gelegentlich auch *Castanea sativa* und *Acer pseudoplatanus* (oft forstlich eingebracht) am Bestandsaufbau beteiligt. In Strauch- und Krautschicht fallen atlantisch-subatlantisch verbreitete Arten auf: An erster Stelle *Ilex aquifolium*, dann *Luzula sylvatica*, *Hypericum pulchrum* und *Lonicera periclymenum*. An Waldwegrändern gesellt sich in großer Menge *Carex strigosa* hinzu. Der Waldmeister-Buchen-Wald tritt hier in zwei Subassoziationen auf: Die Subassoziation mit *Arum maculatum* kennzeichnet die betont frischen, basenreicheren Standorte an Hangfüßen, im Mulden und Tälchen. In dieser Subassoziation treten häufig auf: *Allium ursinum*, *Carex digitata*, *Primula elatior* und *Sanicula europaea*. Die Subassoziation mit *Festuca altissima* kennzeichnet dagegen die mäßig frischen bis frischen, etwas basenärmeren Standorte und vermittelt zum Hainsimsen-Buchen-Wald (Luzulo-Fagetum). Neben dem Wald-Schwingel treten folgende Arten häufig auf: *Carex sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Luzula pilosa*, *Luzula sylvatica* sowie *Milium effusum*.

Am Fuß des Steilanstiegs zum Schwarzwald wird der Waldmeister-Buchen-Wald vom Hainsimsen-Buchen-Wald (Luzulo-Fagetum) abgelöst. Genau hier, im Übergangsbereich zwischen den beiden Waldgesellschaften, ist *Ilex aquifolium* besonders vital und tritt in großen Beständen auf. Dem Hainsimsen-Buchen-Wald fehlen anspruchsvolle Mullbodenpflanzen, neben der namensgebenden *Luzula luzuloides* treten *Carex pilulifera*, *Poa nemoralis* und *Veronica officinalis* häufig auf. Die Tanne (*Abies alba*) tritt wegen der relativ trockenen, sandigen Böden des Steilanstiegs am Schwarzwaldrand zwischen Ettlingen und Malsch nicht auf.

Von beiden Waldtypen wurden durch den Wintersturm „Lothar“ am 26. Dezember 1999 große Bestände vernichtet. Infolge des geringeren Wasserverbrauchs auf den Windwurfflächen kam es – vor allem an den Hangfüßen – zu einer Vernässung der Böden: *Carex sylvatica* und *C. remota* haben davon profitiert und sich stark ausgebreitet.

Entlang der Bäche und im Bereich von Sickerquellen stocken kleinflächig Bestände des Winkelseggen-Erlen-Eschen-Waldes (Carici-remotae-Fraxinetum). Hauptbaumart ist *Alnus glutinosa*, seltener tritt *Fraxinus excelsior* auf, vereinzelt auch *Ulmus laevis*. Vergesellschaftet mit *Carex remota* ist häufig *Carex pendula*, selten auch *Equisetum hyemale*.

Typische Vegetation der Waldränder ist in der Vorbergzone die Salbeigamander-Flockenblumen-Saumvegetation (Teucrio-scorodoniae-Centaureetum-nemoralis) mit *Teucrium scorodonia*, *Centaurea nigra* subsp. *nemoralis* und *Holcus mollis*.

Die Wiesen der Vorbergzone sind zu einem großen Teil artenreich. Artenarme Wiesen infolge starker Düngung oder häufigen Schnitts sind selten, Artenarmut ist hier eher ein Zeichen für ein junges Alter der Wiese (ehemals Ackerland) oder für ihr zeitweiliges Brachliegen. Am weitesten verbreitet ist die Glatthafer-Wiese (Arrhenatheretum elatioris). Ihre Bestände sind meist blütenreich mit *Saxifraga granulata*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Rh. minor*, *Lychnis flos-cuculi*, *Campanula patula*, *Knaulia arvensis* und *Leucanthemum ircutianum*. Verbreitet ist die typische Ausbildung ohne Trennarten, häufig kommt auch eine Ausbildung mäßig feuchter Standorte vor, die durch *Symphytum officinale*, *Deschampsia cespitosa*, *Geum rivale* und *Alopecurus pratensis* gekennzeichnet ist. Selten und kleinflächig sind dagegen die Bestände der Salbei-Glatthafer-Wiese mit *Salvia pratensis*, *Bromus erectus*, *Arabis hirsuta*, *Scabiosa columbaria* und *Ononis repens*.

Auf feuchten Standorten in Talmulden und entlang der kleinen Bäche, vor allem aber im Bereich von Sickerquellen, treten Nasswiesen des Verbandes Calthion auf. Kennzeichnende Arten dieser Wiesen sind in der Vorbergzone *Dactylorhiza majalis*, *Bromus racemosus*, *Senecio aquaticus*, *Myosotis nemorosa*, *Valeriana dioica* und *Crepis paludosa*. Ganz selten sind die Standorte im Bereich von Sickerquellen so mager, dass Anklänge an Kleinseggenriede des Verbandes Caricion davallianae vorhanden sind: *Carex lepidocarpa*, *C. tomentosa* und *Epipactis palustris* kennzeichnen diese Bereiche.

Eigentliche Halbtrockenrasen fehlen der Vorbergzone weitgehend. Da und dort kommen aber ruderaler Halbtrockenrasen der Klasse Agropyreteae intermedii-repentis vor, so vor allem auf Lössböschungen zwischen Ackerterrassen und an Hohlwegen. Die Bestände auf kalkhaltigen, schluffigen, mäßig trockenen Standorten sind durch *Diplotaxis tenuifolia*, *Poa angustifolia*, *Poa compressa* und *Saponaria officinalis* gekennzeichnet, selten treten auch *Chondrilla juncea* und *Muscari comosum* hinzu.

Die Äcker der Vorbergzone sind überwiegend gekennzeichnet durch Ackerwildkrautgesellschaften der Verbände *Aperion spica-venti* und *Polygono-Chenopodion*. Häufige Arten auf den schluffigen, basenreichen, jedoch meist kalkarmen Böden sind *Aphanes arvensis*, *Spergula arvensis*, *Matricaria chamomilla*, *Arabidopsis thaliana*, *Rumex acetosella*, *Digitaria sanguinalis*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*, *Setaria viridis* und *S. glauca*. Bemerkenswert ist eine Ausbildung der Kamillen-Gesellschaft (Alchemillo-arvensis-Matricarietum-chamomillae) auf krumenfeuchten Standorten. Neben *Juncus bufonius* und *Gnaphalium uliginosum* treten hier *Montia fontana* subsp. *chondrosperma*, *Myosotis discolor* und *Myosurus minimus* in manchen Jahren in großer Menge auf.

Wesentlich seltener – beschränkt auf Standorte mit rezenter Bodenerosion und den Bodentyp Pararendzina – sind Bestände des Verbands Caucalidion. Unter den kennzeichnenden Arten sind *Euphorbia exigua* und *Sherardia arvensis* am häufigsten, gelegentlich treten *Lathyrus*

tuberosus und *Lathyrus aphaca* hinzu. *Lathyrus aphaca* wurde jedoch nirgends in den Äckern selbst, sondern immer nur auf den Ackerrainen beobachtet.

Tabelle 1: Bemerkenswerte Pflanzenarten der Vorbergzone zwischen Ettlingen und Malsch

Wissenschaftlicher Name	Häufigkeit im Gebiet
<i>Arabis hirsuta</i>	selten
<i>Bromus racemosus</i>	zerstreut
<i>Carex distans</i>	zerstreut
<i>Carex lepidocarpa</i>	selten
<i>Carex ornithopoda</i>	selten
<i>Carex pendula</i>	häufig
<i>Carex strigosa</i>	häufig
<i>Carex tomentosa</i>	selten
<i>Castanea sativa</i>	häufig
<i>Chondrilla juncea</i>	selten
<i>Cuscuta epithymum</i>	zerstreut
<i>Dactylorhiza majalis</i>	zerstreut
<i>Epipactis palustris</i>	selten
<i>Equisetum hyemale</i>	zerstreut
<i>Geranium sylvaticum</i>	selten
<i>Hypericum pulchrum</i>	häufig
<i>Ilex aquifolium</i>	häufig
<i>Lathyrus aphaca</i>	selten
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i>	selten
<i>Muscari comosum</i>	selten
<i>Myosotis discolor</i>	selten
<i>Myosurus minimus</i>	selten
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	selten
<i>Polystichum aculeatum</i>	zerstreut
<i>Prenanthes purpurea</i>	häufig
<i>Saxifraga granulata</i>	häufig
<i>Symphytum bulbosum</i>	1 Wuchsort
<i>Teucrium scorodonia</i>	häufig
<i>Thelypteris palustris</i>	zerstreut
<i>Ulmus laevis</i>	selten

Der Scheibenberg bei Hörden – ein floristisch bemerkenswertes Rotliegendebiet im Nordschwarzwald

Thomas Breunig

Der Scheibenberg liegt im Murgtal nördlich des Ortes Hörden (Stadt Gaggenau) im Nördlichen Talschwarzwald. Seit 1990 ist der größte Teil dieses zum Teil felsigen Höhenrückens zusammen mit zwei nahe gelegenen Gebieten als Naturschutzgebiet „Galgenberg, Lieblingsfelsen, Scheibenberg“ geschützt (BEZIRKSSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE KARLSRUHE 2000). Das Zusammentreffen von flachgründig-grusigen, relativ basenreichen Standorten und einem sehr milden, niederschlagsreichen Klima, hat hier Wuchsorte geschaffen für eine Reihe von Pflanzenarten, die im Nordschwarzwald sehr selten sind.

Aufgebaut wird der in 160-250 m ü. NN gelegene Scheibenberg von Sedimenten des Rotliegenden. Arkosen (feldspatreiche Sandsteine) bilden an mehreren Orten auffällige, große, rundhöckerartige Felsen: Hangabwärts werden sie steiler, nach oben flachen sie sich ab. Diese Reliefornung ist Ursache für eine spezielle Standortsituation: Am Oberhang ist der Fels von Bodenmaterial überdeckt, das mit zunehmender Steilheit am Mittelhang auskeilt. Das Bodenwasser wird von den Arkosenfelsen gestaut und tritt während feuchter Witterungsperioden – im Frühjahr meist bis Ende April – dort aus, wo der Boden auskeilt. Die darunter liegenden Felspartien werden von diesem Wasser überrieselt und sind deshalb mehrere Monate im Jahr nass, den Rest der Zeit sehr trocken.

In der Umgebung der Felsen sind grusig-sandige, flachgründige Standorte verbreitet, ansonsten mittelgründige, sandig-lehmige Standorte.

Die Klima im Bereich des Scheibenbergs ist wie auch sonst im unteren Murgtal wegen der Nähe zur Oberrheinebene und der geringen Höhenlage sehr mild, das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt über 9 °C. Zugleich ist das Gebiet sehr niederschlagsreich, in Ottenau am Fuß des Scheibenbergs beträgt der durchschnittliche Jahresniederschlag 1058 mm, 10 km weiter süd-östlich auf den über 900 m ü. NN hohen Bergen östlich der Murg liegt er bei über 1500 mm. (DEUTSCHER WETTERDIENST 1979).

Noch in der Ausgabe 1987 der Topographischen Karte (Blatt 7216 Gernsbach) sind große Bereiche des Scheibenbergs als Weinberggelände eingetragen. Heute sind davon nur noch einige kleine Rebparzellen in Liebhabernutzung übrig geblieben. Verbreitet sind inzwischen von hochstämmigen Obstbäumen bestandene Wiesen und brachgefallene Grundstücke mit Dominanzbeständen von *Arrhenatherum elatius* oder *Holcus mollis*, Brombeer-Gestrüpp, Gebüsch und Vorwald. Ursprünglich standen die Obstbäume jedoch nicht auf Wiesen, denn die meisten der heutigen Wiesenparzellen wurden bis etwa in die 1960er Jahre als Ackerland oder Feldgarten genutzt. Die Ackernutzung erfolgte im gesamten Murgtal zumeist im Nebenerwerb, Haupterwerbsquellen waren seit jeher Industrie und Waldwirtschaft. Die Äcker und Weinberge reichten so nahe wie möglich an die Felsen heran, durch das Pflügen bis auf den anstehenden Fels entstanden offene, flachgründige Standorte mit einer bemerkenswerten Flora.

Die Wiesen des Scheibenbergs sind wegen ihres jungen Alters meist nur mäßig artenreich. Überwiegend handelt es sich um Bestände der Glatthafer-Wiese, teils um kennartenlose Rot-schwingel-Rotstraußgras-Magerrasen, in denen neben den beiden namensgebenden und meist dominant auftretenden Grasarten weitere Magerkeitszeiger häufig sind, zum Beispiel *Danthonia decumbens*, *Hieracium umbellatum*, *Luzula campestris* und *Rumex acetosella*.

An Felsen und auf sehr flachgründigen Standorten wächst die subatlantische Sandginster-Heide (*Genista-pilosae-Callunetum*), die hauptsächlich von *Calluna vulgaris* und *Genista pilosa* aufgebaut wird. Vergesellschaftet mit ihr sind Kleinschmielen-Rasen (Thero-Airion). Sie besiedeln kleinflächige Bereiche mit offenem Boden, die durch Tritteinfluss, Wühlaktivität von Wildschweinen oder durch ehemalige Bodenbearbeitung entstanden sind. Kennzeichnende Arten sind *Aira caryophylla*, *Myosotis discolor*, *Myosotis ramosissima*, *M. stricta*, *Ornithopus perpusillus*, *Teesdalia nudicaulis* und *Vulpia myurus*.

Im Bereich der Kleinschmielen-Rasen wächst im Frühjahr auch *Montia fontana* subsp. *chondrosperma*. Doch schon Mitte Mai sind die Pflanzen vertrocknet und von der Art ist nichts mehr zu sehen. Häufiger wächst die Art aber auf überrieselten Felsen, wo sie zumeist mit *Myosotis discolor* vergesellschaftet ist. Diese Felsstandorte dürften die primären Wuchsorte von *Montia fontana* subsp. *chondrosperma* sein, die ansonsten im unteren Murgtal, am Schwarzwaldrand zwischen Malsch und Ettlingen sowie in der Vorderpfalz selten, dann aber meist in großer Menge, auf Äckern mit krumenfeuchten Standorten auftritt.

Die folgende Vegetationsaufnahme belegt ein Bestand von *Montia fontana* subsp. *chondrosperma*, wie er für Standorte mit sporadischer Bodenbearbeitung oder mit durch Wildschweine aufgewühltem Boden typisch ist.

Vegetationsaufnahme Th. Breunig Nr. 1802, 1.5.1999, mittlerer der nach Süden weisenden Sporne des Scheibenbergs bei Hörden, TK 7216/1, R 345234 H 540546, 190 m ü. NN, Aufnahmefläche 2m², Deckung 30 %, Größe des Bestands 4 m².

Montia fontana subsp. *chondrosperma* 2a, *Rumex acetosella* 2a, *Potentilla argentea* 2a, *Sedum sexangulare* 2a, *Myosotis discolor* 1, *Vicia angustifolia* 1, *Geranium columbinum* 1, *Allium vineale* 1, *Erophila verna* s.str. 1, *Cerastium glomeratum* 1, *Trifolium dubium* 1, *Poa annua* 1, *Valerianella locusta* +, *Cardamine hirsuta* +, *Scleranthus perennis* +, *Veronica arvensis* +, *Lamium purpureum* +, *Bromus sterilis* +, *Potentilla neumanniana* +, *Dactylis glomerata* +, *Arrhenatherum elatius* +, *Daucus carota* r, *Aphanes arvensis* r, *Prunus avium* juv. r.

Zerstreut, aber nur kleinflächig, kommt am Scheibenberg die Besenginster-Heide (soziologische Zuordnung unklar) vor. Sie besiedelt tiefergründige Standorte als die Sandginster-Heide auf brachgefallenen Obstwiesen, an Waldrändern und auf Wegböschungen. Einige Bestände am Scheibenberg zeichnen sich durch Vorkommen der im Schwarzwald sehr seltenen, auf Besenginster schmarotzenden *Orobanche rapum-genistae* aus.

Der nördliche Teil des Scheibenbergs und ein nach Westen gerichteter Sporn sind bewaldet. Flachgründige Standorte im Bereich des Sporns und eines von WSW nach ENE verlaufenden Höhenrückens werden teils von naturnahen Beständen des Hainsimsen-Traubeneichen-Waldes (Luzulo-Quercetum *petraeae*) eingenommen, teils von Kiefern-Forst. Aufgebaut wird die Baumschicht des Luzulo-Quercetum am Scheibenberg hauptsächlich von *Quercus petraea* und der am Westrand des Schwarzwaldes sehr häufigen *Castanea sativa*, in geringem Umfang beigemischt ist *Fagus sylvatica*. Kennzeichnend in der Strauchschicht ist für diesen Waldtyp *Sorbus aria*, die am Scheibenberg jedoch zusammen mit den für den Hängebirken-Stieleichen-Wald (Betulo-Quercetum) typischen Arten *Ilex aquifolium* und *Lonicera periclymenum* vorkommt. Auch in der Krautschicht treten kennzeichnende Arten beider Waldtypen auf: *Holcus mollis* und *Dryopteris carthusiana* gelten als kennzeichnende Arten des Betulo-Quercetum, *Poa nemoralis*, *Hieracium murorum*, *Campanula rotundifolia* und *Silene rupestris* und *Vincetoxicum hirsutinaria* dagegen als kennzeichnend für das Luzulo-Quercetum (HÄRTLE et al. 1997). Eine klare Trennung beider Waldtypen ist am Westrand des Schwarzwaldes schwierig.

Die Nordhänge des Scheibenbergs sind Standorte des Luzulo-Fagetum in der Ausbildung mit *Abies alba*. Am Scheibenberg wurde *Abies alba* forstlich stark auf Kosten von *Fagus sylvatica* gefördert. Durch den Wintersturm „Lothar“ wurden die Bestände weitgehend zerstört.

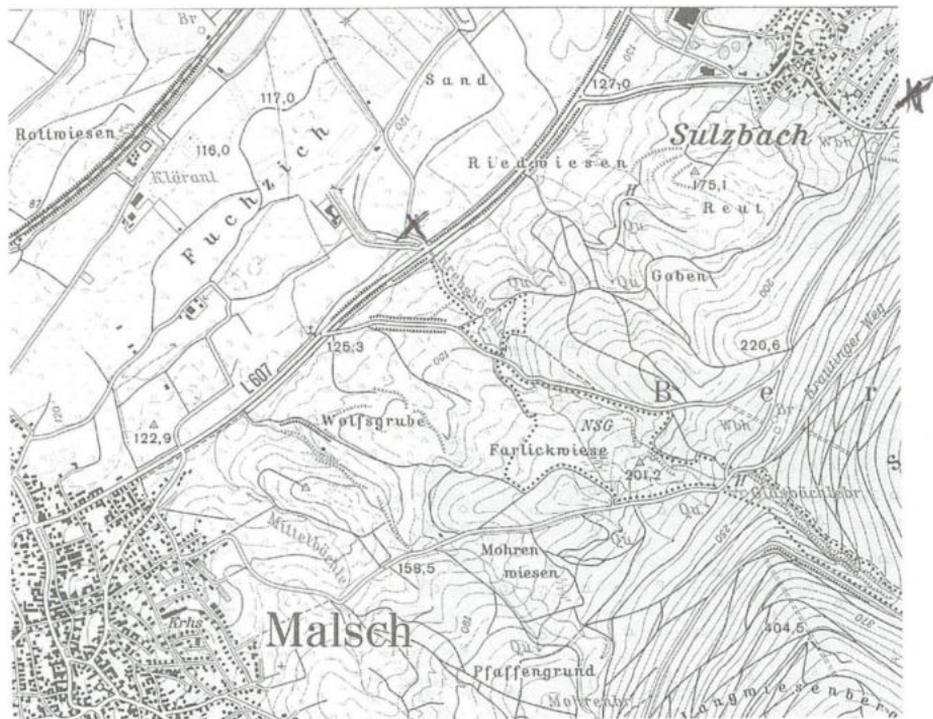
Floristisch bemerkenswert ist das Auftreten aller drei Unterarten der Mistel: *Viscum album* subsp. *abietes* auf *Abies alba* (häufig), *Viscum album* subsp. *album* auf Obstbäumen (zerstreut, vor allem auf *Malus domestica*) und *Viscum album* subsp. *laxum* auf *Pinus sylvestris* (selten, hier an ihrem Arealrand: weiter östlich und südlich sowohl in der Rheinebene als auch im Schwarzwald fehlend).

Tabelle 1: Bemerkenswerte Pflanzenarten im Naturschutzgebiet „Galgenberg, Lieblingsfelsen, Scheibenberg“ und seiner Umgebung

Wissenschaftlicher Name	Häufigkeit im Gebiet
<i>Aira caryophyllea</i>	selten
<i>Anthericum liliago</i>	selten
<i>Asplenium septentrionale</i>	selten
<i>Barbarea intermedia</i>	zerstreut
<i>Dianthus armeria</i>	zerstreut
<i>Dianthus deltoides</i>	selten
<i>Genista pilosa</i>	häufig
<i>Jasione montana</i>	häufig
<i>Lychnis viscaria</i>	selten
<i>Mespilus germanica</i>	selten
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i>	häufig
<i>Myosotis discolor</i>	häufig
<i>Myosotis ramosissima</i>	zerstreut
<i>Myosotis stricta</i>	zerstreut
<i>Ornithopus perpusillus</i>	zerstreut
<i>Orobanche rapum-genistae</i>	selten
<i>Petasites albus</i>	selten
<i>Rorippa austriaca</i>	zerstreut
<i>Scleranthus perennis</i>	zerstreut
<i>Spergularia rubra</i>	zerstreut
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	zerstreut
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	zerstreut
<i>Viscum album</i> subsp. <i>abietis</i>	häufig
<i>Viscum album</i> subsp. <i>album</i>	zerstreut
<i>Viscum album</i> subsp. <i>laxum</i>	selten

Literatur

- BEZIRKSSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE KARLSRUHE (Hrsg.) 2000: Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – Jan Thorbecke Verlag, 654 S., Stuttgart.
- DEUTSCHER WETTERDIENST 1979: Das Klima der BRD. - Lieferung 1: Mittlere Niederschlagshöhen für Monate und Jahr Zeitraum 1931-1960. – 24 Textseiten, 46 Seiten Abb. und Tab., 16 Karten, Offenbach am Main.
- HÄRDTLE W, HEINKEN T, PALLAS J. & WEIß W. (Bearbeiter) 1997: Querco-Fagetea (H 5). Sommergrüne Laubwälder, Teil 1: Quercion roboris. Bodensaure Eichenmischwälder. – Synopsis Pflanzengesellschaften Deutschland 2: 1-51, Göttingen.



Exkursion 4: Schwarzwald-Vorberge

TK 7116 (oben), TK 7216 (unten), 1:25.000

Wiesengesellschaften im mittleren Murgtal

Andreas Kleinsteuber

1. Einführung

Heustadel-Wiesen finden sich im außeralpinen Deutschland lediglich im mittleren Murgtal. Sie stellen somit nicht nur eine Besonderheit des nördlichen Talschwarzwaldes sondern des gesamten deutschen Mittelgebirgsraums dar.

Durch die Aufgabe der Bewirtschaftung und die Umwandlung in forstliche Monokulturen vollzieht sich auf vielen Wiesenflächen seit 20-30 Jahren ein rascher Wandel, der im Begriff ist, das Landschaftsbild des Murgtales nachhaltig zu verändern. Besonders in den ortsfernen Lagen ist dieser Prozess bereits weit fortgeschritten.

2. Klima, Geologie und Böden

Niederschläge zwischen 1000 und 1500mm im Jahr sind charakteristisch für das mittlere Murgtal. Der Regenschatten der Vogesen wirkt sich hier kaum mehr aus, und besonders bei NW-Wetterlage drängen feuchte Luftmassen vom Atlantik durch die auf gleicher Höhe westlich des Oberrheintals gelegene Zaberner Senke in die Täler ein. Die mittlere Jahreslufttemperatur liegt im mittleren Murgtal zwischen +8° und +9°. Das Klima des Gebiets besitzt damit einen subatlantischen Charakter.

Das Grundgebirge des Nordschwarzwalds besteht hauptsächlich aus variszisch aufgedrungenen Graniten. Typische Böden sind Braunerden, an steilen Oberhängen auch Ranker. Durch die hohen Niederschläge sind die Böden häufig leicht podsoliert.

3. Wirtschaftsgeschichte des Murgtales

Die Erschließung des mittleren und oberen Murgtals begann gegen Ende des 11. Jahrhunderts. Dabei erfolgte die Besiedlung des oberen Murgtales vom Kloster Reichenbach aus, das mittlere Murgtal wurde durch die Grafen von Eberstein erschlossen. Ursache für die Besiedlung von zwei Seiten war die Granitschlucht zwischen Forbach und Schönmünzach, die zum damaligen Zeitpunkt ein unüberwindliches Hindernis darstellte.

Im mittleren Murgtal waren für die Anlage von Wiesenflächen im Haupttal keine Flächen vorhanden. Diese wurden von den Bewohnern deshalb in den zum Teil schwer zugänglichen Seitentälern angelegt. Selbst für die Heulagerung zur Winterfütterung (im Sommer wurde das Vieh in den Wald getrieben) bot das steil eingeschnittene Tal zu wenig Platz und so wurden die Heustadelhütten auf den Wiesen selbst angebracht. Eingeführt wurden die Heustadel vermutlich nach dem 30-jährigen Krieg durch Tiroler Bauern.

Die Bevölkerung des Murgtals hat von jeher nicht ausschließlich von der Landwirtschaft gelebt. Hauptwirtschaftszweig des Gebiets war der Holzhandel, durch den viele Bewohner Arbeit in Sägewerken oder anderen mit der Holzwirtschaft verbundenen Betrieben fanden. Die Landwirtschaft konnte schon deswegen nicht zur Versorgung der Bevölkerung reichen, da in diesem Gebiet die Realteilung des Besitzes üblich war und zu einer Vielzahl kleiner und kleinster Parzellen führte. Die Folgen dieser Zersplitterung sind heute noch auf den Wiesen zu sehen (weitere Angaben vgl. SCHWABE-BRAUN 1983).

4. Bewirtschaftung der Heustadel-Wiesen

Die Wiesen wurden früher zwei- bis dreimal im Jahr geschnitten und durch Gräben bewässert. Dabei erscheint es zunächst paradox, dass in einem Gebiet mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag zwischen 1000 und 1500 mm die Wiesen noch zusätzlich bewässert worden sind. Der wichtigste Effekt der Bewässerung lag im Murgtal wahrscheinlich (wie überall in

Mittelgebirgsregionen, in denen eine Wässerwiesenwirtschaft betrieben wurde) in der schneeräumenden Wirkung im Frühjahr sowie in der Verlängerung der Vegetationsperiode im Herbst. Außerdem senkt die Bewässerung im Hochsommer die, für die Nettophotosynthese ungünstig hohen Temperaturen des Bodens und der bodennahen Luftschichten.

Heutzutage werden die Wiesen nur noch ausnahmsweise zweimal jährlich gemäht. Selbst bei Reichental, wo sich die am besten erhaltenen Wiesenflächen befinden, findet nur noch ein Schnitt im Jahr statt, falls die Wiesen nicht brach liegen. Auch die Gräben werden nur noch selten offen gehalten.

Die Heustadel sind aus Brettern und Balken gezimmert und stehen zumeist auf Granitblöcken, um das Heu vor Feuchtigkeit zu schützen. Sie lagen früher grundsätzlich am talseitigen Ende einer Parzelle mit der Öffnung zum Berg hin, um das Heu leichter einbringen zu können.

5. Die Pflanzengesellschaften

Syntaxonomische Übersicht:

Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. et Prsg. 1951

Arrhenatheretalia R. Tx. 1931

Arrhenatherion elatoris Koch 1926

Arrhenatheretum elatoris Br. 1915, Hochlagenform von *Alchemilla monticola* (= Alchemillo-Arrhenatheretum Sougnez et Limbourg 1963)

Polygono-Trisetion Br.-Bl. et R. Tx. ex Marschall 1947 nom. inv.

Phyteumo-Trisetenion Pass. 1969

Festuca rubra-*Meum*-Gesellschaft (= Meo-Festucetum Oberd. 1957)

Molinietalia caruleae Koch 1926

Calthion palustris R. Tx. 1937

Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii Oberd. 1952

Scirpetum sylvatici Maloch 1935 em. Schwick. 1944

Epilobio-Juncetum effusi Oberd. 1937

Juncion acutiflori Br.-Bl. 1947

Juncetum acutiflori Br. 1915

Nardo-Callunetea Prsg. 1949

Nardetalia Prsg. 1949

Juncion squarrosi Oberd. 1957 em.

Juncetum squarrosi Nordhag. 1922

Borstgrasreiche Magerrasen

Scheuchzerio-Caricetea fuscae (Nordhag. 1937) R. Tx. 1937

Caricetalia fuscae Koch 1926 em. Nordhag. 1937

Caricion fuscae Koch 1926 em. Klika 1934

Caricetum fuscae Br. 1915

5.1 Arrhenatheretum elatoris, Höhenform von *Alchemilla monticola*

Unter den Wirtschaftswiesen spielen im Murgtal die Glatthaferwiesen die größte Fläche ein. Sie werden in der Regel ein- bis zweimal jährlich gemäht und neuerdings in wenigen Fällen beweidet. Eine organische oder mineralische Düngung findet heutzutage nicht mehr statt und hat in ortsfernen Lagen vermutlich auch früher nie stattgefunden. Unter den Gräsern herrschen

Festuca rubra, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis capillaris* vor. Letztere Art ist zur Hauptaufnahmezeit (Juni) noch wenig entwickelt und leicht zu übersehen. Nach der ersten Mahd dominiert es aber die meisten Bestände und verleiht ihnen ihre charakteristische hochsommerliche rötliche Farbe.

In der übrigen Krautschicht ist besonders die hohe Stetigkeit von *Centaurea nigra* ssp. *nemoralis* auffällig. Weitere charakteristische Arten sind *Alchemilla monticola*, *Alchemilla xanthochlora*, *Phyteum spicatum*, *Anemone nemorosa* (Frühjahraspekt), seltener auch die vorwiegend montan verbreiteten *Geranium sylvaticum* und *Chaerophyllum aureum*.

Nach SCHWABE-BRAUN (1983) ist im Murgtal *Centaurea nigra* ssp. *nemoralis* selten und kommt nur in niederwüchsigen Säumen trockener Standorte vor. Auf den Glatthaferwiesen kommt danach *Centaurea nigra* ssp. *nigra* vor. Im Gegensatz dazu steht die Ansicht von WAGENITZ (1987), der *Centaurea nigra* ssp. *nigra* in Deutschland nur für das Rheinland angibt. Auch nach LANGE (1996) kommt *Centaurea nigra* s. str. in Baden-Württemberg nicht vor. Die Pflanzen im Murgtal sind sehr variabel und lassen z. T. an einer Pflanze Merkmale beider Sippen erkennen. Das Problem ist nach wie vor nicht befriedigend geklärt.

Insgesamt deckt die Krautschicht weniger stark als in den Glatthaferwiesen der Oberrhein-ebene. Dies ermöglicht eine gut entwickelte Mooschicht. Besonders häufig finden sich *Rhytidadelphus squarrosus*, *Scleropodium purum*, *Plagiomnium affine* agg. und *Brachythecium rutabulum*.

Bedingt durch das ständig wechselnde Relief und die kleinparzellierten Besitzgrenzen scheinen die Wiesen mosaikartig aus verschiedenen Typen zu bestehen. Spätestens bei Erstellung einer pflanzensoziologischen Tabelle stellt man aber fest, dass sich im Wesentlichen lediglich die Häufigkeit der einzelnen Arten ändert.

Die Berg-Glatthaferwiesen gliedern sich im Murgtal in drei Subassoziationen. Die erste („polygonetosum“) ist kenntlich durch zahlreiche Feuchtezeiger und vermittelt zu den Feuchtwiesen. Charakteristische Arten sind *Lotus uliginosus*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre* und *Polygonum bistorta*. Die zweite Subassoziation („typicum“) besitzt innerhalb der Gesellschaft keine charakteristischen Arten und ist gegenüber den beiden anderen Subassoziationen negativ gekennzeichnet. Die dritte Subassoziation („festucetosum oder polygaetosum“) findet sich meist in Süd- oder Westlage. Die Grasnarbe ist lückig ausgebildet und bietet konkurrenzschwachen Sippen Platz zur Entfaltung. Häufig finden sich *Polygala vulgaris*, *Hieracium pilosella* und *Pimpinella saxifraga*, seltener *Thymus pulegioides*, *Rhinanthus minor*, *Silene vulgaris* und *Rumex acetosella*. Als floristische Besonderheiten kommen *Arnica montana*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis morio*, *Thesium pyrenaicum*, *Dianthus deltoides*, *Meum athamanticum* und *Polygala serpyllifolia* vor. An Sonderstandorten innerhalb dieser Ausbildung, an denen die Humusschicht über hochanstehenden Felsen besonders dünn ausgebildet ist, findet sich selten *Genista sagittalis*.

5.2 Brachen

5.2.1 *Trollius europaeus*-Hochstaudenfluren

Trollius europaeus ist eine Besonderheit der Wiesen bei Reichental. Er kommt hier an Waldrändern und selten in den noch bewirtschafteten Glatthaferwiesen mit geringen Deckungsanteilen vor. Bei fehlender Mahd vermehrt sich die Pflanze stark und kann Deckungswerte bis zu 50% erreichen. Kennzeichnend für diesen Typ der Hochstaudenfluren ist außerdem *Aquilegia vulgaris*. Die Pflanze kann ebenso wie *Trollius europaeus* von den Waldrändern her in die Wiesen einwandern.

Die *Trollius europaeus*-Hochstaudenfluren entstehen überraschenderweise durch Nutzungsaufgabe aus allen drei Subassoziationen der Glatthaferwiesen und nicht nur aus Wiesen feuchter Standorte. Zeiger dafür sind u. a. *Thesium pyrenaicum*, *Polygala vulgaris* und *Orchis mascula*.

5.2.2 *Pteridium aquilinum*-Brachen

In Waldnähe finden sich auf ehemaligen Glatthaferwiesen immer wieder Herden von *Pteridium aquilinum*, die Flächen von weit über 100 qm einnehmen können. Die Standorte sind trocken bis feucht, nasse Brachflächen werden gemieden. Die Bestände sind mit nur selten über 10 Gefäßpflanzen pro Aufnahmefläche sehr artenarm. Eine Moosschicht ist selten ausgebildet, da die Wedel des Adlerfarns im Sommer dicht schließen und eine dicke Streuschicht aus alten Adlerfarnwedeln den Boden bedeckt. Kennzeichnend für diesen Brachetyp ist auch *Sarothamnus scoparius*. Interessanterweise finden sich in den Beständen auch regelmäßig *Colchicum autumnale* und *Anemone nemorosa*. Sie beenden ihre oberirdischen Entwicklung weitgehend, bevor der Adlerfarn sein Wedel im Mai oder Juni entrollt.

5.2.3 *Equisetum sylvaticum*-Brachen

Selten findet sich in den Glatthaferwiesen *Equisetum sylvaticum*. Meist sind die Bestände schlecht gepflegt und neigen zur Vernässung. Liegen die Flächen längere Zeit brach, kann es zur Massenentfaltung dieser Art kommen.

5.2.4 *Luzula sylvatica*-Brachen

Luzula sylvatica stellt sich in größeren Mengen auf den Wiesen zumeist erst ein, wenn genügend Bäume gepflanzt wurden, um die Pflanzen ausreichend zu beschatten. *Luzula sylvatica*-Brachen, die sich nicht unter Aufforstungen entwickeln, sind selten. Die Standorte sind meist nord- bis westexponiert und durch die geringere Sonneneinstrahlung feuchter als die Hänge in Südexposition.

5.2.5 *Deschampsia flexuosa*-Brachen

Deschampsia flexuosa kommt in wenig gepflegten Glatthaferwiesen regelmäßig vor und kann sich nach Ende der Bewirtschaftung zusammen mit *Trifolium medium*, *Knautia sylvatica* und *Vaccinium myrtillus* stark ausbreiten.

5.2.6 *Holcus mollis*-Brachen

Große Flächen zwischen den Glatthaferwiesen können Bestände von *Holcus mollis* einnehmen, die schon von weitem durch eine eintönige hellgrüne Farbe auffallen. Die Brachen sind extrem artenarm. Im Extremfall kommen außer *Holcus mollis* selbst, keine weiteren Phanerogamen vor.

5.3 *Festuca rubra*-*Meum athamanticum*-Gesellschaft

Meum athamanticum wächst im Nordschwarzwald hauptsächlich in den Wiesen über Grundgebirge (Abb. 1). Vorkommen im Buntsandsteingebiet sind selten und auf Sonderstandorte beschränkt (z. B. alluviale Aufschüttungen, Karriegel). Die Hauptvorkommen liegen in Höhenlagen zwischen 600 und 800m ü.NN.

Außer in der trockenen Ausbildung der montanen Glatthaferwiesen kommt die Bärwurz auch in der *Festuca rubra*-*Meum athamanticum*-Gesellschaft vor. Die Hangneigung der Bestände ist dabei deutlich geringer und die Wiesen wurden früher zumindest teilweise bewässert. Kennzeichnend für die Gesellschaft ist im Nordschwarzwald besonders *Galium hircynicum*, welches auf die enge Verbindung zu den Borstgrasrasen des Gebietes hinweist. Als Folge der früheren Bewässerung sind die Bestände frischer als die der *Festuca rubra*-Ausbildung der Glatthaferwiese, wie *Polygonum bistorta*, *Lotus uliginosus* und *Viola palustris* anzeigen. Alle drei Arten eignen sich als Trennarten der *Festuca rubra*-*Meum athamanticum*-Gesellschaft gegenüber der „festucetosum“-Ausbildung, besitzen ihren Schwerpunkt im Gebiet aber in *Calthion*- und *Caricion*-Gesellschaften (vgl. Stetigkeitstabelle).

Innerhalb der Gesellschaft lassen sich regelmäßig gemähte von brach liegenden Flächen unterscheiden. Die Abgrenzung fällt allerdings nicht immer leicht, da viele Jahre vergehen

können, bis sich die Nutzungsaufgabe auch floristisch bemerkbar macht. Zeiger der extensiven bzw. aufgegebenen Bewirtschaftung sind *Holcus mollis*, *Deschampsia flexuosa*, *Lathyrus liniifolius* u. a. In den brachliegenden Beständen fallen außerdem die Kennarten der Wirtschaftswiesen nach und nach aus. Sie sind unter den sich verändernden Bedingungen auf Dauer nicht konkurrenzfähig.

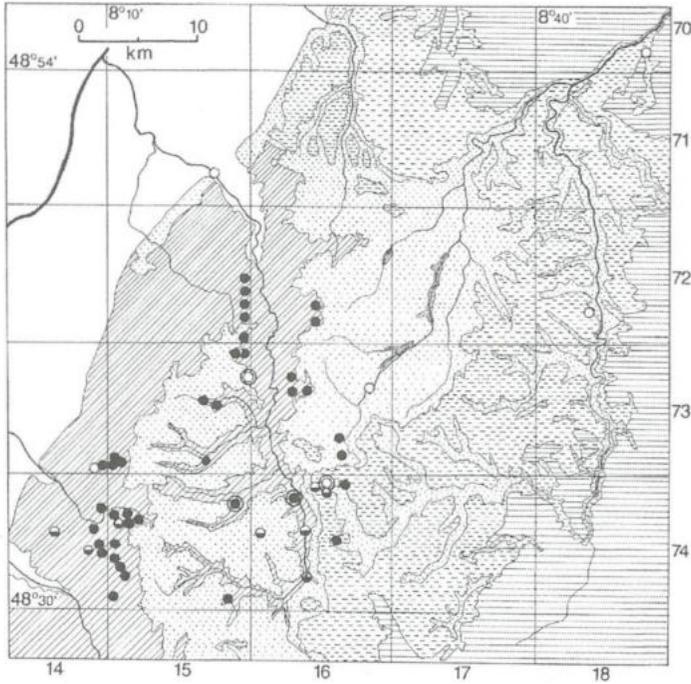


Abbildung 1. Fundorte von *Meum athamanticum* im Nordschwarzwald.

- Grundgebirge
- Unterer und Mittlerer Buntsandstein
- Oberer Buntsandstein
- Deckgebirge (ungegliedert)

- Funde:
- bis 1900
 - 1900 bis 1970
 - nach 1970
 - Fundorte mit räumlicher Unschärfe
- Zeichnung F. WEICK

aus: Kleinstauber 1992

5.4 Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii

Entlang der Bäche, auf bachnahen Glatthaferwiesen und in feuchten Sickersümpfen in Waldnähe oder im Wald finden sich regelmäßig Hochstaudenfluren, die von *Chaerophyllum hirsutum* dominiert werden. Die Standorte sind feucht bis nass, die Bachnähe und die Hangneigung weisen auf bewegtes Wasser hin. Nach OBERDORFER (1983) stehen die Bestände auf humosen Gleyböden.

Die Standorte im Wald sind als natürlich anzusehen. Mit *Chrysosplenium oppositifolium*, *Veronica montana* und *Cardamine amara* finden sich Pflanzen der Quellfluren und des Carici remotae-Fraxinetum wieder.

Im Bereich der Wiesen lassen sich die Bestände entlang der Bäche im Sommer durch die weißen Blütenstände von *Chaerophyllum hirsutum* gut von den umgebenden Flächen abgrenzen. Werden die angrenzenden Wiesen schlecht gepflegt oder fallen brach, können bei ausreichender Wasserversorgung großflächige Hochstaudenfluren entstehen. Arten der Glatthaferwiesen sind in diesen Beständen regelmäßig vorhanden, wobei *Polygonum bistorta* auf die nahe Verbindung zum „polygonetosum“ hinweist.

5.5 Scirpetum sylvatici

Entlang der schmalen Bäche und Gräben ziehen sich häufig Bestände mit *Scirpus sylvaticus*. Fallen die angrenzenden Wiesen brach, kann die Pflanze rasch in die Flächen eindringen, besonders dann, wenn die Wiesen durch den Verfall der Be- und Entwässerungsgräben versumpfen. Die Ausdehnung solcher Flächen kann dann über 200 m² betragen. Kennzeichnend für die Gesellschaft sind hauptsächlich Hochstauden wie *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus aconitifolius* und *Angelica sylvestris*. Selten finden sich auch *Viola palustris* und *Chrysosplenium alternifolium*. Sie blühen bereits von März bis Mai und können von Insekten bestäubt werden, bevor die Bestände im Sommer dicht schließen.

Von der Gesellschaft können im Gebiet mehrere Ausbildungen unterschieden werden, auf die hier aber nicht näher eingegangen werden soll.

Im Südschwarzwald wurde mit Hilfe eine Vegetationskartierung an mehreren Flächen nachgewiesen, dass sich durch Sukzession Bestände des *Juncetum acutiflori* zu Pflanzenbeständen entwickeln, die sich dem *Scirpetum sylvatici* zuordnen lassen (OBERDORFER & LANG 1957). Im Murgtal ist eine solche Entwicklung jedoch unwahrscheinlich, da u.a. *Scirpus sylvaticus* nie im *Juncetum acutiflori* nachgewiesen wurde.

5.6 Epilobio-Juncetum effusi (nicht in Stetigkeitstabelle)

Das Epilobio-Juncetum effusi kommt im mittleren Murgtal nur an wenigen Stellen vor. Die Gesellschaft bevorzugt stark gestörte, feuchte bis nasse Standorte und wurde zum einen in schwer zugänglichen Bereichen der Wiesen beobachtet, die regelmäßig von Wild aufgesucht werden. Zum anderen finden sich Bestände an Standorten, die früher oder noch heute regelmäßig beweidet werden. Diese sind im mittleren Murgtal aber insgesamt sehr selten. Typisch für die Flächen sind weitgehend vegetationsfreie Wühl- und Trittspuren, die von *Juncus effusus* rasch wieder besiedelt werden können.

5.7 Juncetum acutiflori

Das *Juncetum acutiflori* hebt sich durch die dunkelgrüne Farbe deutlich von den umgebenden Glatthaferwiesen ab. Es ist im Murgtal weit verbreitet und wesentlich häufiger als das Epilobio-Juncetum effusi. Die Standorte sind überwiegend stark geneigt und auch im Hochsommer feucht bis nass. Als Bodentypen gibt KLAPP (1965) stark humose Gleye und Pseudogleye an.

Die meisten Bestände werden einmal im Jahr gemäht. Im Vergleich zum *Scirpetum sylvatici* sind die Bestände des *Juncetum acutiflori* häufig kleinflächig ausgebildet und wesentlich artenreicher.

Charakteristisch für die Bestände sind im Murgtal besonders *Lysimachia nemorum* und *Crepis paludosa*. Während *Crepis paludosa* die Gesellschaft im ganzen Schwarzwald und darüber hinaus kennzeichnet, findet sich *Lysimachia nemorum* nur in wintermilden montanen Lagen.

Im Gebiet lässt sich das *Juncetum acutiflori* in zwei Ausbildungen gliedern, eine typische und eine Ausbildung mit Kennarten des *Caricetum fuscae*. In letzterer Ausbildung finden sich *Agrostis canina*, *Carex panicea*, *Carex echinata*, *Viola palustris*, *Carex nigra* selten auch Torfmoose. Die Abgrenzung dieser Ausbildung gegenüber dem *Caricetum fuscae* gelingt in der Stetigkeitstabelle nicht ohne Schwierigkeiten, obwohl die Gesellschaften im Gelände optisch deutlich geschieden sind.

Das *Juncetum acutiflorae* war in den westdeutschen Mittelgebirgen auf basenarmen Ausgangsgesteinen weit verbreitet. Eine Übersicht über die räumliche Gliederung findet sich bei OBERDORFER (1983)

5.8 Juncetum squarrosi (nicht in Stetigkeitstabelle)

DAS Juncetum squarrosi WURDE VON SCHWABE-BRAUN (1983) in „wenig geneigten Mulden unterhalb der Quellbereiche von Milbig- und Reichenbach im oberen Reichental in etwa 600m Höhe gefunden“. Viele der begleitenden Arten (z. B. *Eriophorum angustifolium*, *Pedicularis sylvatica*, *Viola palustris*) vermitteln zum Caricetum fuscae.

5.9 Borstgrasrasreiche Magerrasen

Borstgrasrasreiche Magerrasen sind im Gebiet selten ausgebildet. Sie heben sich von den umgebenden Glatthaferwiesen durch das fahle Grau und Braun der dominierenden Gräser ab. *Nardus stricta* erreicht Deckungsgrade von über 70% und erreicht Höhen von über 30 cm. Zunächst erscheint es überraschend, dass das Borstgras in den z. T. noch gemähten Flächen nicht von schnellwüchsigen Gräsern überwachsen wird. Die Flächen sind aber – vermutlich auch als Folge der früheren Feldgraswirtschaft – extrem mager und bieten der Pflanze mit ihrer endotrophen Mykorrhiza einen nicht zu unterschätzenden Konkurrenzvorteil. Das Rhizom des Borstgrases ist außerdem in der Lage nach erfolgter Mahd neu auszutreiben.

Die borstgrasrasreichen Magerrasen des Murgtals lassen sich keiner Assoziation zuordnen. Neben dem Borstgras treten in den Beständen *Galium hircynicum* und *Carex pilulifera* regelmäßig auf. Sie weisen auch auf die enge Verbindung zu der *Festuca rubra*-*Meum athamanticum*-Gesellschaft hin.

5.10 Caricetum fuscae

In muldenförmigen Vertiefungen finden sich inmitten der Glatthafer- und Feuchtwiesen von Kleinseggen und Torfmoosen dominierte, kleinflächige Flachmoorwiesen. Die Standorte liegen häufig in Bach- oder Grabennähe und sind das ganze Jahr über nass. Bei regelmäßiger Mahd können sich zahlreiche konkurrenzschwache Arten behaupten, z. B. *Carex panicea*, *Pedicularis sylvatica*, *Hieracium lactucella*, *Eriophorum angustifolium*, *Viola palustris*, selten auch *Drosera rotundifolia* (Glasertwiesen nordöstlich Reichental, Scheerbachtal nordwestl. Bermersbach). Unter den Torfmoosen sind *Sphagnum palustre* und *Sphagnum subsecundum* die häufigsten Arten, weitere häufige Moose sind *Aulacomnium palustre*, *Calliergon stramineum* und *Dicranum bonjeanii*.

Durch die enge Verzahnung mit den umgebenden Wiesen, finden sich zahlreiche Arten besonders der Feuchtwiesen, z. B. *Lotus uliginosus*, *Caltha palustris*, *Polygonum bistorta*, *Juncus acutiflorus* und *Crepis paludosa*. Dadurch können sich Schwierigkeiten bei der Abgrenzung der Gesellschaft gegenüber dem Juncetum acutiflori ergeben (s. o.).

Als floristische Besonderheit kommt auf den Rohrwiesen südöstlich Reichental *Sphagnum subnitens* vor. Nach A. HÖLZER (mdl. Mitt.) sind im Nordschwarzwald von der Sippe aktuell nur etwa 10 zumeist kleinflächige Vorkommen auf Granit und Gneis bekannt. Nach DERSSEN & DERSSEN (1984) besiedelt die Pflanze im mittleren und südlichen Hochschwarzwald elektrolytreiche Niedermoore.

6. Naturschutzaspekte

Vergleicht man die heutige Wiesenausdehnung mit der in älteren topographischen oder vegetationskundlichen Karten, so stellt man eine deutliche Verkleinerung besonders der ortsfernen Wiesenflächen fest. Durch Aufforstungen haben sich zahlreiche Bestände den letzten 60 Jahren nach und nach „streifenartig aufgelöst“ (z. B. Scheerbachtal, vgl. OBERDORFER 1938).

Ein anderes Problem ergibt sich aus der Tatsache, dass viele ehemalige Glatthaferwiesen mittlerweile zur Wochenenderholung genutzt werden. Dies führt durch die häufige Mahd zu artenarmen Beständen, die Parkrasen ähneln. Auch Pferdekoppeln zerstören viele der noch vor kurzem intakten Flächen (z. B. Sasbachtal).

Am häufigsten ist aber die Entwicklung zu verschiedenen Brachetypen durch die Aufgabe der Mahd. Das Interesse der Grundstückbesitzer, ihre Wiesen regelmäßig zu pflegen, lässt ständig nach. Wegen der Steilheit der Flächen müssen die meisten Arbeiten mit der Hand ausgeführt werden. Das anfallende Heu lässt sich kaum verwerten. Pflegevorschläge für die verbleibenden

Wiesenflächen wurden bereits von SCHWABE-BRAUN (1983) erarbeitet. Ihre Forderung hat nach wie vor Gültigkeit: „Es ist daher nicht allein die Quantität der offenzuhaltenden Flächen – dies ist nur eine Minimalforderung –, sondern die Qualität der hier dokumentierten Pflanzengesellschaften, die berücksichtigt werden muss.“

7. Exkursionsziele

Obere Gähwiesen, Strudwiesen, Glasertwiesen und Schwobswiesen nordöstlich Reichental (TK 7216/3)

8. Interessante Arten

In Klammern Gefährdungsgrad nach der Roten Liste Baden Württemberg (BREUNIG & DEMUTH 1999): Gefährdung in Baden-Württemberg/Gefährdung in der naturräumlichen Region Schwarzwald

Arnica montana (2/3), *Carex echinata* (VI-), *Carex nigra* (VI-), *Dianthus deltoides* (3/3), *Epilobium palustre* (VI-), *Eriophorum angustifolium* (3/N), *Genista sagittalis* (-/1*), *Gymnadenia conopsea* (V/3), *Hieracium lactucella* (VI-), *Meum athamanticum* (V/N), *Orchis mascula* (VI-), *Orchis morio* (3/3), *Pedicularis sylvatica* (3/3), *Polygala serpyllifolia* (3/N), *Ranunculus aconitifolius* (-/1), *Thesium pyrenaicum* (3/3), *Trollius europaeus* (3/3), *Viola palustris* (VI-)

Gefährdungskategorien

- 2 stark gefährdet
3 gefährdet
V Sippe der Vorwarnliste
- nicht gefährdet

* im Nordschwarzwald selten

Stetigkeitstabelle (gekürzt)

Spalten Nr.	1	2	3	4	5	6a	6b	6c	7	8	9
d1											
<i>Eriophorum angustifolium</i>	V ⁻³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pedicularis sylvatica</i>	IV ⁺³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hieracium lactucella</i>	III ⁺²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus flammula</i>	II ⁻²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum spec.</i>	V ⁻⁵	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d1 (2, 3)											
<i>Agrostis canina</i>	V ⁻²	III ⁺³	I ⁺¹	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex panicea</i>	V ⁻³	II ⁺²	-	-	-	v	-	-	-	v	-
<i>Carex echinata</i>	V ⁻²	II ⁺²	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viola palustris</i>	V ⁻²	II ⁺²	I ⁺²	-	-	-	-	-	-	I ⁺¹	-
<i>Carex nigra</i>	V ⁻²	I ⁺¹	-	-	-	-	-	-	-	-	I ⁺¹
d2 (1, 3, 4, 6a)											
<i>Juncus acutiflorus</i>	V ⁻³	V ²⁻⁵	III ⁺²	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lysimachia nemorum</i>	III ⁻²	IV ¹⁻²	-	III ⁺²	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crepis paludosa</i>	III ⁺²	V ⁻²	I ⁺²	III ¹⁻²	-	II ⁺	-	-	-	-	-
d3 (4)											
<i>Scirpus sylvaticus</i>	-	-	V ²⁻⁵	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Impatiens glandulifera</i>	-	-	III ⁺³	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Impatiens noli-tangere</i>	-	-	II ⁺²	I ²	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	-	-	I ⁺¹	II ¹	-	-	-	-	-	-	-
d4 (2)											
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	-	II ⁺²	I ¹⁻²	V ⁵	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	-	-	-	I ¹	-	-	-	-	-	-	-

Spalten Nr.	1	2	3	4	5	6a	6b	6c	7	8	9
d5											
<i>Trollius europaeus</i>	-	-	-	v	V ¹⁻³	-	v	v	-	-	-
<i>Aquilegia vulgaris</i>	-	v	-	-	III ⁺²	-	-	-	-	-	-
d6 (4, 5)											
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	I ¹⁻²	II ²	II ²	V ⁺²	V ¹⁻³	IV ⁺³	-	I ⁺²	-
<i>Festuca pratensis</i>	-	v	-	I ¹	II ¹	II ⁺²	II ⁺²	II ⁻²	-	-	-
d7											
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	V ⁴⁻⁵	-	-
<i>Sarothamnus scoparius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	III ¹⁻²	-	-
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	II ¹	-	-
d8 (6c)											
<i>Meum athamanticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	II ¹⁻³	-	V ²⁻⁴	I ⁺
<i>Arnica montana</i>	-	-	-	-	-	-	-	I ⁺¹	-	II ¹⁻²	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II ⁺¹	-
<i>Gymnadenia conopsea</i>	-	-	-	-	-	-	-	I ⁺¹	-	I ⁺¹	-
d9 (1, 8)											
<i>Nardus stricta</i>	III ¹⁻²	-	-	-	-	-	-	I ⁺²	-	II ²	V ³⁻⁴
<i>Galium hircynicum</i>	-	-	-	-	-	-	v	-	-	V ⁻³	V ²⁻³
<i>Carex pilulifera</i>	-	-	-	-	v	v	-	I ⁺	-	III ⁺¹	V ⁺²
d6a, d8 (1, 2, 3, 4, 5)											
<i>Angelica sylvestris</i>	v	I ²	II ⁺²	-	II ⁺²	III ⁺²	v	v	I ⁺	-	-
<i>Cirsium palustre</i>	II ⁻¹	V ⁺²	III ⁺¹	-	II ⁺²	III ⁺	v	v	-	-	-
<i>Succisa pratensis</i>	II ⁻¹	-	-	-	-	II ⁺²	-	v	-	-	-
d6a, d8 (1, 2, 3, 4, 5)											
<i>Lotus uliginosus</i>	IV ⁺²	V ¹⁻²	IV ⁺²	III ¹	-	V ⁺²	-	-	-	I ⁺¹	-
<i>Polygonum bistorta</i>	II ⁻²	III ⁺²	III ¹⁻⁴	III ⁻²	I ⁺²	I ²⁻³	v	v	-	II ⁺¹	I ¹
d6c (8)											
<i>Polygala vulgaris</i>	-	-	-	-	v	-	-	IV ⁺²	-	I ¹	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	-	-	-	-	-	-	IV ⁺²	-	II ⁺	-
<i>Hieracium pilosella</i>	-	-	-	-	-	-	v	III ⁺²	-	II ⁻¹	-
<i>Thesium pyrenaicum</i>	-	-	-	-	I ⁺	-	-	II ⁺¹	-	-	-
d6b, 6c (5)											
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	-	V ⁺¹	-	IV ⁺²	IV ⁺²	-	I ⁺¹	-
<i>Hypochoeris radicata</i>	-	-	-	-	-	-	II ⁺²	I ⁻²	-	-	-

Spalte 1: Caricetum fuscae

Spalte 2: Juncetum acutiflori

Spalte 3: Scirpetum sylvatici

Spalte 4: Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii

Spalte 5: *Trollius*-Hochstaudenfluren

Spalte 6: Arrhenatheretum, montane Ausbildung

6a: „polygonetosum“

6b: „typicum“

6c: „festucetosum“

Spalte 7: *Pteridium*-Hochstaudenfluren

Spalte 8: *Festuca rubra*-*Meum athamanticum*-Gesellschaft (Zuordnung prüfen, was spricht gegen Polygalo-Nardetum bzw. Violion-Basalgesellschaft sensu PEPLER 1992???)

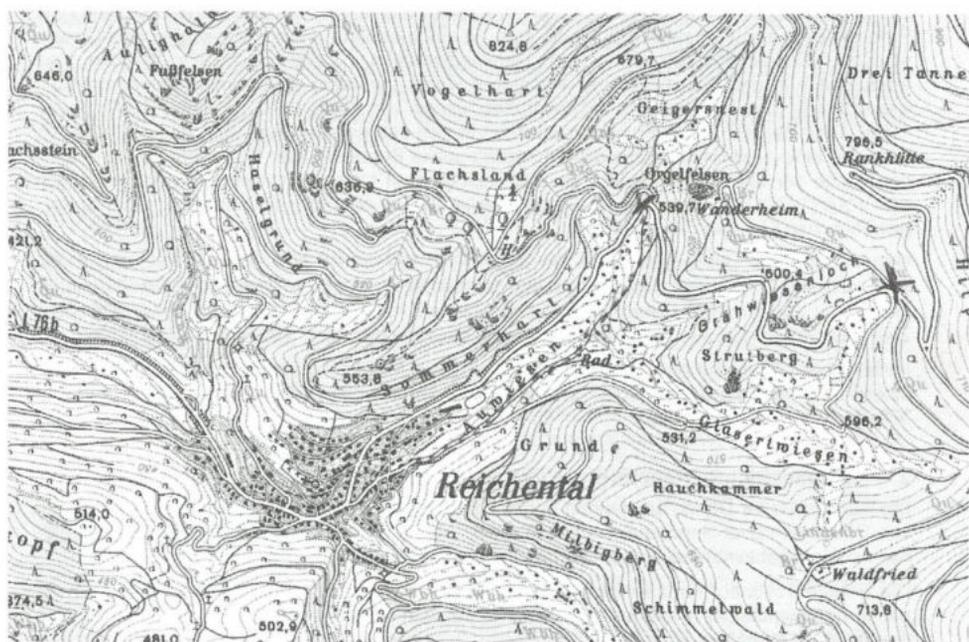
Spalte 9: Borstgrasrasen

Erläuterungen zur Tabelle

v = vorhanden

Literatur:

- BREUNIG T. & DEMUTH S. 1999: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württemberg, 3. Neubearb. Fassung, Stand 15.4.1999. – Naturschutz-Praxis, Artenschutz 2: 1-161; Karlsruhe.
- BUTTLER K. P. & HARMS K. H. 1998: Florenliste von Baden-Württemberg. Liste der Farn- und Samenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). – Naturschutz-Praxis, Artenschutz 1: 1-486.; Karlsruhe.
- DIERSSEN B. & DIERSSEN K. 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 39: 1-512; Karlsruhe.
- KLAPP E. 1965: Grünlandvegetation und Standort. – 384 S.; Paul Parey, Berlin-Hamburg.
- KLEINSTEUBER A. 1992: Die Bärwurz (*Meum athamanticum*) im Nordschwarzwald. – *Carolinea* 50: 67-78; Karlsruhe.
- LANGE D. 1996: *Centaurea* L. 1753. – In: SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ A. (HRSG.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 6: 272-296; Eugen Ulmer, Stuttgart.
- OBERDORFER E. 1938: Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte Bühlertal-Herrenwies (Meßtischblatt 73). – *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland* 3: 149-269; Karlsruhe.
- OBERDORFER E. & LANG G. 1957: Eine Vegetationskarte von Freiburg i. Br. – *Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i.Br.* 47: 139-145; Freiburg i. Br.
- OBERDORFER E. (Hrsg.) 1983: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. – In: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Teil III, 2. stark bearb. Aufl. – 455 S.; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York.
- SCHWABE-BRAUN A. 1983: Die Heustadel-Wiesen im nordbadischen Murgtal. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg* 55/56: 167-237; Karlsruhe.
- WAGENITZ G. 1987: Compositae. – In: *Hegi - Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Band VI/4, 2. überarb. u. erw. Aufl.; Paul Parey, Berlin und Hamburg.



Exkursion 4: Nördlicher Talschwarzwald, TK 7216, 1:25.000

Die Naturschutzgebiete "Pferdstrieb" und "Pflege Schönau-Galgenbuckel" bei Sandhausen

von Thomas Breunig

1 Einleitung

Die beiden Naturschutzgebiete "Sandhausener Dünen, Pferdstrieb" und "Sandhausener Dünen, Pflege Schönau-Galgenbuckel" sind aus floristischer und vegetationskundlicher Sicht die bemerkenswertesten Dünengebiete Baden-Württembergs. Nur hier kommen in der badischen Rheinebene noch größere Bestände der Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft (*Jurineo-cyanoidis-Koelerietum-glaucæ*) vor. Standorte sind kalkhaltige, humusarme Böden des Typs *Pararendzina* aus Flugsand. Bis Ende des 19. Jahrhunderts waren Blauschillergras-Gesellschaften (*Koelerion glaucæ*) in den Flugsandgebieten nördlich der Linie Walldorf und Hockenheim in der Oberrheinebene wesentlich weiter verbreitet, ihre kennzeichnenden Arten waren häufig und kamen zum Teil in großer Menge vor (DÖLL 1843, SCHMIDT 1857, KLEIN 1905). Grundlegend änderte sich die Situation in den Jahren zwischen 1890 und 1930. Durch intensive land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie Bebauung von Flugsandgebieten nahm die Fläche der Sandrasen deutlich ab. Die ökologischen Untersuchungen der Sandvegetation von VOLK (1931) kennzeichnen die Sandhausener Dünen erstmals als Gebiet mit einer außergewöhnlichen Flora und Vegetation.

Gegen Ende der 1960er Jahre, als PHILIPPI (1970, 1971a, 1971b, 1972) die Vegetation der nordbadischen Flugsandgebiete eingehend untersuchte, waren außerhalb der Sandhausener Dünen nur noch wenige Bereiche mit Sandrasen auf kalkhaltigem Flugsand übrig geblieben. Zwischenzeitlich sind auch diese bis auf Fragmente verschwunden (BREUNIG & KÖNIG 1989).

Im folgenden Text wird das Naturschutzgebiet "Sandhausener Dünen, Pferdstrieb" als "Pferdstrieb" und das Naturschutzgebiet "Sandhausener Dünen, Pflege Schönau-Galgenbuckel" als "Pflege Schönau" bezeichnet.

2 Erdgeschichte, Reliefformen und Standortverhältnisse

Die Sandhausener Dünen entstanden gegen Ende des Pleistozäns. Sie sind Teil eines langen, von Oftersheim über Sandhausen nach Walldorf ziehenden Dünenzuges, der das Flugsandgebiet der Hockenheimer Hardt nach Norden und Osten begrenzt.

Die "Pflege Schönau" umfasst innerhalb dieses Dünenzugs ein Dünenfeld mit mehreren Kuppen in unregelmäßiger Anordnung, das nach Nordosten mit einer deutlichen Geländekante zum Neckarschwemmfächer abfällt.

Beim "Pferdstrieb" ist das dünentypische Relief mit schwach geneigtem, westlichen Luvhang und stark geneigtem, östlichen Leeang in klassischer Weise ausgebildet. Er umfasst einen Ausschnitt der drei Kilometer langen, von Nord nach Süd verlaufenden Düne am Ostrand der Hockenheimer Hardt. Die maximale Höhe der Düne beträgt etwa 10 Meter. Innerhalb des Naturschutzgebietes wurde ein Teil der Düne in den 1960er Jahren zur Sandgewinnung abgebaut.

Die Dünen werden in beiden Naturschutzgebieten aus feinsandigem Mittelsand aufgebaut, der überwiegend im Pleistozän, zu geringem Teil im Holozän bis in jüngste Zeit abgelagert wurde. Auf Flächen mit ungestörter Bodenentwicklung ist der Flugsand mehrere Meter tief entkalkt und der Bodentyp Bänder-Parabraunerde ausgebildet. In beiden Gebieten kam es jedoch bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch großflächig zu Sandverwehungen. Dabei wurden die oberen, kalkfreien Horizonte der Bänder-Parabraunerde teilweise oder vollständig abgetragen oder von jungem, kalkhaltigem Flugsand überlagert. Diese Bereiche sind gekennzeichnet durch den Bodentyp *Pararendzina* über (erodierter) fossiler Bänder-Parabraunerde.

3 Pflanzenwelt

Die besondere Bedeutung des Flugsandgebietes zwischen Walldorf, Hockenheim, Ofersheim und Sandhausen ist seit langem bekannt. Sandhausen wird bereits bei DÖLL (1843) als Wuchsort seltener Pflanzen genannt. Der erste konkrete Nachweis einer Pflanzenart aus dem Bereich der beiden Naturschutzgebiete dürfte die Abbildung der Silberscharte (*Jurinea cyanoides*) bei SCHAAF (1929) sein. Wenig später folgten die ersten pflanzensoziologischen Aufnahmen durch VOLK (1931), der von der "Pflanze Schönau" die Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft (*Jurineo-cyanoidis-Koelerietum-glaucæ*) beschreibt und vom "Rosstrieb" [= "Pferdstrieb"] die Fingerhirsen-Liebesgras-Gesellschaft (*Digitario-Eragrostietum*) eines schlecht gepflegten Spargelackers belegt.

Eine grundlegende vegetationskundliche Bearbeitung beider Naturschutzgebiete erfolgte durch PHILIPPI (1971a). Er belegt vor allem die verschiedenen Ausbildungen der Sand- und Trockenrasen durch pflanzensoziologische Aufnahmen und erstellte Vegetationskarten im Maßstab 1:5000. Zugleich wurde von ihm auch die Umgebung der Naturschutzgebiete im Rahmen der vegetationskundlichen Kartierung der Topographischen Karte 1:25000, Blatt 6617 Schwetzingen, erfasst. Etwa zur gleichen Zeit belegt KORNECK (1974) mit 33 pflanzensoziologischen Aufnahmen aus Sandhausen, die meisten davon aus den beiden Naturschutzgebieten, die Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft.

3.1 Flora

Die Flora der Sandhausener Dünen weicht sehr von der ihrer Umgebung ab. Klimatisch, vor allem aber edaphisch bedingt, kommen zahlreiche Arten mit kontinentaler und submediterraner Verbreitung vor.

Die kennzeichnenden Arten der Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft *Alyssum montanum* subsp. *gmelinii*, *Jurinea cyanoides*, *Bassia laniflora* und *Koeleria glauca* besitzen im nördlichen Oberbrenngebiet kleine, ihren kontinentalen Hauptverbreitungsgebieten weit vorgelagerte Teilareale. Ähnlich verbreitet sind die auf sandigen Ruderalflächen wachsenden Arten *Salsola kali* subsp. *ruthenica*, *Corispermum leptopterum* und *Corispermum marschallii*.

Am Westrand ihres Areals sind in Sandhausen die kontinental verbreiteten Arten *Carex ericetorum*, *Crepis tectorum*, *Helichrysum arenarium*, *Potentilla incana*, *Scabiosa canescens*, *Thymus serpyllum* und *Viola rupestris*.

Zahlreich vertreten sind auch Arten mit submediterraner und mediterraner Verbreitung. Zu ihnen gehören *Allium sphaerocephalon*, *Fumana procumbens*, *Medicago minima*, *Orobanche alba*, *Poa bulbosa*, *Silene conica* und *Vicia lutea*.

Viele der auf den Sandhausener Dünen vorkommenden Sippen sind in Südwestdeutschland selten. Für die Folgenden sind die beiden Naturschutzgebiete die wichtigsten Wuchsorte in Baden-Württemberg:

<i>Alyssum montanum</i> subsp. <i>gmelinii</i>	Dünen-Steinkraut
<i>Jurinea cyanoides</i>	Silberscharte
<i>Kochia laniflora</i>	Sand-Radmelde
<i>Koeleria glauca</i>	Blaugraue Kammschmiele
<i>Silene conica</i>	Kegelfrüchtiges Leimkraut
<i>Thymus serpyllum</i>	Sand-Thymian

Tabelle 1: Bemerkenswerte Pflanzenarten in den beiden Naturschutzgebieten

Wissenschaftlicher Name	Pferdstrieb	Pflege Schönau
<i>Alyssum montanum</i> subsp. <i>qmelinii</i>	häufig	-
<i>Anthriscus caucalis</i>	häufig	-
<i>Bassia laniflora</i>	häufig	selten
<i>Carex ericetorum</i>	-	häufig
<i>Celastrus orbiculatus</i>	zerstreut	-
<i>Chenopodium striatiforme</i>	häufig ¹	selten
<i>Chondrilla juncea</i>	selten	-
<i>Corispermum leptopterum</i>	selten	-
<i>Corispermum marschallii</i>	selten	-
<i>Corynephorus canescens</i>	häufig	häufig
<i>Crepis tectorum</i>	selten	-
<i>Cynodon dactylon</i>	zerstreut	-
<i>Elymus obtusiflorus</i>	selten	-
<i>Euphorbia sequieriana</i>	häufig	zerstreut
<i>Fumana procumbens</i>	selten	zerstreut
<i>Gagea pratensis</i>	-	selten
<i>Gypsophila paniculata</i>	selten	-
<i>Helichrysum arenarium</i>	zerstreut	selten
<i>Juqans regia</i>	zerstreut	häufig
<i>Jurinea cyanoides</i>	häufig	selten
<i>Koeleria glauca</i>	häufig	häufig
<i>Medicago minima</i>	häufig	häufig
<i>Myosotis ramosissima</i>	häufig	zerstreut
<i>Myosotis stricta</i>	häufig	häufig
<i>Odontites luteus</i>	häufig	-
<i>Orobanche alba</i>	häufig	häufig
<i>Orobanche arenaria</i>	selten	-
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	häufig	-
<i>Poa bulbosa</i>	häufig	selten
<i>Potentilla incana</i>	selten	-
<i>Salsola kali</i> subsp. <i>ruthenica</i>	selten	-
<i>Scabiosa canescens</i>	selten	zerstreut
<i>Silene conica</i>	häufig	-
<i>Silene otites</i>	häufig	selten
<i>Thymus serpyllum</i>	häufig	häufig
<i>Verbascum blattaria</i>	selten	-
<i>Veronica praecox</i>	häufig	häufig
<i>Veronica verna</i>	-	zerstreut
<i>Vicia lathyroides</i>	selten	-
<i>Vicia lutea</i>	selten	-
<i>Viola rupestris</i>	selten	selten

1 *Chenopodium striatiforme* tritt nach Bodenverwundungen in Menge auf, um dann über Jahre wieder zu verschwinden.

3.2 Vegetation

Große Teile der Sandhausener Dünen sind von Sandrasen bewachsen. Neben der dem Oberrheingebiet eigenen Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft (*Jurineo-cyanoidis-Koelerietum-glaucæ*) kommen Bestände der Kegelleimkraut-Sandhornkraut-Gesellschaft (*Sileno-conicæ-Cerastietum semidecandri*) und Silbergras-Sandrasen (Ordnung *Corynephoralia*) vor.

Große Flächen nimmt auch der Schafschwingel-Trockenrasen (*Festuca-guestfalica*-Gesellschaft) ein. Er folgt in der Sukzession den Sandrasen und baut sie nach Humusanreicherung im Oberboden und dadurch verändertem Bodenwasserhaushalt ab. Seine Bestände werden hauptsächlich aus Kennarten der Klasse *Festuco-Brometea* aufgebaut werden. Am ehesten ist er als eine der Ordnung *Festucetalia valesiacæ* nahe stehende ranglose Gesellschaft dieser Klasse anzusehen.

Ruderalvegetation nimmt nur kleine Flächen ein: an Pfad- und Wegrändern, entlang der Düneneinzäunung und auf Flächen mit jungen Bodenstörungen. Die Bestände gehören überwiegend zur quecken- und glatthaferreichen Ruderalvegetation der Klasse *Agropyretea-intermedii-repentis*. Außerdem kommt die seltene Gesellschaft des Schmalflügeligen Wanzensamens (*Bromo-Corispermetum-leptopteri*) vor und auf Rodungsflächen eine Ruderalvegetation mit *Carduus crispus* und *Cynoglossum officinale*.

Über die Hälfte der beiden Naturschutzgebiete ist bewaldet. Noch vor wenigen Jahrzehnten war der Wintergrün-Kiefern-Wald (*Pyrolo-Pinetum*) verbreitet (PHILIPPI 1972), von ihm sind nur noch fragmentarische Bestände übrig geblieben. Große Flächen nehmen inzwischen Kiefern-Wälder mit nitrophytischer Krautschicht, meist mit spontanem Laubholz-Unterwuchs, sowie der Robinien-Wald ein. An den Waldrändern ist streckenweise eine Saumvegetation ausgebildet, die der von PHILIPPI (1971a) beschriebenen Sonnenröschen-Hügelmeister-Gesellschaft (*Helianthemum-obscurum-Asperula-cynanchica*-Gesellschaft) entspricht.

Im Folgenden werden die Pflanzengesellschaften näher beschrieben. Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften richtet sich im Wesentlichen nach OERDORFER (1978, 1983, 1990, 1992). Bestände, die keiner beschriebenen Pflanzengesellschaft zugeordnet werden konnten, wurden nach charakteristischen oder dominanten Arten benannt.

3.2.1 Sandrasen

3.2.1.1 Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft (*Jurineo-cyanoidis-Koelerietum-glaucæ*)

Die dem Oberrheingebiet eigene Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft wurde erstmals von VOLK (1931) aus Sandhausen, dem Mannheimer Raum, Südhessen und Mainz beschrieben. Kennzeichnende Arten der Gesellschaft sind in Sandhausen *Koeleria glauca*, *Alyssum montanum* subsp. *gmelinii*, *Kochia laniflora* und *Jurinea cyanoides*. Mit hoher Stetigkeit vertreten sind *Thymus serpyllum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Corynephorus canescens* und *Sedum acre* als Vertreter der Klasse *Sedo-Scleranthetea* sowie *Euphorbia seguieriana*, *Artemisia campestris*, *Odontites luteus* und *Silene otites* als Vertreter der Klasse *Festuco-Brometea*. Charakteristisch ist die Vergesellschaftung kontinentaler und submediterraner Arten.

Die Bestände sind lückig, der Sandboden jedoch weitgehend von Moosen und Flechten bewachsen. In den Lücken zwischen den Hemikryptophyten siedeln zahlreiche Frühjahrstherophyten, die den ersten Blühaspekt im Mai bestimmen und ihren Entwicklungszyklus bereits Ende Juni abschließen. Die zweite Hauptblütezeit liegt im Juli, wenn die überwiegende Zahl der Mehrjährigen zur Blüte kommt.

Von der Gesellschaft kommen die folgenden Ausbildungen vor.

Initialstadium

Das Initialstadium ist gekennzeichnet durch das weitgehende Fehlen von Moosen und Flechten. Zwischen den weit auseinanderstehenden mehrjährigen Pflanzen wachsen nur zerstreut Einjäh-

rige, der Boden ist überwiegend vegetationsfrei. Die Bestände sind auf kleine, neu entstandene offene Sandflächen beschränkt.

Typische Ausbildung

Die Bestände der typischen Ausbildung besiedeln bereits konsolidierte Sandflächen. Zwischen den Gefäßpflanzen, die etwa 30 bis 50 % des Bodens bedecken, wachsen zahlreiche Moose und Flechten. Besonders häufig sind *Ceratodon purpureus*, *Tortella inclinata*, *Tortula ruralis*, *Hypnum lacunosum*, *Rhacomitrium canescens* sowie *Diploschistes muscorum*, *Cladonia pyxidata*, *Peltigera rufescens* und *Cladonia furcata*. Die typische Ausbildung kann sich innerhalb weniger Jahre aus dem Initialstadium entwickeln, sobald häufige Bodenverwundungen und Sandverlagerungen unterbleiben. Auf Dauerbeobachtungsflächen auf dem „Pferdstrieb“ stellten sich die ersten Moose nach drei Jahren ein. Nach fünf Jahren betrug ihre Bodenbedeckung noch unter 10 Prozent. Bei nicht zu starkem Konkurrenzdruck von angrenzenden Pflanzenbeständen kann sich die typische Ausbildung einige Jahrzehnte halten, bevor die durch die Vegetation verursachte Humusanreicherung das Eindringen von Pflanzenarten mit höheren Ansprüchen an die Wasserversorgung ermöglicht.

Abbaustadium mit Hartem Schafschwingel (*Festuca questfalica*)

Das Abbaustadium der Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft ist gekennzeichnet durch das Vorkommen des Harten Schafschwingels (*Festuca questfalica*), durch die gegenüber der typischen Ausbildung höheren Bodenbedeckung und durch die geringere Stetigkeit einjähriger Arten. Das Silbergras (*Corynephorus canescens*) fehlt als typische, nur einige Jahre alt werdende Pionierart. Die kennzeichnenden Arten der Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft sind mit hoher Stetigkeit, jedoch etwas geringerer Deckung als in der typischen Ausbildung, vorhanden. Lediglich die einjährige Sand-Radmelde (*Bassia laniflora*) ist selten.

Das Eindringen des Harten Schafschwingels (*Festuca questfalica*), örtlich auch das Eindringen von Flaumhafer (*Helictotrichon pubescens*) und Schmalblättrigem Wiesenrispengras (*Poa angustifolia*), leiten den Abbau der Sandrasen ein. Die stärkere Vegetationsbedeckung führt zu einer allmählichen Humusanreicherung im Oberboden und damit zu einem Verlust der für Sandrasen notwendigen Standorte.

Ausbildung mit Dach-Trespe (*Bromus tectorum*)

Die Ausbildung mit Dach-Trespe ist gekennzeichnet durch reichliches Auftreten dieser Art und Vorkommen der Grünen Borstenhirse (*Setaria viridis*). Die Bestände besiedeln Bereiche mit Tritteinfluss, vor allem entlang von Pfaden und Wegen. Die meisten Bestände sind sie sehr kleinflächig.

Tab. 1: Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft (Jurineo-cyanoidis-Koelerietum glaucae Volk 1931) und Schafschwingel-Trockenrasen (*Festuca-questfalica*-Gesellschaft)

a	Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft, Initialstadium
b	Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft, typische Ausbildung
c	Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft, Abbaustadium mit <i>Festuca questfalica</i>
d	Schafschwingel-Trockenrasen, typische Ausbildung
e	Schafschwingel-Trockenrasen, verfilztes Abbaustadium
A	Assoziationskennart des Jurineo-cyanoidis-Koelerietum glaucae Volk 1931
G	Kennart des Schafschwingel-Trockenrasens

Da-e Differenzialarten der Vegetationseinheiten a-e

Bei der Angabe der Deckung bedeuten „a“ Deckungsgrad 2a und „b“ Deckungsgrad 2b.

Tabelle 1 Flitzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft und Schafschwengel-Trockenrasen

Vegetationstyp Nummer der Vegetationsaufnahme	a	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	c																						
	d																						
	e																						
Fläche (m ²)	10	12	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	10	8	14	20	15	25	15
Deckung (%) Gefäßpflanzen	20	35	40	45	40	50	70	30	40	35	40	45	55	40	65	50	70	60	75	80	90	90	90
Moose		35	55	40	35	30	30	15	15	35	20	80	50	15	25	20	30	30	30	50	25	50	25
Flechten		<5	5	5	15	5	10	15	5	30	50	2	20	45	10	20	10	20	10	5	5	5	5
Artenzahl Gefäßpflanzen	8	20	15	15	13	19	20	16	14	13	10	19	18	17	21	17	15	19	18	13	13	17	17
Moose		4	5	5	4	7	6	5	6	5	4	4	2	5	4	6	5	6	6	4	3	6	6
Flechten		5	5	6	7	7	8	6	7	8	5	4	6	6	6	5	4	5	6	6	4	3	6
A (Dd)	Koeleria glauca	a	a	a	a	a	1	a	a	1	+	1	1	a	+	+	+	1	+				
K (Dc)	Festuca questifolia																						
A (Dab)	Kochia laniflora	m	1	m	1	m	m	m	1					a	b	r	a	b	3	3	3	3	4
Dab	Corvophorus canescens	1	+		a	a	m	1	+														
Db	Bromus tectorum		+	1	+		m	b	+														
	Stachys recta		1	+	+	+		r															
	Peltigera didactyla		r				+	r	+														+
	Silene conica			1			1	r															
	Myosotis stricta		+	m		+	+							r									
	Holosteum umbellatum			m	m	1		1															
	Collina tenax		+			r		1															
	Cladonia subulata					+	+	+															
Dbc	Diploschistes muscorum		1	1	1	a	1	+	+	1	a	b		+	1								+
	Cladonia foliacea				r	r		+	r	+	1	r	3	1									
(A)	Alvssum montanum								1	a	1	1	+										
Dd	Rumex acetosella																		1	+	1	1	
Dde	Abietinella abietina																			1	+	1	+
	Helictotrichon pubescens				+			+						a						+	a	a	b
	Hypochoeris radicata																					1	+
	Euphorbia squiteriana	a	a	a	a	a	a	a	a	1	m	1	a	b	a	1	1	1	1	1	1	m	1
	Artemisia campestris	+	1	1	1	1	b	1	1	+		a	a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Odonites luteus		1	1	m	m	1	1	+	m	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	m	1	1

Tabelle 1 Flizscharten-Blauschillergras-Gesellschaft und Schafschwingel-Trockenrasen

Vegetationstyp	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	d	21	e	22
Nummer der Vegetationsaufnahme																									
<i>Thymus serpyllum</i>	r	+																							
<i>Juncea cyanoides</i>	+		a	+	a	m	1	+	+																
<i>Cerastium semidecandrum</i>		m	1	1	m	1	m	1	m	m	+	+	+	+	m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		m	m	m	m	m	m	m	m	m	+	+	+	+	m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+
<i>Silene olites</i>		m	1	1	m	1	1	1	1	r	1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+
<i>Sedum acre</i>		1	+	b	a	a	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Medicago minima</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Peucedanum oreoselinum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asperula cynanchica</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa bulbosa</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sedum rupestre</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Orobancha alba</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Allium sphaerocephalon</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Veronica praecox</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helichysum arenarium</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Petrorhagia prolifera</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Saxifraga tridactylites</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asparagus officinalis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Traopogon dubius</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vicia villosa</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Picris hieracoides</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa compressa</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca questfalia "blau"</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Erophila verna</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salsola kali</i> subsp. <i>ruthenica</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Quercus robur</i> juv.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium arvense</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Acinos arvensis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Silene vulgaris</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vicia anagistifolia</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.2.1.2 Kegelleimkraut-Sandhornkraut-Gesellschaft (*Sileno-conicae-Cerastietum-semidecandri*)

Die Kegelleimkraut-Sandhornkraut-Gesellschaft wurde von KORNECK (1974) aus dem hessischen und rheinland-pfälzischen Oberrheingebiet beschrieben. Zu ihr gehört auch die von PHILIPPI (1971a) von den Sandhausener Dünen beschriebene *Medicago-minima-Veronica-verna*-Gesellschaft. Kennzeichnende Arten der Assoziation sind nach Korneck die beiden namengebenden Arten *Silene conica* und *Cerastium semidecandrum*, die jedoch auf den Sandhausener Dünen auch häufig in den anderen Sandrasen vorkommen. Gekennzeichnet ist die Gesellschaft hier durch die einjährigen Arten *Silene conica*, *Medicago minima* und *Veronica verna*, dem weitgehenden Fehlen von mehrjährigen Arten, Moosen und Flechten sowie durch basenreiche, meist schwach kalkhaltige, humusarme Standorte. Die Standorte sind durch mäßige bis starke Trittbelastung geprägt, sonst ähnlich denen der Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft.

3.2.1.3 Silbergras-Sandrasen

Der Silbergras-Sandrasen der Sandhausener Dünen ist gekennzeichnet durch das meist dominant auftretende *Corynephorus canescens*, einjährige Arten der Sandrasen und der Ruderalvegetation sowie durch basenreiche, meist oberflächlich kalkfreie, trockene, sandige, humusarme Standorte. Die Bestände sind sehr lückig, ältere Stadien mit abgestorbenen Horsten des Silbergrases sehr moosreich. Mit den Silbergras-Fluren des Verbandes *Corynephorion* auf basenarmen Standorten haben die Bestände nur wenige floristische Gemeinsamkeiten.

Der Silbergras-Sandrasen wächst auf Sandflächen, die nach starker Trittbelastung weitgehend vegetationsfrei waren und dann bei geringerem Tritteinfluss der Sukzession überlassen wurden. Auf dem "Pferdstrieb" ist ein ehemaliger Bolzplatz auf einer Waldlichtung von Beständen dieser Gesellschaft besiedelt. Auf der lange Zeit stark von Spaziergängern frequentierten "Pflege Schönau" nimmt der Silbergras-Sandrasen den größten Bereich der unbewaldeten Dünenfläche ein. Dort kommt ein Initialstadium ohne Moose und Flechten auf noch nicht gefestigtem Sand, eine typische Ausbildung und ein moosreiches Abbaustadium vor. Das moosreiche Abbaustadium lässt sich in eine typische Variante und eine Variante mit Dach-Trespe (*Bromus tectorum*), hauptsächlich in der Nähe von Wegen auf vermutlich eutrophierten Standorten, gliedern.

3.2.2 Schafschwingel-Trockenrasen

Der Schafschwingel-Trockenrasen (*Festuca-guestfalica*-Gesellschaft [= *Festuca lemani*-Gesellschaft bei PHILIPPI 1971a]) ist gekennzeichnet durch dominantes Auftreten des namengebenden *Festuca guestfalica* [= *Festuca lemani*] sowie durch Arten der Magerrasen (Klasse *Festuco-Brometea*) und der Sandrasen (Klasse *Sedo-Scleranthetea*). Von den Arten der Magerrasen treten mit hoher Stetigkeit *Euphorbia seguieriana*, *Artemisia campestris* und *Odontites luteus* auf. Arten der Sandrasen sind ebenfalls mit hoher Stetigkeit, aber geringen Deckungsanteilen am Bestandesaufbau beteiligt. Von den kennzeichnenden Arten der Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft kommen *Koeleria glauca* und *Jurinea cyanoides* vor. *Koeleria glauca* ist dabei auf die relativ lückigen Bestände der typischen Ausbildung beschränkt, während die *Jurinea cyanoides* auch in den Beständen mit Grasfilz des Abbaustadiums vorkommt.

Soziologisch kann der Schafschwingel-Trockenrasen als ranglose Gesellschaft der Klasse *Festuco-Brometea* angesprochen werden. Dafür spricht neben der floristischen Ausstattung auch die Struktur der Bestände. Im Gegensatz zu den Sandrasen mit überwiegend einzeln oder horstförmig wachsenden Gefäßpflanzen ist der Schafschwingel-Trockenrasen wesentlich geschlossener. Er besiedelt seit längerer Zeit konsolidierte Sandböden, in deren Oberboden sich Humus angereichert hat (*Pararendzina*). Er folgt in der Sukzession dem Abbaustadium der Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft.

3.2.3 Sonnenröschen-Hügelmeister-Gesellschaft

Auf der "Pfleger Schönau" kommen im Saum und unter dem lichten Schirm der Wald-Kiefer Bestände der Sonnenröschen-Hügelmeister-Gesellschaft (*Helianthemum-obscurum-Asperula-cynanchica*-Gesellschaft) vor, die PHILIPPI (1971a) aus der Umgebung von Mannheim und Schwetzingen beschrieben hat. Kennzeichnend sind die beiden namengebenden Arten *Helianthemum ovatum* [= *Helianthemum obscurum*] und *Asperula cynanchica* sowie die Vergesellschaftung von Arten der Sandrasen (Klasse Sedo-Scleranthetea) mit solchen der Steppen- und Trockenrasen (Klasse Festuco-Brometea). Die Vorkommen von *Scabiosa canescens* sind auf der "Pfleger Schönau" eng an diese Gesellschaft gebunden. Auf dem "Pferdstrieb" fehlt die Gesellschaft wegen stärkerer Trittbelastung der Waldrandbereiche, die Wuchsorte von *Scabiosa canescens* deuten aber an, wo früher Bestände der Gesellschaft vorkamen.

Die Bestände sind stets nur wenige Quadratmeter groß und auf Saumstandorte beschränkt, die nicht oder nur selten betreten werden. Obwohl in den Beständen häufig Sträucher und junge Bäume vorkommen, werden sie von diesen nicht rasch abgebaut, sondern können sich bis zu mehrere Jahrzehnte halten. So wies ein von PHILIPPI (1971a) in den 1960er Jahren aufgenommener Bestand bei Schwetzingen 1991 noch annähernd die gleiche Artenzusammensetzung auf. In jungen, wenig beschatteten Beständen und solchen, deren Standort durch gelegentliche Tritteinwirkung gestört wird, sind Arten der Sandrasen häufig. Ältere, vor allem aber stärker beschattete Bestände zeichnen sich dagegen durch hohe Deckungsanteile von *Fragaria vesca* und anderen Waldarten aus.

3.2.4 Ruderalvegetation

Ruderalvegetation nimmt in beiden Naturschutzgebieten nur kleine Flächen ein entlang von Wegen, Straßen, Garteneinzäunungen und an Gebäuden. Bestände der Salzkraut- und Wegrauken-Gesellschaften wachsen auf offenen Sandflächen mit jungen Bodenstörungen, quecken- und glatthaferreiche Ruderalvegetation auf Standorten, deren Bodenstörungen bereits mehrere Jahre zurückliegen. Daneben gibt es kleine Dominanzbestände verschiedener Ruderalarten. Eine Besonderheit der "Pfleger Schönau" ist eine durch *Cynoglossum officinale* und *Carduus crispus* gekennzeichnete Ruderalvegetation auf Rodungsflächen und unter den Kronen von *Pinus sylvestris*.

Salzkraut-Gesellschaften (*Salsolion ruthenicae*) sind auf dem "Pferdstrieb" durch die Gesellschaft des Schmalflügeligen Wanzensamens (*Bromo-Corispermetum-leptopteri*) vertreten. Dieser bildet zusammen mit *Salsola kali* subsp. *iberica* und *Diplotaxis tenuifolia* sehr lückige Bestände, denen nur selten weitere Arten beigemischt sind. Moose und Flechten fehlen völlig.

Wegrauken-Gesellschaften (*Sisymbrium officinalis*) kommen auf dem "Pferdstrieb" vor. Sie kennzeichnen Bereiche mit jungen Bodenverwundungen, deren Standorte eutrophiert sind. Vertreten sind sie durch einen Bestand von *Chenopodium album*, der eine Fläche besiedelt, auf der es früher bei der Hopfenverarbeitung zu Bodenstörungen und zu einer Eutrophierung durch Ernterückstände kam. Ebenfalls beim ehemaligen Standort der Hopfenhalle kommt kleinflächig ein Bestand der Kompasslattich-Gesellschaft (*Coryzobolus-Lactucetum serriolae*) vor. Dominante Arten sind *Coryza canadensis*, *Lepidium virginicum*, *Setaria viridis*, *Amaranthus retroflexus* und *Medicago minima*.

Die Gesellschaft des Kleinblättrigen Gänsefuß (*Chenopodium-striatiforme*-Gesellschaft) besiedelte im ersten Jahr nach einem Oberbodenabtrag zur Förderung von Sandrasen die neu entstandenen offenen Sandflächen des "Pferdstrieb". Neben dem dominanten *Chenopodium striatiforme* kamen Arten der Sandrasen und nur wenige weitere Ruderalarten vor, von denen nur *Chenopodium album* eine hohe Stetigkeit hatte. Bereits ein Jahr später waren die bis einen Meter hohen, lückigen Bestände wieder verschwunden. Die genaue pflanzensoziologische Einordnung der zur Ordnung *Sisymbrietalia* gehörenden Gesellschaft ist ungeklärt. Möglich erscheint eine Zuordnung zu den Wegrauken-Gesellschaften (*Sisymbrium officinalis*) oder zu den Salzkraut-Gesellschaften (*Salsolion ruthenicae*). Wie die kennzeichnenden Arten des zweiten Verbandes ist *Chenopodium striatiforme* in Süddeutschland eng an trockene, basenreiche Kies- und Sandböden gebunden.

Bestände des Verbandes *Convolvulo-Agropyrion repentis*, in denen die Gräser *Elymus repens*, *Arrhenatherum elatius*, *Helictotrichon pubescens* und *Poa angustifolia* dominant auftreten, können auf konsolidierten Sandböden die Sandrasen und die Schafschwingel-Trockenrasen abbauen. Dies ist bereits auf größerer Fläche am Westrand des "Pferdstrieb" geschehen, wo aufgrund der Relieflage der Bodenwasserhaushalt etwas günstiger ist. Die genannten Gräser treten hier zusammen auf mit *Vicia villosa*, der seltenen *Vicia lutea*, *Trifolium arvense* und *Tragopogon pratensis* subsp. *minor*. Am Rand der Straße durch das Naturschutzgebiet ist die ebenfalls zum Verband *Convolvulo-Agropyrion repentis* gehörende Stinkkrauken-Gesellschaft (*Diploxi-tenuifoliae-Agropyretum-repentis*) ausgebildet.

Beschränkt auf die "Pflege Schönau" ist die Gesellschaft der Gewöhnlichen Hundszunge (*Cynoglossum-officinale*-Gesellschaft). Sie besiedelt Flächen im Schattenwurf und unter dem lichten Schirm einzeln oder truppweise stehender Bäume von *Pinus sylvestris*. Die Bestände sind lückig und strukturreich, da sie sowohl wenige Zentimeter große Arten des Sandrasen als auch über eineinhalb Meter große, zweijährige Arten der Ruderalvegetation enthalten. Mit hoher Stetigkeit treten auf: *Cynoglossum officinale*, *Cirsium vulgare*, *Impatiens parviflora*, *Arenaria serpyllifolia*, *Myosotis arvensis* und *Cerastium holosteoides* subsp. *vulgare*. Bemerkenswert ist das Auftreten von *Carduus crispus* in diesem Vegetationstyp, da diese Art ansonsten auf Standorten mit guter Wasserversorgung vorkommt und auf trockenen Sandböden der Oberrheinebene in der Regel von *Carduus acanthoides* abgelöst wird. Besonders üppig, an eine Schlagflur erinnernd, waren die Bestände 1992 und 1993, nachdem einige Kiefern bäume gefällt wurden. Standorte der Gesellschaft sind trockene, basenreiche Sandböden mit einer bis zu mehreren Zentimetern mächtigen Auflage aus Nadelstreu und Kiefernzapfen. Pflanzensoziologisch lässt sie sich der Ordnung *Onopordetalia acanthii*, und innerhalb dieser vermutlich dem Verband *Onopordion acanthii*, zuordnen.

3.2.7 Wälder

Die potenziell natürliche Vegetation der beiden Naturschutzgebiete ist nach PHILIPPI (1972) der Eichen-Buchen-Wald (*Fago-Quercetum*) auf kalkfreiem Sand und der "Kalk-Buchen-Eichenwald" auf kalkhaltigem Sand. Der zweite Waldtyp dürfte einer eichenreichen Ausbildung des Waldmeister-Buchen-Waldes (*Gallio-Fagetum*) oder des Seggen-Buchen-Waldes (*Carici-Fagetum*) entsprechen. WINTERHOFF (1994) nimmt für die mäßig frischen Standorte im Süden des "Pferdstrieb" einen Eichen-Hainbuchen-Wald (*Stellario-Carpinetum*) als potenziell natürliche Vegetation an.

Heute prägen vor allem Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Robinie (*Robinia pseudacacia*), zumeist durch die Forstwirtschaft gefördert, das Bild der Wälder in den beiden Naturschutzgebieten.

Pinus sylvestris tritt auf trockenen Sandböden der Oberrheinebene spontan auf. Voraussetzung sind degradierte oder durch Sandverlagerungen gestörte, humusarme Standorte, wie sie beispielsweise durch Streuentnahme oder Waldweide entstehen. Auf solchen Standorten konnte sich auf kalkhaltigem Sand der Wintergrün-Kiefern-Wald (*Pyrolo-Pinetum*) und auf kalkfreiem Sand der Weißmoos-Kiefern-Wald (*Leucobryo-Pinetum*) entwickeln. Zum Teil werden diese Wälder, vor allem der durch seine vielen seltenen Arten auffallende Wintergrün-Kiefern-Wald, als der potenziell natürlichen Vegetation entsprechend angesehen (OBERDORFER 1957, 1992). Durch die unter Wald inzwischen eingetretene Verbesserung der Standortverhältnisse hat *Pinus sylvestris* jedoch ihren Konkurrenzvorteil als lichtliebende Pionierbaumart verloren und wird selbst auf den trockensten Standorten der Dünen von Laubbäumen verdrängt. Die Kiefern-Wälder der badischen Rheinebene können deshalb nicht der potenziell natürlichen Vegetation angesehen werden, sondern als ein in der Regel eine Waldgeneration andauerndes Sukzessionsstadium.

Da heute für Kiefern-Wälder geeignete Standorte kaum noch entstehen, drohen diese Pflanzengesellschaften mit den an sie gebundenen Arten aus der Oberrheinebene zu verschwinden. Auch in den beiden Naturschutzgebieten blieben die Kiefern-Wälder nicht von Veränderungen verschont. In den 1960er Jahren gab es noch größere Bestände des Wintergrün-Kiefern-Waldes, heute sind nur noch Fragmente vorhanden. Sie sind gekennzeichnet durch eine Krautschicht mit *Asperula cynanchica*, *Carex ericetorum*, *Danthonia decumbens* und *Helianthemum*

ovatum. Wintergrünewächse (*Pyrolaceae*) und das für den Waldtyp charakteristische *Cephalanthera rubra* fehlen inzwischen.

Verbreitet sind heute Kiefern- und Kiefern-Robinien-Wälder mit nitrophytischer Krautschicht, in der vor allem Brombeeren (*Rubus fruticosus* s.l.) zur Dominanz gelangen. Auf kalkhaltigen Standorten sind die Bestände zum Teil strauchreich und besitzen eine zweite Baumschicht aus *Juglans regia*. Weniger stark durch nitrophile Arten geprägt ist die Ausbildung des Kiefern-Waldes mit *Cynoglossum officinale*, in der Magerkeitszeiger noch in nennenswertem Umfang vorkommen.

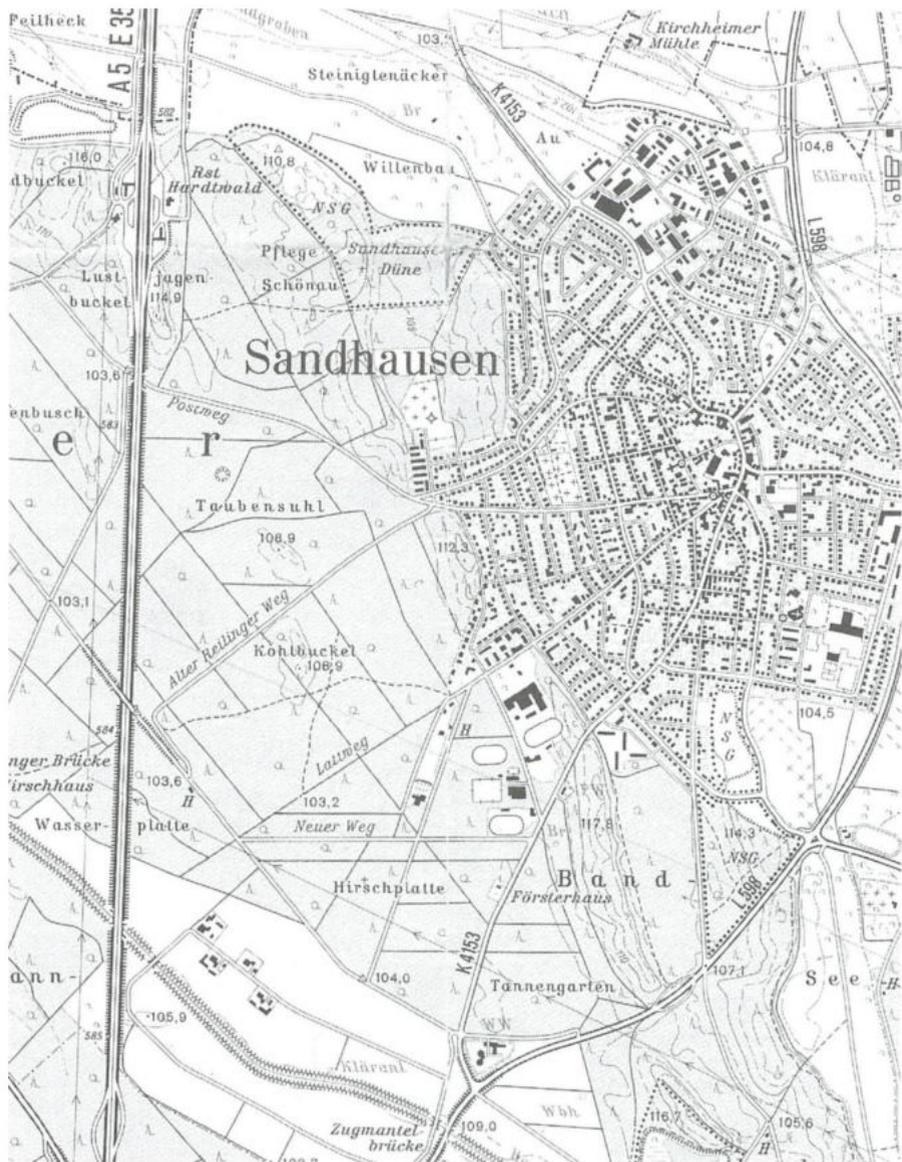
Die Robinie (*Robinia pseudoacacia*) hat ihre Bestände seit der von PHILIPPI (1972) in den Jahren 1965 bis 1967 durchgeführten Kartierung deutlich vergrößert. Sie bildet lichte Reinbestände und ist in Kiefern-Wälder eingewandert, wo sie eine zweite Baumschicht aufbaut. Die Krautschicht besteht in den Robinien-Beständen aus nitrophilen Arten und unterscheidet sich kaum von Robinien-Beständen anderer Standorte. Häufig ist die Brombeere die dominante Art, sandtypische Pflanzen treten nur vereinzelt als Relikte der früheren Vegetation auf.

Der Eichen-Buchen-Wald (*Fago-Quercetum*) ist auf das Flugsandfeld im Südwesten des "Pferdstrieb" beschränkt. Die Bestände werden von *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* und *Quercus petraea* aufgebaut, denen überständig in einer meist sehr lückigen oberen Baumschicht *Pinus sylvestris* beigemischt ist. Unter dem Schirm der Laubbäume fehlt eine Krautschicht weitgehend, während auf Lichtungen und unter *Pinus sylvestris* eine meist moos- und grasreiche Krautschicht ausgebildet ist. Sie ist gekennzeichnet durch die säuretoleranten Arten *Convallaria majalis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lonicera periclymenum* und *Maianthemum bifolium*.

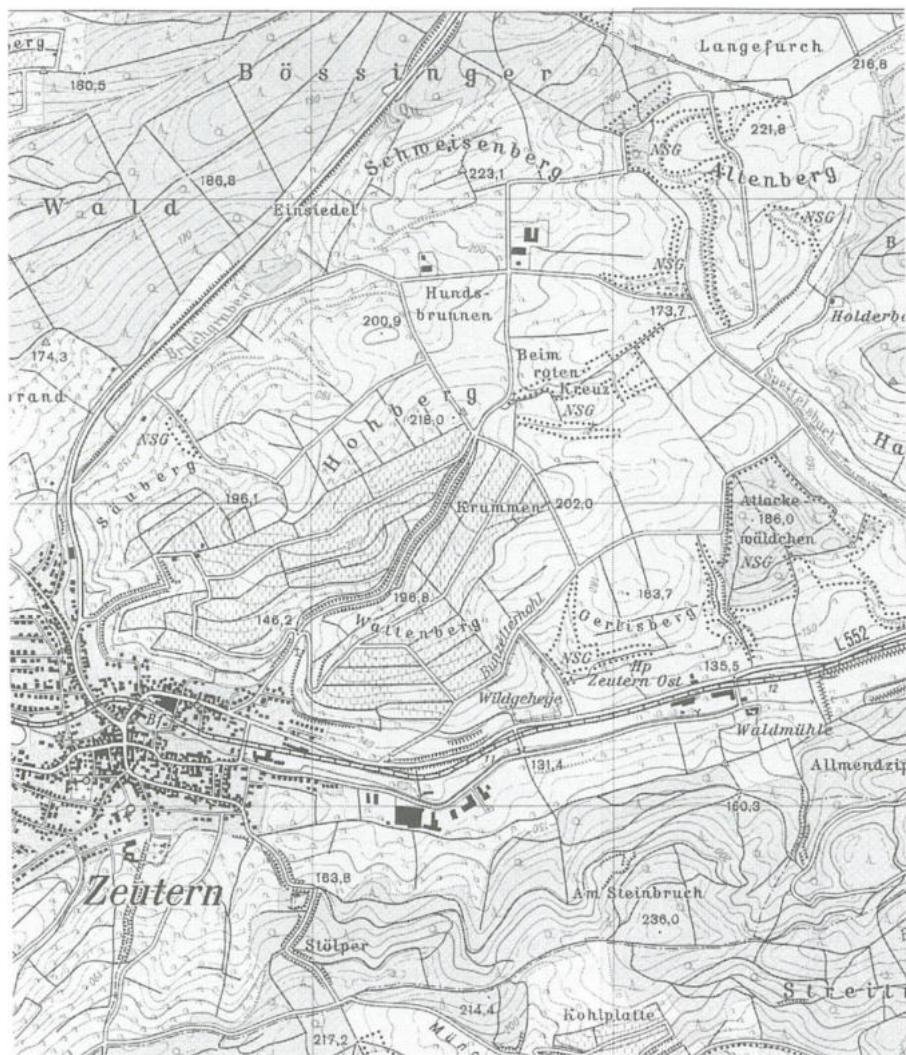
4 Literatur

- BREUNIG, Th. & A. KÖNIG 1989: Grundlagenuntersuchung über Dünenstandorte und Sandrasenvegetation. – Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 135 S. + 134 Erhebungsbögen, Karlsruhe.
- DÖLL, J. Ch. 1843: Rheinische Flora. Beschreibung der wildwachsenden und cultivierten Pflanzen des Rheingebietes vom Bodensee bis zur Mosel und Lahn, mit besonderer Berücksichtigung des Grossherzogthumes Baden. – XL + 832 S.; H. L. Brönnner, Frankfurt.
- KLEIN, L. 1905: Exkursionsflora für das Grossherzogtum Baden. 6. Aufl. - VIII + [44] + 454 S.; Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KORNECK, D. 1974: Xerothermenvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schriftenr. Vegetationsk. 7: 1-196, Bonn-Bad Godesberg.
- OBERDORFER, E. 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – 564 S.; G. Fischer, Jena.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. 2., stark bearbeitete Aufl. – 355 S., G. Fischer, Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. 2., stark bearbeitete Aufl. – 455 S.; G. Fischer, Jena.
- OBERDORFER, E. 1990: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. überarbeitete und ergänzte Aufl. - 1050 S.; Verlag E. Ulmer, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. 2., stark bearbeitete Aufl. – 282 + 580 S.; G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- PHILIPPI, G. 1970: Die Kiefernwälder der Schwetzingen Hardt (nordbadische Oberrheinebene). – Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspf. Baden-Württemberg 38: 46-92; Ludwigsburg.
- PHILIPPI, G. 1971a: Sandfluren, Steppenrasen und Saumgesellschaften der Schwetzingen Hardt (Nordbadische Rheinebene) unter besonderer Berücksichtigung der Naturschutzgebiete bei Sandhausen. – Veröff. Naturschutz Landschaftspf. Baden-Württemberg 39: 67-130; Ludwigsburg.

- PHILIPPI, G. 1971b: Zur Kenntnis einiger Ruderalgesellschaften der nordbadischen Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen. - Beitr. Naturkundl. Forsch. Südwestdeutschland 30 (2): 113-131; Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. 1972: Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1:25000 Blatt 6617 Schwetzingen. - Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, 60 S., 1 Karte; Stuttgart.
- SCHAAF, G. 1929: Von der Pflanzenwelt des Schwetzinger Dünenzugs. - Aus der Heimat 42 (6): 161-172; Öhringen und Stuttgart.
- SCHMIDT, J. A. 1857: Flora von Heidelberg. - 395 S.; J. C. B. Mohr, Heidelberg.
- VOLK, O. H. 1931: Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. - Zeitschr. Botanik 24: 81-185; Stuttgart.
- WINTERHOFF, W. mit einem Beitrag von MAAS GEESTERANUS R.A. 1994: Die Pilzflora der Dünen-Naturschutzgebiete bei Sandhausen. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 80: 97-128; Karlsruhe.



Exkursion 5: Sandhausener Dünen, TK 6617, 1:25.000



Exkursion 5: Kraichgau, TK 6818, 1:25.000

Grindenschwarzwald

Exkursion an die Hornisgrinde

Adam Hölzer

Die Hornisgrinde ist mit 1163 m die höchste Erhebung des Nordschwarzwaldes. In ihrem Umfeld finden sich eine ganze Reihe von Vermoorungen mit unterschiedlicher Torfentwicklung, entsprechend ist die aktuelle Vegetation sehr unterschiedlich. Sowohl der Nord- als auch der Südgipfel sind mit Plateaumooren bedeckt, die eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreichen. Diese werden heute weitgehend von der Rasensimse (*Trichophorum cespitosum* s.l.) beherrscht. Die Kare dagegen zeigen die ganze Abfolge von rezentem See bis zum Hochmoor.

Nach METZ (1977) wird der Namen von Horn-mis-grinde (Bergrücken, der auf seiner Höhe ein Moor trägt) abgeleitet.

Geologie

Die Hornisgrinde hat die Form eines langgestreckten Rückens („Sargdeckel“), der etwa von Nord nach Süd verläuft (Abb 1). Die Hochfläche der Hornisgrinde wird vom Mittleren Buntsandstein gebildet, wobei die Buntsandsteinkappe auf der Hornisgrinde etwa 250 m mächtig ist.

Die heutige Geländeoberfläche ist von der letzten Eiszeit geprägt. Auf der Nordost- bis zur Südseite befinden sich mehrere Kare. Das größte ist der Biberkessel, der sich wieder in zwei Teilkare untergliedert. Im Großen Biberkessel befindet sich ein kleiner Restsee von wenigen Metern Durchmesser. Im südlichsten Kar liegt der Mummelsee (Tiefe 18,9 m), der keine Verlandungszone aufweist. Durch Stauung zur Flößerei wurde er in den letzten Jahrhunderten stark verändert. Außerdem sind noch das Große und Kleine Muhr im Norden und das Pommersloch im Süden zu nennen.

In der letzten Eiszeit war das ganze Hornisgrindegebiet mit einer geschlossenen Firnkappe bedeckt, von der aus fünf Gletscherzungen mit bis zu drei Kilometer Länge bis auf 700 m ü.NN. hinabreichten. Die Schneegrenze lag bei etwa 850 m (METZ 1977).

Im Mittleren Buntsandstein gibt es kleinräumige Linsen, die etwas nährstoffreicher sind. Eine findet sich in der Karwand des Biberkessels, wo *Asplenium viride* und *Cicerbita alpina* wachsen.

Klima

Das Gebiet der Hornisgrinde zeichnet sich durch ein besonders extremes Klima aus. Selbst wenn die Umgebung in strahlendem Sonnenschein liegt, ist ihr Gipfel oft in Wolken gehüllt oder es regnet sogar. Besonders auffällig ist dieses extreme Wetter im Winter. Das Gebiet östlich des Gipfels mit den Mooren verfügt über eine sehr hohe Schneesicherheit, weshalb sich früher dort eine Langlaufloipe befand, welche die Moorflächen mehrmals kreuzte und extrem beeinträchtigte. Eine geschlossene Schneedecke bildet sich meist schon im November, welche die letzten Jahre auch vor Weihnachten nicht abschmolz. Letzte Schneeflecken vergehen erst Anfang Juni.

SCHLENKER & MÜLLER (1978) geben für die Hornisgrinde folgende Werte für den Beobachtungszeitraum 1931 bis 1960 an :

Lufttemperatur (°C)	Januar	Juli	Jahr	10 °C Dauer in Tagen
Hornisgrinde (1140 m)	-3,1	12,8	4,9	104
Bühlertal (190 m)	1,4	19,2	10,4	190
Baden-Baden (220 m)	0,9	18,4	9,6	178

Niederschlag (mm):	Sommerhalbjahr	pro Jahr
Unterstatt (930 m)	1001	2022
Ruhestein (916 m)	1036	2094
Schliffkopf (1030 m)	1086	2158

Besiedlungsgeschichte

Das Gebiet der Hornisgrinde wurde sehr spät besiedelt und wirtschaftlich genutzt. Die ersten Siedlungen waren vermutlich das im Grenzbereich Buntsandstein/Muschelkalk liegende Dornstetten und die Orte des Waldgedings. Dornstetten wird schon 784 n. Chr. erwähnt, die übrigen Orte erst im 11. bis 13. Jahrhundert, so Baiersbronn 1292 (HAUSBURG 1967). Aus dem Murgtal gilt die vom Kloster Hirsau vorgenommene Gründung eines Priorats in Reichenbach im Jahre 1082 als erste sichere Nachricht über eine Besiedlung. Es gab aber sicher auch vorher schon Hof-siedlungen freier Bauern im Murg- und Tonbachtal. Belegte Nachrichten über die Bevölkerungsdichte der Siedlungen im Murg- und Forbachtal sowie im Waldgeding liegen allerdings erst für 16. und 17. Jahrhundert vor.

Waldweide war die älteste Nutzungsart des Waldes und setzte schon mit der ersten Besiedlung ein (FEUCHT 1907). Ein Teil des Viehs weidete im Sommer auf den Grinden, d. h. auf den nur locker bestockten Hochflächen zwischen dem Kniebis und der Hornisgrinde. Hier versuchten die Hirten durch Abbrennen der Weiden eine Verbesserung des Graswuchses zu erhalten. Die Folge war ein Herabrücken des geschlossenen Waldes gegen die Täler. Ackerbau war nur in den engen Flusstälern in geringem Maße möglich. Holznutzung gab es entlang der flossbaren Bäche und in den ebenen, mit Pferdefuhrwerken befahrbaren Waldungen. In den abgelegenen Gebieten wurden die Bäume zur Köhlerei, der Pottasche- und Harzgewinnung genutzt. Die ältesten Quellen zur Harzgewinnung liegen um 1400, wobei im Gebiet ausschließlich die Fichte dafür genutzt wurde. Dies lässt darauf schließen, dass die Ausbreitung der Fichte schon im 14. und 15. Jahrhundert begann. Der Klima-Umschwung, der für die Mitte des 16. Jahrhunderts angenommen wird, kann im Hornisgrinde-Kniebis-Murggebiet nicht das auslösende Moment für die Fichtenausbreitung gewesen sein (HAUSBURG 1967). Sie kann den Vorgang höchstens beschleunigt haben. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts hatte die Fichte bereits weitgehend ihr heutiges Areal erobert. In manchen Bereichen dürfte sie vielleicht sogar stärker als heute vertreten gewesen sein. METZ (1977) nennt vom Westabfall nahe der Hornisgrinde folgende Orte mit ihrer Ersterwähnung: Unterstatt (927 m) 1718 genannt als Viehläger Undersmatt; Sasbach (1236 Sachsbach); Sasbachwalden (1347 Sasbachwalhen); Kappelrodeck (1356 Cappel bi Rodecke); Neusatz (1248 Niusatz); Bühlertal (1325 Buheltal).

Vegetationsgeschichte

Die Moore an der Hornisgrinde wurden schon recht früh pollenanalytisch untersucht (JAESCHKE 1934). Er zeigt ein Profil (Abb. 2) vom Gipfel mit einer Länge von 210 cm und zwei aus den Karen mit 145 und 105 cm, wobei aber nicht klar ist, wo genau er die Profile entnahm. Aus seinen Diagrammen kann man wegen der weiten Probenabständen von 15 cm nur grobe Züge der Waldgeschichte ablesen. Er erkannte aber schon, dass in tieferen Schichten sich keine Reste der Rasensimse fanden. Schon sehr früh kombinierte OBERDORFER (1938) Rezentvegetation mit Pollenanalyse. Er untersuchte in seiner Arbeit über das Blatt Bühlertal ein längeres Profil aus dem „Ehemaligen See“ beim Hohen Ochsenkopf und zwei geringmächtige Profile von den Plateaumooeren auf dem Hochkopf und der Hornisgrinde (Abb. 3). Aus seinen Diagrammen erkannte er, dass auch die kleineren Plateaumooere schon in vormittelalterlicher Zeit entstanden sind. Die untersten Proben bei den Profilen stammen schon aus der Eichenmischwald-Zeit. Aus dem geringen Anstieg der Fichtenwerte in den obersten Proben, der auch schon im Gipfelprofil von JAESCHKE (1934) im Gegensatz zu den Karprofilen zu sehen war, und den Geländebobachtungen schloss er auf „Abtragungsprozesse größeren Stils“.

Im Jahre 1974 wurde von SCHLICHTING im Rahmen einer unveröffentlichten Staatsexamensarbeit unter der Anleitung von G. LANG ein Profil vom Nordgipfel bearbeitet, das im Gegensatz zu den älteren Diagrammen vor allem weitere Pollentypen beinhaltet.

Die eigenen Untersuchungen begannen im Jahre 1977, als ein vollständiges Profil und ein kurzer Profilschnitt vom südlichen Gipfel entnommen wurden (HÖLZER & SCHLOSS 1981). Ziel war eine kombinierte Analyse von Pollen, Großresten und Geochemie in engen Abständen, da schon damals klar war, dass mit den bis dahin üblichen Methoden keine neuen Erkenntnisse zu gewinnen waren. Die vorliegende Zeichnung (Abb. 4) zeigt ausgewählte Kurven der Großreste, Geochemie und der Pollenanalyse eines kurzen Profilschnittes vom Südgipfel. Die maximale Torfmächtigkeit erreicht hier fast 6 Meter. Der in den obersten Zentimetern ansteigende Asche- und Siliziumgehalt bei der Chemie ist durch Zersetzung des Torfes bedingt, wobei unlösliche Mineralien zurückbleiben. Dies wird auch dadurch unterstützt, dass der Abfall der *Humulus/Cannabis*-Kurve und der Anstieg der *Picea*-Kurve bei den Pollen nur 5 cm unter der Oberfläche liegt, was in den anderen Profilen von der Hornisgrinde in etwa dem Jahre 1800 entspricht und etwa 20 cm unter der Oberfläche liegt. Kurz vor diesem Zeitraum beginnt erst der Anstieg der Cyperaceen-Kurve, die vorher sich unter 10 % bewegte. Sie ist der Zunahme an *Trichophorum* gleichzusetzen, was belegt, dass der heutige Aspekt erst in jüngster Zeit aufkam. Die beiden Maxima der *Sphagnum*-Sporen stimmen mit den Maxima der *Sphagna Acutifolia* und von *S. magellanicum* überein, wobei anzumerken ist, dass heute *S. magellanicum* im Gebiet nicht fruchtet. Bei der Großrestuntersuchung wurden Blätter vom *S. rubellum*-Typ identifiziert, weshalb diese Phasen als relativ feucht interpretiert werden. In einer Tiefe von etwa 18 und 24 cm wurden 2 Phasen mit *Polytrichum strictum* (= *P. juniperinum* subsp. *strictum*) und *Pleurozium schreberi* gefunden, die als „trocken“ anzusehen sind. Ein Zusammenhang mit bekannten Klimaereignissen ist nicht zu sehen. Auf Grund der Großreste lässt sich auch belegen, dass das Moor auf dem Gipfel der Hornisgrinde noch vor wenigen Jahrhunderten ein wachsendes, von Torfmoosen dominiertes Hochmoor war.

Der andere Moortyp befindet sich in den Karen. Als ein erstes Beispiel ist ein Profilschnitt vom Biberkessel nahe dem Restsee ausgewählt (Abb. 5). Das ganze Profil (HÖLZER & HÖLZER 1987, SCHLOSS 1987) hat eine Länge von 313 cm und beginnt im Spätglazial. Der untere Teil besteht aus Seesedimenten, in denen sowohl Makro- wie Mikrosporen von *Isoetes lacustris* und *I. echinospora* gefunden wurden. Es zeigt auch durch den Fund von Kiefernnadeln (*Pinus mugo*), dass im Alleröd die Baumgrenze höher als das Biberkesselniveau lag, in der Jüngeren Dryas dagegen fehlten diese, was auf ein Absinken hindeutet. Auch fanden sich schon in Zeiten vor der Zeitenwende Nadeln der Fichte, obwohl die Pollenprozentage dieses Baumes unter 0,5 % BP lagen. Die niedrigen Pollenwerte erklären sich durch den hohen Input an Pollen vom Westabfall des Schwarzwaldes, was zu einer Verdünnung des lokalen Pollens führt. Offen ist, wie die Fichte in die Kare des Nordschwarzwaldes kam.

In einer Tiefe von etwa 20 cm erkennt man bei der Geochemie einen starken Peak bei den Elementen Silizium und Titan. Da es direkt an der Bohrstelle nach den Aufzeichnungen aber nicht gebrannt hat, muss er durch Ascheeinwehung des Brandes von 1800 entstanden sein. Bei den Pollen kommt es nach dem Brand zu einer Zunahme von *Corylus* und *Calluna*. Das Heidekraut wird einerseits durch die Wärme und durch Licht in der Samenkeimung gefördert. Andererseits wird sie bei nicht zu hohem Alter wieder zum Austreiben angeregt. Danach folgt eine Zunahme des *Vaccinium*-Typs und der Gräser. Die *Sphagnum*-Sporen zeigen Maxima beim Rückgang von Arten bei den Großresten, z. B. zwischen 20 und 25 cm und zwischen 55 und 60 cm, wobei dieser einerseits dem Rückgang von *S. magellanicum* und der scharfe Peak den *Acutifolia* zugeordnet werden kann, was wiederum bedeutet, dass *S. magellanicum* noch vor wenigen Jahrhunderten im Schwarzwald Kapseln bildete.

Nach dem Brand von 1800 kommt es zu einem massiven Anstieg der *Acutifolia*. Erst nach etwa 100 Jahren stellt sich die Dominanz von *S. magellanicum* wieder ein. Diese lange Dauer, bis sich die vorherigen Verhältnisse wieder einstellen, ist von besonderer Bedeutung bei der Interpretation der Vegetation auf der Oberfläche eines Moores.

Die große Menge an *S. fallax*, einem Mineralbodenwasserzeiger in SW-Deutschland, zwischen 45 und 50 cm ist wieder auf einen großen Brand bei etwa 90 cm Tiefe zurückzuführen, der hier aber nicht gezeigt wird.

Abb. 6 zeigt einen weiteren Profilschnitt eines 350 cm langen Profils aus dem Biberkessel. Es spiegelt sehr gut die Zusammenhänge zwischen Silizium und Titan, als Erosionsindikatoren, auf der einen Seite und den Fichtenpollen auf der anderen Seite wider. Zu bedenken ist hier aber wider, dass die Pollen in Abständen von zwei Zentimetern gezählt wurden, die Geochemie

dagegen wurde für jede Probe. Perioden relativ niedriger Fichtenwerte stimmen mit Phasen niedriger Erosion überein. Vor dem 14C-Datum von 240 BP fällt die Fichte nach einem kurzfristigen Anstieg, der auch mit Erosionsphasen übereinstimmt, wieder auf das ursprüngliche Niveau herab. Erst danach kommt es zu einem steilen Anstieg, wobei nach dem Gipfel aber wieder ein Rückfall auf ein niedrigeres Niveau zu beobachten ist.

Da das Profil von SCHLICHTING, das auch den Cyperaceen-Gipfel zeigt, für unsere Fragestellung keine neuen Erkenntnisse lieferte, begann der Volontär H. HILBIG 1997 im Museum mit der erneuten, intensiven Bearbeitung zweier Profile vom Nordgipfel mit Probenabständen von 1 bzw. 2 Zentimetern. Sie zeigen ein ähnliches Bild wie die vorher von uns untersuchten Profile, wobei aber in den obersten Zentimetern ein deutlicherer Anstieg der Fichte stattfindet, was an lokal stärkeren Moorbuchstum liegen dürfte. Auch der Cyperaceen-Peak tritt wieder deutlich hervor, allerdings noch schärfer und mit einer deutlicheren Abnahme nach oben hin. Pollen der Cyperaceen fliegen nicht weit, deshalb sind sie ein guter Indikator für das lokale Vorkommen der *Trichophorum*-Flächen. Im nur etwa 100 m entfernten Großen Muhr-Profil (vergl. Abb. 1) ist von diesen Pollen fast nichts zu sehen (KÖHRER 1993).

Nach eigenen Beobachtungen in den letzten 25 Jahren scheint das Torfmoos *S. compactum* abzunehmen. Zudem wächst *S. tenellum* zu längeren Formen aus. Zusätzlich kommen größere Polster von *S. magellanicum* und *S. nemoreum* dazu. Durch die nicht mehr erfolgende Nutzung scheint es zu einer Rückentwicklung in Richtung wachsendes Hochmoor zu kommen, wie es vor wenigen Jahrhunderten noch bestand.

Seit wenigen Jahren werden Teilbereiche der Grindenfläche zur Naturschutzpflege durch Schafe beweidet. *S. tenellum* wird in seinen kurzen Formen auf trockenen Flächen durch den Tritt der Schafe nicht beeinträchtigt. Selbst den Dung überwächst es schon nach weniger als zwei Jahren ohne sichtbare Schädigung. *S. magellanicum* und *S. nemoreum* dagegen werden durch Tritt geschädigt, indem Pflanzen aus den Polstern herausgerissen werden.

Seemisse am Ruhestein

Der Wildsee (910 m) und die Seemisse (935 m) liegen östlich des Ruhesteins in einer großen Karmulde, die vom Kapellenbuckel (959 m) in zwei Teilkare aufgeteilt wird (Abb. 7). Dieser trug früher eine kleine Marienkapelle. Heute sind noch spärliche Reste eines Waldbruderhauses zu erkennen.

Der Karboden der Seemisse liegt im Bereich des ECKSchen Konglomerats (smc1), der Bausandstein (smb) baut die Karrückwand auf. Das Hauptkonglomerat (smc2) des Mittleren Buntsandsteins bildet die Grindenflächen des Seekopfes.

In FEZER (1957) wird die Seemisse als vermoorter Karsee erwähnt, bei ZIENER & FEZER (1967) sogar als Kar mit einem See in noch historischer Zeit. In der näheren Umgebung des Wildsees gibt es noch eine Reihe weiterer Karmulden, wie die Pfälzer Grub, die Saumisse oder das westlich der Schwarzwaldhochstraße gelegene Ruhesteinloch (BECKH 1984).

Heute ist die Seemisse mit einem dichten Bestand von Berg-Kiefer (*Pinus mugo*) bedeckt. Es gibt nur wenige, etwas lichtere Stellen. Die Strauchschicht besteht aus Ericaceen mit wenig *Eriophorum vaginatum*. *Empetrum nigrum* ist nur im westlichen Teil des Moores zu finden (SCHLOSS 1978). Bei den Moosen dominiert *Sphagnum magellanicum*. In den Randbereichen können durch den Zufluss von Hangwasser Mineralbodenwasserzeiger wie *Molinia coerulea* eindringen. Die Umgebung des Moores ist heute von der Fichte geprägt, die aber weitgehend auf die großen Anpflanzungen nach dem Brand von 1800 zurückgeht. In der Karwand finden sich beachtliche Buchen und sogar ein Vorkommen von *Ilex aquifolium*, das SCHLOSS (1978) angibt. Das natürliche Vorkommen der Fichte dürfte auf eine ganz schmale Zone in den Karen um die Moore beschränkt gewesen sein.

Der Wildsee wurde in der Vergangenheit als Weiher zur Flößerei aufgestaut, wobei kleine Moorflächen verloren gingen. Heute gibt es nur an wenigen Stellen Ansätze einer Verlandungszone.

Vegetationsgeschichte

Ein erstes Profil mit einer Länge von 2 Meter aus der Seemisse untersuchte HAUFF (1957) mit Probenabständen von 50 cm, das er als repräsentativ für die Hangwälder an den Karwänden ansieht. Auffällig ist der geringe Fichtenanteil. Mit engeren Probenabständen von 5 oder 10 cm analysierte er ein Profil vom Altsteigerskopf. Wie schon OBERDÖRFER (1938) kommt er zu dem Schluss, dass diese Gipfelvermoorungen sehr alt sind und erst durch die Nutzung durch den Menschen zu den *Trichophorum*-Mooren wurden.

SCHLOSS (1978) wertete mittels Pollenanalyse ein vollständiges Profil von 285 cm sowie mehrere Teilstücke aus der Seemisse aus. Es begann mit dem Wachstum im Älteren Boreal (VIa). Zuerst war in dem Kar ein See, wie SCHLOSS aus der Torfstratigraphie annahm (Abb. 8). Inzwischen konnte durch Großrestanalysen Makrosporen von *Isoetes*, allerdings nur in den untersten Proben, nachgewiesen werden (HÖLZER unveröff.). Wie auch an der Hornisgrinde nimmt der Fichtenpollen erst in jüngster Zeit kräftig zu.

Angeregt durch die im Profil von SCHLOSS (1978) erwähnte Brandschicht wurden die obersten 40 Zentimeter erneut für eine intensivere Untersuchung der Pollen, Großreste und der Geochemie (ca. 30 Elemente) entnommen (HÖLZER & HÖLZER 1987). Hier wird nur eine Auswahl der Ergebnisse dargestellt. Der Profilabschnitt (Abb. 9) spiegelt die Vegetationsentwicklung etwa der letzten 500 Jahre wider.

Die Lage des Brandes erkennt man durch den starken Anstieg von Silizium und Titan in 18 cm Tiefe, wobei auch noch ein weiterer kleiner Anstieg in 24 cm Tiefe vorhanden ist. Direkt nach dem Brand kommt es wieder zu der schon bekannten Zunahme an *Calluna*-Pollen, der wiederum ein Peak der Gramineae, *Filipendula* und Cyperaceae folgt. Im Bereich des Brandes kann sich auch *Drosera rotundifolia* als Störzeiger wegen der fehlenden Konkurrenz ausbreiten. *Castanea* nimmt auch zu, was aber einfach dadurch zu erklären ist, dass die lokalen Bäume durch den Wald zerstört wurden und damit der relative Input aus der Vorbergzone erhöht ist. *Melampyrum* spielt im Gegensatz zu anderen Bränden eine geringere Rolle. Der Anstieg der Fichtenpollen nach dem Brand erfolgt sehr rasch, was auf einen Verlust an Torf durch Brand schließen lässt. Die Thekamöbe *Amphitrema flavum* deutet im unteren Teil des Profils auf feuchtere Verhältnisse hin, als wir sie heute im Moor haben.

Bei den Torfmoosen kommt es nach dem Brand nicht zu dem typischen Zyklus mit dem Anstieg der *Acutifolia* wie an der Hornisgrinde. Allerdings lassen sich auch hier leicht feuchtere Phasen unterscheiden. Die Begründung liegt wohl darin, dass man nach einer Vernässung erneut Entwässerungsgräben gezogen hat, die auch heute noch in Ansätzen zu erkennen sind. Dies brachte dann die feuchte Phase zum Stocken.

Kare an der Hornisgrinde

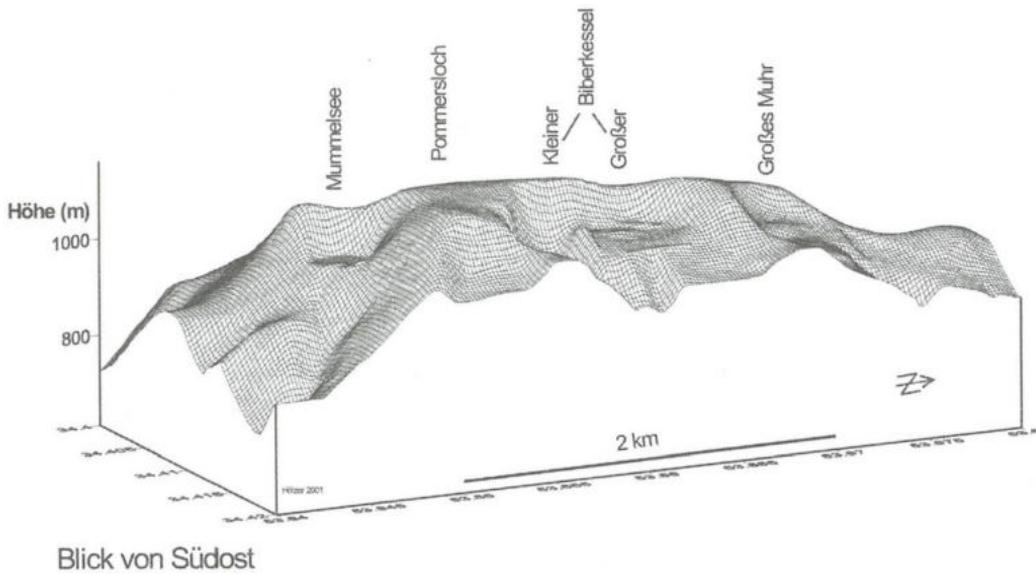
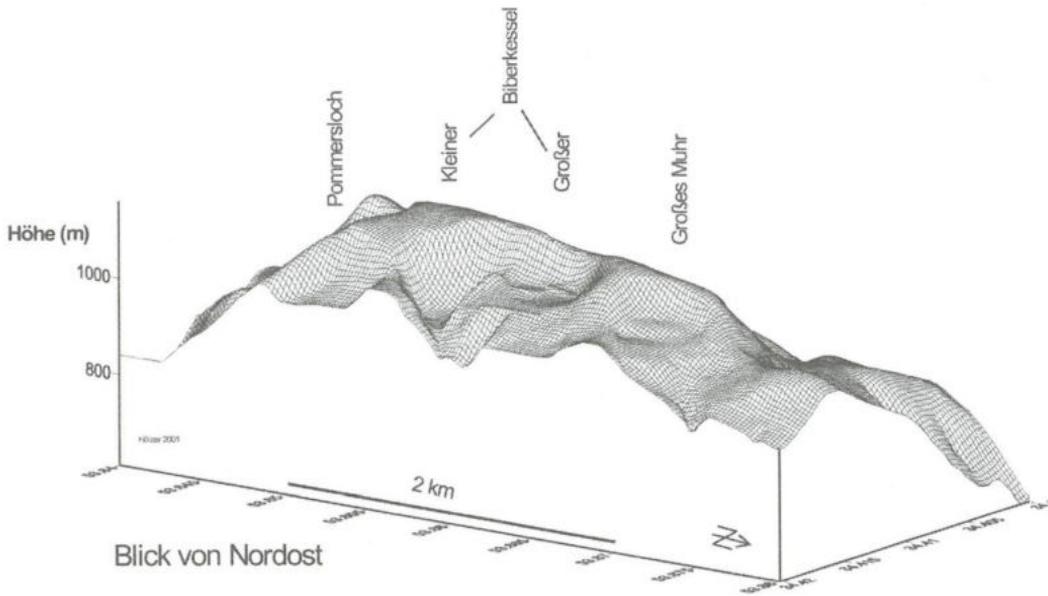


Abb. 1: Blockbilder der Hornisgrinde

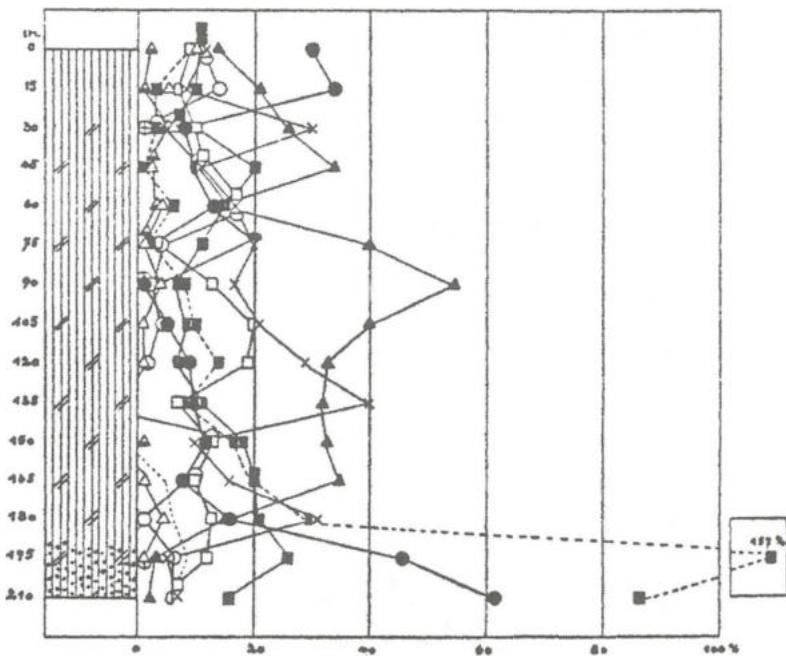


Fig. 12.
Hornisgrinde, Profil 8.

Abb. 2: Pollendiagramm vom Hornisgrindegipfel
aus JAESCHKE (1934)

Hornisgrinde, Südgipfel (1160 m)

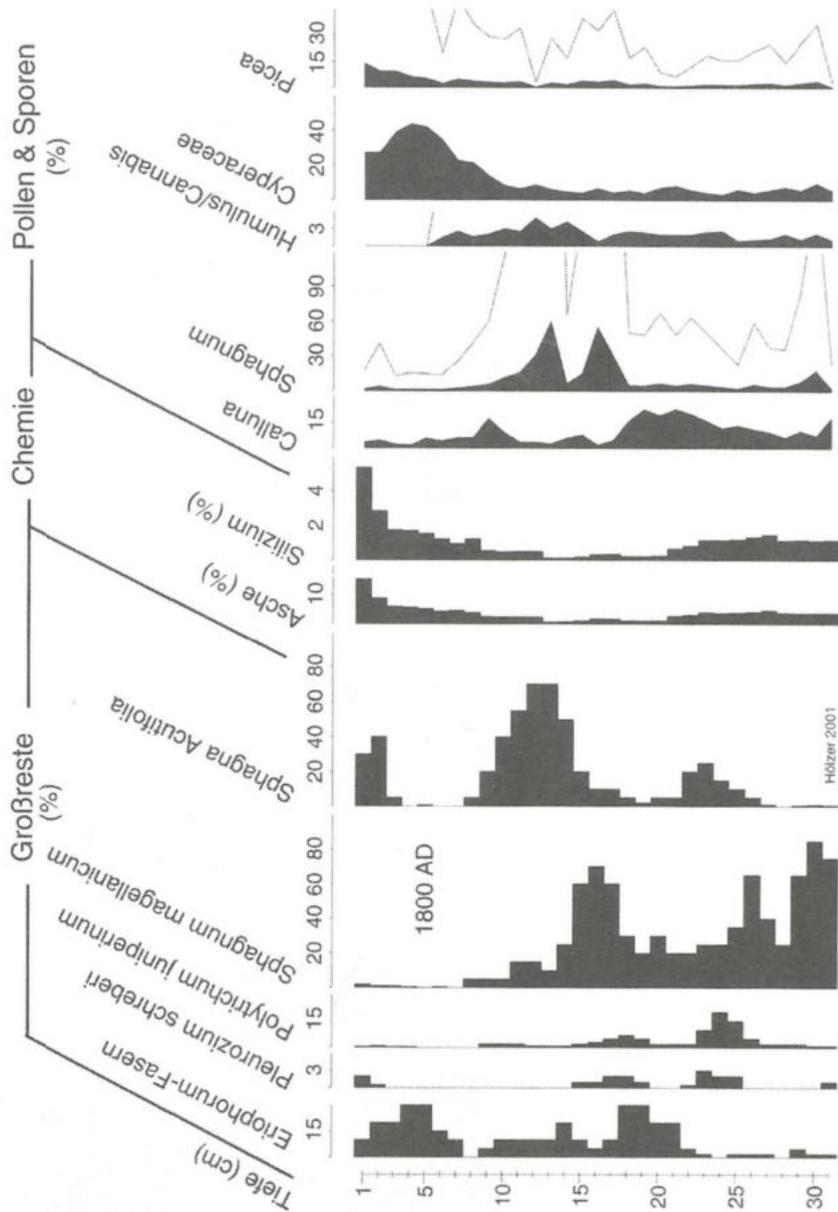


Abb. 4: Ausgewählte Großreste, Geochemie und Pollen eines kurzen Profilabschnittes vom Südgipfel der Hornisgrinde

Hornisgrinde, Biberkessel (1060 m)

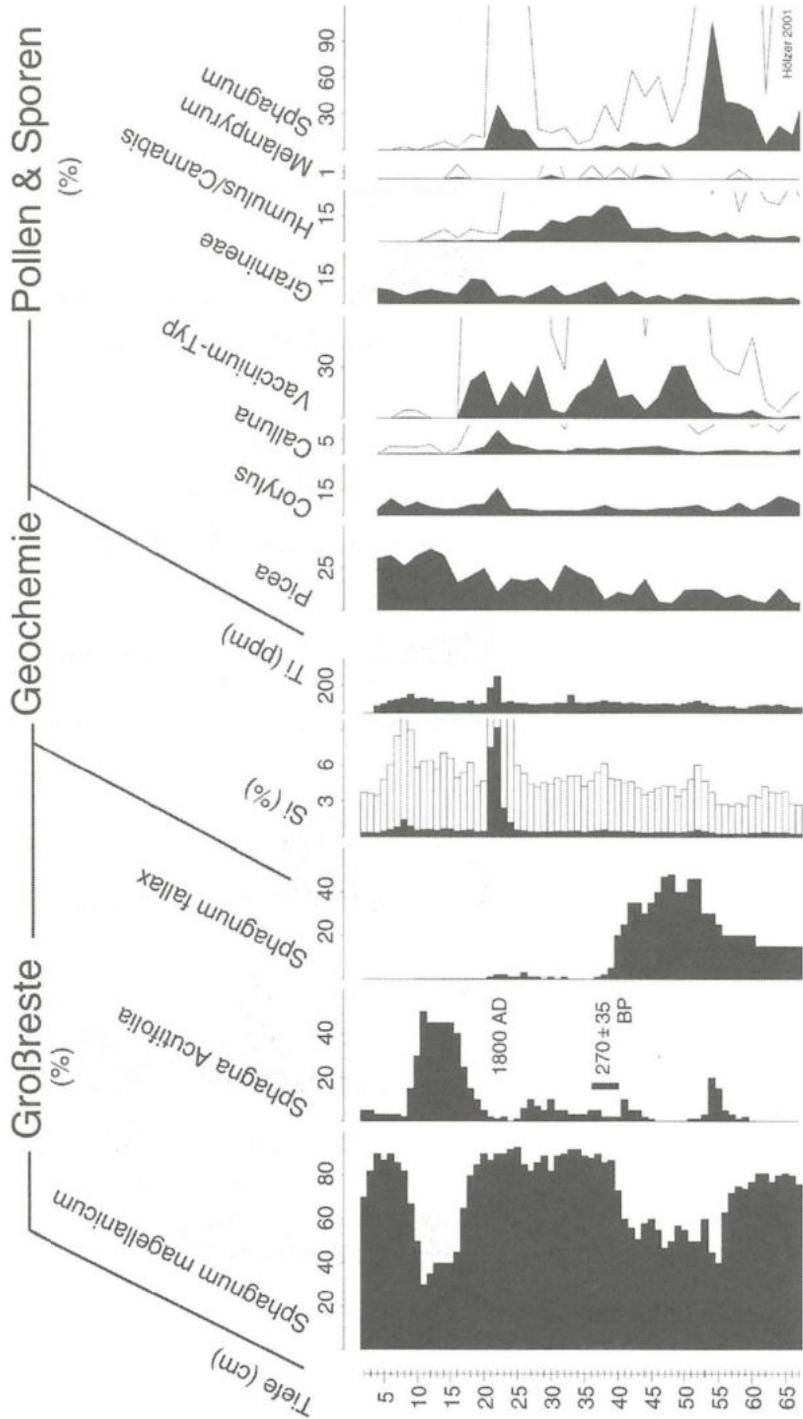


Abb. 5: Ausgewählte Großreste, Geochemie und Pollen eines Profils vom Biberkessel

Hornisgrinde, Biberkessel (1065 m)

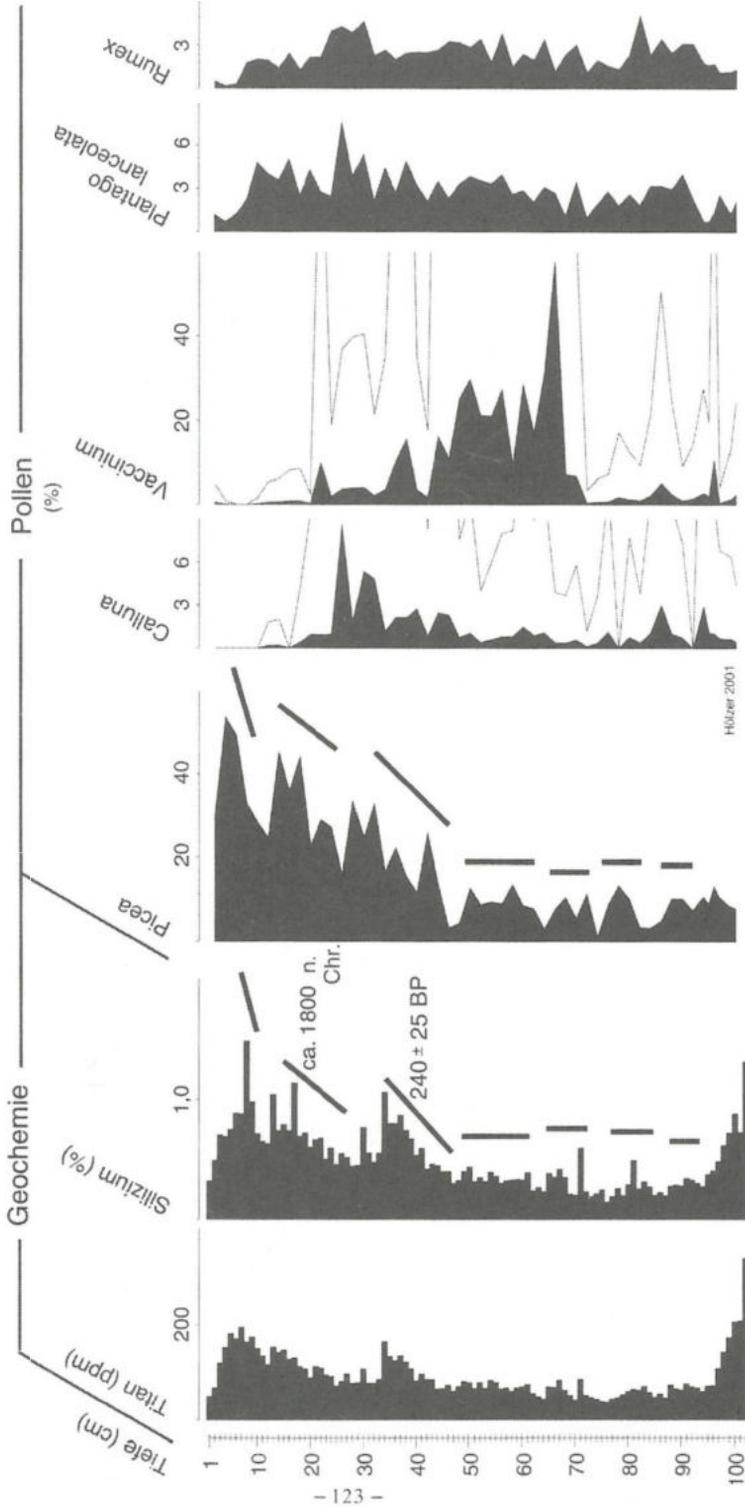
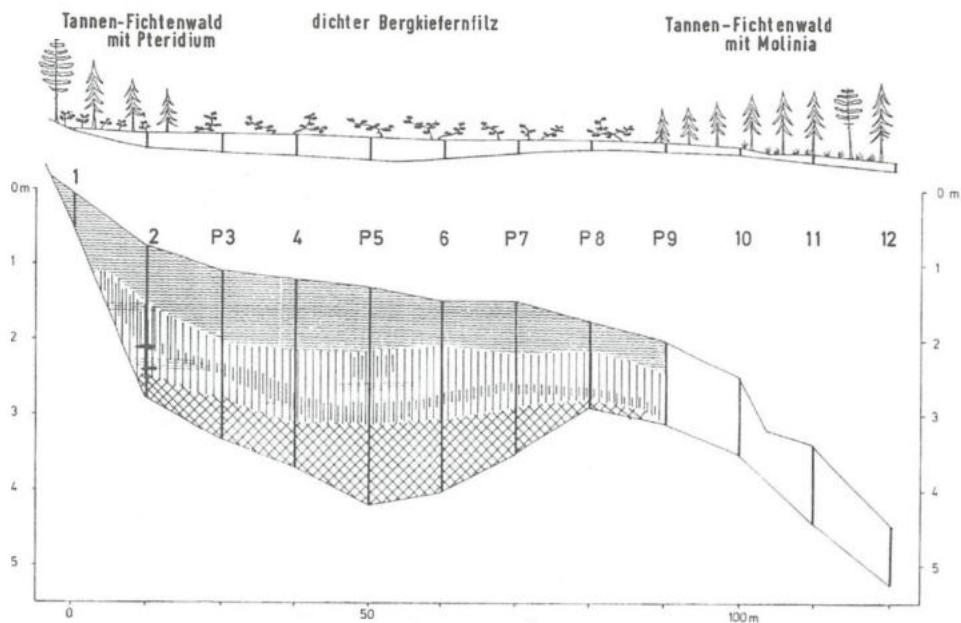


Abb. 6: Ausgewählte Geochemie und Pollen eines Profilabschnitts vom Biberkessel



-  Eriophorumsorf
-  Sphagnumorf
-  Cyperaceorf
-  Grobdetritusgyttja
-  mineralischer Untergrund
-  Brandschicht
-  Holzreste

Abb. 8: Transekt durch die Seemisse nach SCHLOSS (1978)

Seemisse am Ruhestein (935 m)

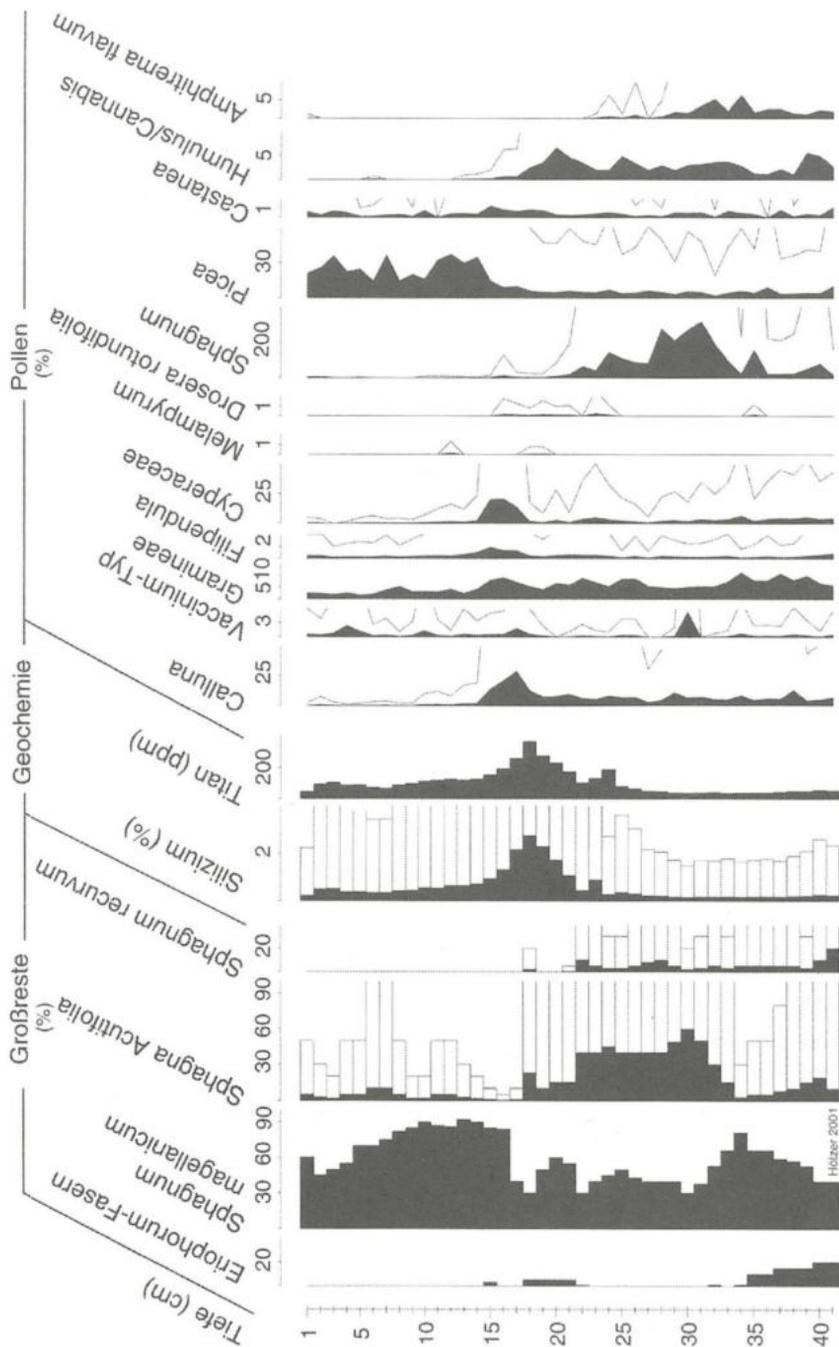
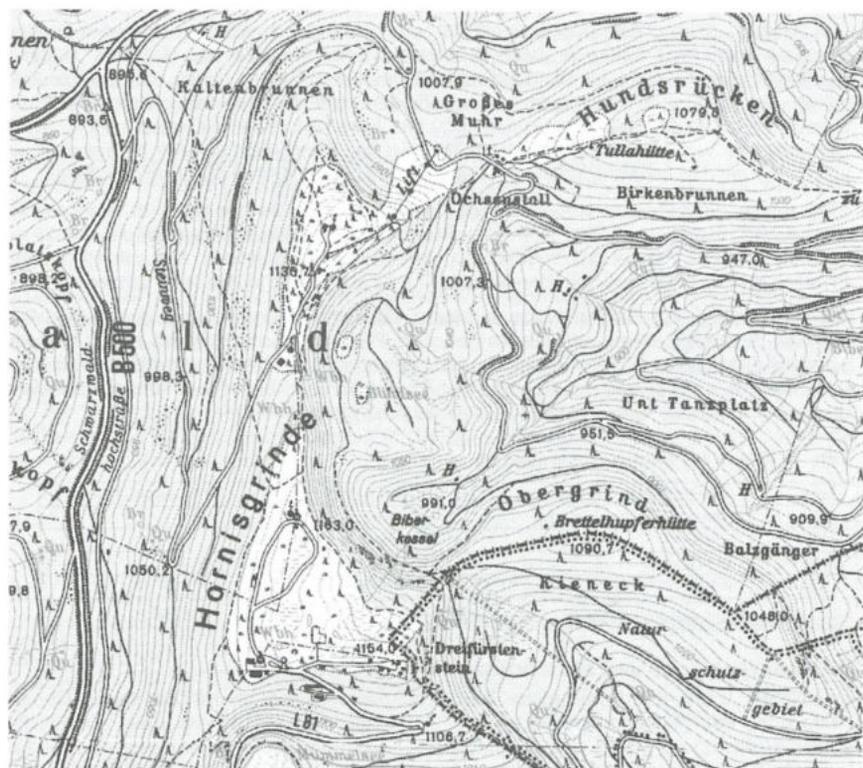


Abb. 9: Ausgewählte Großreste, Geochemie und Pollen eines kurzen Profilschnitts von aus der Seemisse



Exkursion 6: Grindenschwarzwald - Hornisgrinde
TK 7315, 1:25.000

Exkursion in den Bannwald "Wilder See-Hornisgrinde"

Daniela Wohlfahrt, Winfried Bücking (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg)

1. Geschichte der Bannwaldausweisung

Das Gebiet „Wilder See-Hornisgrinde“ ist der älteste Bannwald in Baden-Württemberg (BÜCKING et al.1994). Schon im Jahre 1911 wurde der zentrale Teil des Gebietes „Wilder See-Hornisgrinde“ mit ca. 84 ha als Bannwald ausgewiesen. Bestrebungen, die touristische und militärische Nutzung großflächig zu stoppen, führten 1939 zur Ausweisung des Naturschutzgebietes (NSG) "Wilder See-Hornisgrinde" (STAATL. FORSTAMT SCHÖNMÜNZACH 1971). Mit einer Gesamtfläche von 766 ha wurde gleichzeitig auch das Banngebiet auf 469 ha erweitert, wobei jedoch nur auf den ursprünglichen 84 ha tatsächlich jegliche Bewirtschaftung unterblieb.

1972 wurde deshalb eine Neugliederung des gesamten Schutzgebietes in "Bannwald" und "Schonwald" vorgesehen. Die Fläche des Bannwaldes im Entwurf entsprach der von 1911, die gesamte restliche Fläche des Waldschutzgebietes wurde Schonwald. Die seit 1995 geplante Erweiterung des ursprünglichen Bannwaldes von 84 auf 150 ha wurde 1998 umgesetzt.

Als Schutzzweck hat die Bannwaldverordnung die unbeeinflusste Entwicklung eines Fichten (Tannen-)Waldökosystems mit seinen Tier- und Pflanzenarten zu sichern sowie die wissenschaftliche Beobachtung der Entwicklung zu gewährleisten. Dies beinhaltet den Schutz der Lebensräume und -gemeinschaften, die sich im Gebiet befinden, sich im Verlauf der eigendynamischen Entwicklung des Waldbestandes ändern, oder entstehen.

Tab. 1: Daten zur Bannwaldausweisung

Jahr	Schutzstatus	Gesamt-Fläche	Bannwald-Fläche	Schonwald-Fläche
1911	Bannwald	84 ha	84 ha	
1939	NSG	766 ha	469 ha	
1970/72*	WSG/NSG	734 ha	84 ha	650 ha
1998	WSG	827 ha	150 ha	677 ha

*Entwurf zur Neugliederung; vgl. DIETERICH et al. (1970)

2. Naturräumliche und standörtliche Eingliederung

Das Gebiet „Wilder See-Hornisgrinde“ liegt im Nordschwarzwald an der nach Osten exponierten Abdachung des „Grinden-Schwarzwaldes“. Die standortkundliche regionale Gliederung von Baden-Württemberg ordnet das Gebiet dem Einzelwuchsbezirk Hornisgrinde-Murg-Schwarzwald (3/05) zu. Mit einer Höhenausdehnung von 780 m ü.NN bis 1050 m ü.NN reicht es von der montanen bis in die hochmontane Höhenstufe.

Den geologischen Untergrund im Gebiet bilden verschiedene Fazies des Buntsandsteines.

Auf den hochmontanen Grindenflächen, steht das Hauptkonglomerat des Mittleren Buntsandsteines (smc2) an. Dieses wird an Karwand, Kapellenbuckel und dem Karboden der Seemisse vom Bausandstein (sm) abgelöst. Die östlich angrenzenden Bannwaldflächen befinden sich im Bereich des Eck'schen Konglomerates (smc1). Noch weiter östlich schließt sich unterhalb einer Höhe von ca. 850 m NN der Untere Buntsandstein (su) an.

Die Geländeform des Banngebiets ist eiszeitlich entstanden. Den zentralen Teil des Bannwaldes bildet ein typisch ausgeformtes würmeiszeitliches Kar. Mit seiner steilen, 144 m aufragenden Karwand umgibt der Karkessel den Karboden, der im südlichen Teil des Kessels von einem Karsee, dem heutigen "Wilden See" ausgefüllt ist und durch einen Karriegel abgeschlossen wird. Quellen in der Karwand speisen den See, die Entwässerung erfolgt über die Schönmünz. Eine Mittelmoräne trennt diesen Bereich von der nördlich anschließenden "Seemisse" ab. Da deren Karsee viel flacher als der Wilde See war, verlandete er schon im Verlauf des Subboreals (WOLF 1992 nach SCHLOSS 1978).

Unter den verschiedenen Fazies des Buntsandsteines stellen Hauptkonglomerat (smc2) und Bausandstein (sm) das ungünstigste Ausgangsgestein für die Bodenbildung dar. Im Gebiet kommen vor allem sandige oder sandig-tonige Böden mit steinig und blockigen Verwitterungsauflagen vor.

Infolge des kühl-feuchten Klimas der (hoch-)montanen Stufe treten auf dem basenarmen Ausgangsgestein des Mittleren Buntsandsteines Podsolierungserscheinungen auf. Bei geringer Hangneigung vermischen sich diese mit Vergleyungsprozessen. So trifft man im Bereich der Gipfelmissen auf Gleypodsole, während an den Karwänden typische, teilweise durch Rutschungen gestörte Podsole ausgebildet sind. Die Gleypodsole, aber auch die Podsole der Steilwände, zeichnen sich durch charakteristische "Ortsteinbändchen" aus (Infiltration und Ausfällung von Eisen- und Huminstoffen). Die Gleypodsole werden deshalb auch als Bändchengley bezeichnet. Da diese Bändchen kaum durchlässig sind, fördern sie die Vernäsung der Gipfelmissen.

Die steinig blockigen, basenarmen Sandböden der Moränenwälle sowie die jungen Hangschuttböden der schwach geneigten Lagen neigen ebenfalls zur Podsolierung. Die Torfmächtigkeit der Moorflächen reicht im Bereich der Seemisse bis rund 2 m (SCHLOSS 1978). Die kolluvialen Böden der Rinnen mit wechselnder Zusammensetzung sind stellenweise etwas nährstoffreicher.

Der Schwarzwald zeichnet sich durch atlantische Klimatönung aus: Geringe Temperaturschwankung, hohe Niederschläge mit zweigipfelter Verteilung, schneereiche, aber meist milde Winter. Auf Grund der geringeren Höhe des auslaufenden vorgelagerten Vogesenzuges gehören die Niederschläge in den Hochlagen des Nordschwarzwaldes zu den höchsten im Schwarzwald (humido-montanes bis humido-hochmontanes Klima). Bei etwa 2000 mm Niederschlag am "Wilden See" (910 m ü.NN) (JAHN et al. 1990) werden die Werte im Bereich der "Gipfelmissen" auf bis zu 2200 mm geschätzt. Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 5 – 6°C, die mittlere Jahresschwankung beträgt 17,1 °C (vgl. auch HEUGEL ET AL. 1993).

Tab. 1: Standortbilanz Bannwald Wilder See - Hornsgrinde (Kartiert von JAHN 1957)

	Sigel	Standortseinheit	Flächenanteil %	ha
Montane Höhenstufe, bis ca. 900 m	SH	Fo-Ta-Wald an podsolierten Sommerhängen	9	13
	anSH	Ta-Bu-Wald an anlehmigen Sommerhängen	<1	1
	LSH	Bu-Ta-Wald an lehmigen Sommerhängen und auf flachen Kuppen	5	7
	frSchH	Ta-Fi-Bu-Wald an unteren, podsolierten Schatthängen	<1	1
	Kwll	Ta-Fo-Wald auf Karwällen	9	13
	trKwll	Fo-Ta-Bi-Wald auf trockenen Karwällen	3	4
	HgF	Ta-Fi-Wald auf Hangfußschutt	15	22
	Gleywll	Vergleyte Karwälle	4	6
	Ri	Rinnen	3	5
	trRi	Austrocknende Rinnen (Runsen)	1	2
	Kbo	Karböden	<1	1
	Moor	Moore	4	6
	Schl	Schluchtwälder	3	5

	Siegel	Standortseinheit	Flächenanteil %	ha
		Summe	ca 57	86
Hochmontane Höhenstufe, >900 mm	Gmiss	Gipfelmissen	17	26
	HLSH	Fi-Ta-Fo-Wald an flacheren Hochlagen-Sommerhängen	3	4
	HLKwd	Fi-Ta-Wald an Hochlagen-Karwänden	23	34
		Summe	43	64
		Gesamtfläche	100	150

3. Siedlungs- und Waldgeschichte

3.1 Besiedlung

Wegen seiner dicht geschlossenen Wälder, der basenarmen Böden und des rauen Klimas wurde das obere Murgtal erst gegen Ende des 11. Jahrhunderts mit der Gründung des Klosters Reichenbach besiedelt.

Im Jahr 1763 wurde ein Vertrag zwischen der Calwer Holländer – Holzkompanie Vischer & Cie und der Rentkammer Stuttgart geschlossen, in dem die Holzkompanie ein zunächst 25-jähriges Holznutzungsrecht erhielt; der Vertrag wurde nach Ablauf dieser Frist verlängert. Dies hatte die Ansiedlung angeworbener Holzhauer, Köhler und Flößer in den abgelegenen Tälern der Schönmünz und des Langenbachs zur Folge. Da das Forstamt Freudenstadt Probleme wie Brandstiftung, Holzdiebstahl und Wilddieberei mit den zerstreuten Siedlungen in Zusammenhang brachte, bemühte man sich seit 1832, die Siedlungen zu konzentrieren.

3.2 Nutzung

Durch Jahrhunderte andauernde Nutzung veränderte der Mensch das Waldbild des Gebietes erheblich. Schon gegen Ende des 14. Jahrhunderts soll der Prior Wälder „zum Gewerb des Harzens“ verliehen haben. Der älteste Harzbrief der Gemeinde Baiersbronn stammt aus dem Jahr 1521. Von diesem Zeitpunkt an konnte das Harzrecht vererbt oder gekauft werden. Da der Holzwert der Bäume sich durch das Harzen erheblich verringerte, wurde das Harzen zu Beginn des 17. Jahrhunderts auf schlecht zu erreichende Gebiete beschränkt und 1850 ganz eingestellt.

Auf eine weitere Nutzung des Gebietes weisen Ortsnamen wie „Viehläger“ oder „Lägerbrunnen“ hin. Ausgehend von den locker bewaldeten Gipfellagen wurde das Vieh zunächst rings um das Gebiet des Wilden Sees zur Weide in den Wald getrieben. Obwohl die Erlaubnis zur **Waldweide** erstmals 1556 erwähnt ist, stellt sie vermutlich die älteste Nutzungsart seit Siedlungsbeginn dar (LEGHISA 1993 nach HAUSBURG 1967). Um den Graswuchs zu fördern und unerwünschtes Gehölz zu beseitigen, wurde die Weidfläche vor allem auf der Grindenhochfläche regelmäßig abgebrannt. Auf die Qualität der Weidflächen wirkte sich dies jedoch eher negativ aus, da das Heidekraut, ebenfalls begünstigt durch das Abbrennen, sich flächenhaft ausbreiten konnte (OTT 1954). Die letzten Weidrechte wurden 1864 abgelöst. Bis dahin ist in Beschreibungen von „fast ganz öden Viehweidflächen“ zu lesen und dass „in der Nähe des Sees und am Berg hinauf (...) außer der Legforche nicht viel Gehölz“ wächst. (FEUCHT 1928)

Weitere nachhaltige Veränderungen erfuhr der Wald durch **Streunutzung**. Sie bewirkte auf den ohnehin basen- und nährstoffarmen Böden einen weiteren Nährstoffentzug, der den Rückgang der natürlichen Verjüngung und des Zuwachses zur Folge hatte (LEGHISA 1993).

Mit wachsender Bevölkerung und zunehmender Viehzahl wurde die Beweidung der günstigeren, tieferen Lagen immer problematischer, da gerade das Grünland einen Mangelfaktor darstellte. Im Jahre 1832 wurde die Weidenutzung deshalb im ganzen württembergischen Gebiet

zwischen Kniebis und Hornisgrinde auf die Grindenhochflächen beschränkt. Ab 1864 wurde die Waldweide bis auf ein Areal von 74 Morgen Fläche, das der Gemeinde zur Verfügung gestellt wurde, ganz eingestellt.

Durch die nahezu vollständige Beseitigung des Waldes auf den Hochflächen sind die Folgen der Waldweide und des Weidbrennens auch heute noch gegenwärtig. Durch Nährstoffentzug, Ortsteinbildung und Vergeleyung wurde der Boden nachhaltig verschlechtert.

Mit Inbetriebnahme der Glashütte wurden hierfür jährlich etwa 10 000 Raummeter Scheiterholz verbraucht.

Wesentlich einschneidendere Wirkungen für die Wälder des Schönmünz- und des Langenbachtals hatte jedoch die **Holzexploitation** Mitte des 18. Jahrhunderts durch die Calwer Holzkompanie.

Für ein abruptes Ende der Holznutzung sorgte ein großer **Waldbrand** im Jahre 1800, der die ausbeutungswürdigen Bestände vollends zerstörte. Der Brand brach am 4. August 1800 nach einer langen sommerlichen Trockenperiode aus. Trotz intensiver Löscharbeiten wütete das Feuer bis zum 21. August im Gebiet. Rund 2800 ha Wald wurden in den 17 Tagen zerstört. Obwohl sich der größte Teil auf der Kahlschlagfläche der Calwer Holzkompanie befand, wurden auch rund 200 ha Altholz von den Flammen erfasst. 40 000 m Scheitholz, 3000 Stämme Holländerholz und zahlreicher Schlagabraum nährten das Feuer auf der Schlagfläche, bis es schließlich in der Nacht vom 21. auf den 22. August durch starke Regenfälle eingedämmt wurde.

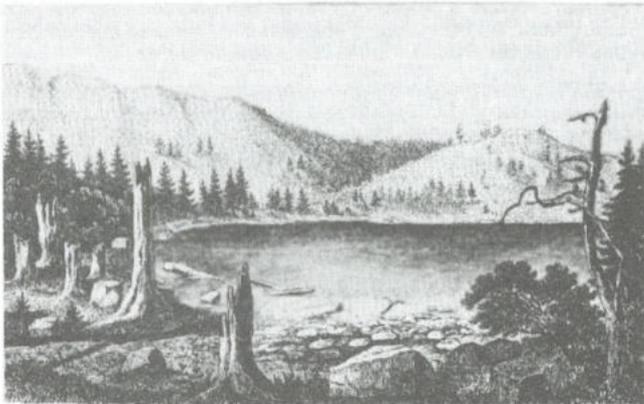


Abb. 1: Blick auf den „Wilden-See“ mit Karrückwand nach dem großen Brand (aus METZ 1971)

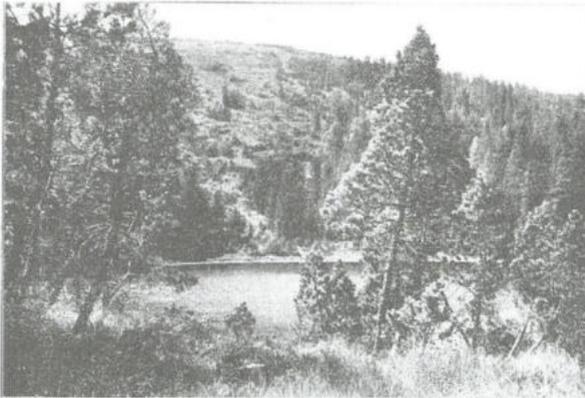


Abb. 2: Blick auf See und Karwand um 1911 (aus FEUCHT 1928)

Der Brand hatte das **Ausgangssubstrat** für eine Wiederbewaldung stark verändert: die Humusschicht war nahezu vollständig mineralisiert worden, der Mineralboden blieb außer an südexponierten Hängen mit geringer Humusentwicklung jedoch erhalten (LEGHISSA 1993). An Steillagen bedingte der fehlende Bewuchs zusammen mit den hohen Niederschlägen einen Abtrag der Humusschicht. Auf den Hochebenen fehlte die auflockernde Wurzelschicht, es kam zu Bodenverdichtung und Vernässung.

Wie Großrestanalysen von HÖLZER & HÖLZER (1988) zeigen, wurden moorige Flächen nur oberflächlich vom Feuer erfasst. An der Karwand oberhalb der Seemisse überstanden Altholzgruppen von Tanne und Fichte sowie kleine Partien von Jungwald den Brand.

In den Jahren 1919 und 1924 verursachten rastende Wanderer erneut Waldbrände, die ausgehend von den Hochflächen nahe dem EUTING-Grab auch die steile Karwand herabreichten. Im Grindenbereich sind diese Stellen dicht mit Pfeifengras bewachsen, während im Karwandbereich der Adlerfarn, dessen Keimung durch Feuer gefördert wird, auf die Brandflächen hinweist.

Pollenanalysen zufolge stellte sich nach dem Brand zunächst eine Bodenvegetation aus überwiegend Süß- und Sauergräsern sowie der Ericaceen ein (HÖLZER & HÖLZER 1988).

In den auf den Brand folgenden sechs bis acht Jahren setzte die intensive **Aufforstung** der verwüsteten Flächen mit Fichte, Kiefer und Tanne unter Beimischung von Birke, Vogelbeere, Ahorn und Ulme ein. Nach ersten Misserfolgen wurde die Kiefer vor Fichte und Tanne als Vorholz eingesetzt. Versuche mit Mischsaaten aus Kiefer, Lärche und Fichten wurden bald wieder aufgegeben. Das Saatgut stammte teilweise aus umliegenden Gebieten, die vom Brand verschont geblieben waren, ein großer Teil allerdings war fremder Herkunft. Zum Problem wurde die Ausbreitung des Besenginsters, dessen Keimung durch Brand gefördert wird. Bei den Aufforstungsarbeiten wurden alle arbeitsfähigen Bewohner der benachbarten Orte eingesetzt (VOLK 1969). Ergänzt wurde die Saat durch Samenflug aus benachbarten Gebieten. Rückschläge traten vor allem an schlechteren Standorten auf.

Im Jahr 1820 waren rund 2/3 der Brandfläche wiederbestockt (FORSTAMT SCHÖNMÜNZACH 1971). Ab 1835 wurde die Saat von intensiver Bodenbearbeitung begleitet, um den Oberboden aufzulockern und um Wasserstau und die Bildung von Kaltluftseen zu verhindern. Ab 1845 erfolgte die Wiederbewaldung vor allem durch Pflanzungen aus neu im Revier angelegten Pflanzschulen. Die Buche sollte wegen ihrer schlechteren Wüchsigkeit bewusst zurückgedrängt werden. Auf den Weidflächen wurden Legföhren angesät, deren Saatgut von "urwüchsigen" Bäumen gewonnen wurde. In ihrem Schutz sollten später Fichten herangezogen werden.

Geschützt durch die Ausweisung zum Bannwald 1911 und auf Grund der Abgelegenheit des Gebietes kann davon ausgegangen werden, dass seit 1850 keine Holzentnahme mehr erfolgt ist.

Für die Dominanz der Fichte in großen Bereichen der Karwand und der östlich angrenzenden Gebiete spielen verschiedene Gründe eine Rolle: auf Grund ihrer Nutzung als „Harzbaum“ wurde das Holz der Fichte zunächst weniger gehauen als das von Tanne und Buche, was ihr diesen beiden Arten gegenüber Verjüngungsvorteile verschaffte. Auch die Rodungsperiode im 18. Jahrhundert wirkte sich ungünstig auf die Keimung der Schattenpflanzen Tanne und Buche aus. Bei der Ansaat nach dem Brand von 1800 wurden Kulturen der schnellwachsenden, konkurrenzstarken Fichte bevorzugt. LEHMAN (1993) weist auch auf die erschwerte Verjüngung von Tanne und Buche in den Aschehorizonten hin. Das bewusste Zurückdrängen der angeblich für das Nadelholz schädlichen Buche bei der Wiederaufstauung wurde schon erwähnt. Die Entwicklung zur potenziellen natürlichen Vegetation wird außerdem durch den verstärkten Verbiss der Tanne bei übermäßigem Wildbesatz verhindert.

Nach Beendigung der Flößerei auf der Schönmünz erfolgte der letzte Eingriff in den **Wildsee** gegen Ende des 19. Jahrhunderts (FEUCHT 1928). Um als Auffangbecken für Schmelzwässer zu dienen, wurde der Seespiegel zunächst gesenkt. Beim Wiederaufstau rund 20 Jahre später wurde das Ausgangsniveau überschritten, sodass wertvolle Flächen lebender Hochmoorvegetation überflutet wurden.

4. Fauna

Die vorgestellten Ergebnisse über die Tierwelt im Gebiet „Wilder See-Hornisgründe“ sind dem Abschlussbericht der faunistischen Untersuchungen in Bannwäldern von BÜCKING et al. (1998) entnommen.

Der Bannwald „Wilder See Hornisgründe“ zeichnet sich durch seinen hohen ornithologischen Wert aus. Die montane, durch Grinden und Fichten geprägte Waldlandschaft am „Wilden See“ beherbergt die typische Avizönose montaner Nadelwälder im Schwarzwald. Im Bannwald brüten ungewöhnlich viele Vogelarten; die Siedlungsdichte der Brutvögel ist jedoch gering. Die Häufigkeit von Bunt-, Schwarz- und Dreizehenspecht im Bannwald ist außergewöhnlich. Seltene Nadelwaldspezialisten wie Dreizehenspecht, Ringdrossel und Auerwild treten ebenso auf wie die typischen Nadelwaldbewohner der Hochlagen wie Fichtenkreuzschnabel, Winter- und Sommergoldhähnchen, Tannen- und Haubenmeisen. Sperlings- und Raufußkauz, Zitronengirlitz, Waldschnepfe und Gartenrotschwanz kommen als weitere Besonderheiten im Gebiet vor. Am Uferbereich des „Wilden Sees“ brüten Gebirgsstelze und Zwergtaucher.

Die Holzkäferfauna ist typisch für die hochmontanen, von Fichten beherrschten Wälder des Nordschwarzwalds. Neben der Fichte, die von zahlreichen der 113 nachgewiesenen Arten besiedelt wird, beherbergen Wald- und Bergkiefer („Latsche“) einige baumartenspezifische Holzkäfer. Die Tannen- und Buchenbestände des Gebiets müssen als verarmt eingestuft werden. Als Frischholzbesiedler treten fast ausschließlich Nadelholzbewohner auf. Nach landesbezogener Einschätzung treten im Gebiet zwei gefährdete und zwei stark gefährdete Holzkäferarten auf.

Insgesamt wurden 40 Laufkäferarten (11 Arten nur hier) nachgewiesen. 7 Rote-Liste-Arten treten auf. Nur in 3 Probekreisen wurden über 10 Arten festgestellt (ein totholzreicher Fichtenbestand der Karwand und flächig abgestorbene Fichtenbestände). Außerordentlich artenarm sind die beiden Buchen-Probekreise der Karwand. Besonders bedeutsame Artenvorkommen beherbergen die Heiden der Hochfläche sowie spezielle Habitate wie Ränder von Vermoorungen und Blockschutthalden. Hier sind u.a. die in Baden-Württemberg weitgehend auf die Hochlagen des Schwarzwalds beschränkte Art *Amara erratica* sowie die in Schwarzwald und Odenwald endemische Form (vermutlich Unterart) *Nebria castanea boschii* zu nennen.

Der Wildbesatz setzt sich nach HERRMANN & BÜCKING (1997) aus Rotwild, Rehwild und Schwarzwild zusammen.

5. Die Borkenkäferausbreitung im alten und erweiterten Bannwald

(nach AHRENS, in Vorb.)

Seit 1984 wurde im Bannwald immer wieder kleinflächiger Befall durch den Fichtenborkenkäfer (*Ips typographus*) festgestellt. Durch Befall stehend zum Absterben gebrachten Bäume wurden 1984 letztmalig aufgearbeitet. Im Jahr 1990 entstand durch Stürme verstreut im ganzen Bann-

wald frisches Totholz, das dem Borkenkäfer als Brutraum diente und so eine Massenvermehrung auslöste. Lebende Bäume wurden befallen.

Seit 1990 breiten sich die Totholzflächen kontinuierlich aus. Ausgangspunkt war der untere Karhang, von dem aus der Befall zunächst über kleine Befallsnester auf die Einhänge des Seebachs übergriff und sich dann in allen Fichtenbeständen ausbreitete. Die zunächst sehr kleinen "Nester" schlossen sich zu immer größeren Einheiten zusammen und erreichten 1997 Flächengrößen von maximal 5,2 ha. Die Waldstruktur setzt der Ausbreitung des Befalls Grenzen: der See, die Moorflächen nördlich und östlich des Sees, die Latschenbestände, das Offenland und die laubholzreicheren Partien westlich des Sees, sowie die strukturreichen Fichtenbestände im Karhang südlich des Sees bleiben von großflächigem Befall verschont.

Zwischen 1995 und 1997 hat die Totholzfläche um etwa 20 ha zugenommen; das entspricht 25% der Fläche und 47% der "befallstauglichen" Fichten. Die Zahl des im Luftbild gezählten stehenden Totholzes stieg um 81 % auf 4109 Bäume. In den älteren, bis 1994 entstandenen Totholzflächen beginnt der Zusammenbruch der stehenden Stämme. Bis 1997 hat sich die Anzahl des liegenden Totholz um 132 % erhöht, 65 % davon liegen innerhalb der alten Totholzflächen. Die erweiterte Bannwaldfläche war bis 1994 weitgehend Wirtschaftswald, Stummwürfe und Borkenkäferbestände wurden geräumt. Deshalb liegt der Anteil der Freiflächen bei rund 36 %. Ab 1994 wurde schon vor der Bannwaldausweisung (1998) die forstliche Nutzung eingestellt, Seither anfallendes Totholz blieb auf der Fläche, die liegende Totholzmasse ist aber noch gering. Zwischen 1995 und 1997 verdoppelte sich die Totholzfläche in der Erweiterungsfläche von 4,6 auf 9,2 ha. Das stehende Totholz stieg von 1217 auf 1961 Stämme, es fiel mit 61 % im Vergleich zum alten Bannwald geringer aus, da die Bestände bereits vom Sturm aufgelichtetet und stammzahlarmer waren.

Die Befallsausbreitung hält mit sehr abgeschwächter Intensität weiter an. Bis 2000 "eroberte" der Käfer weitere 500 Stämme. Zusätzlich warf Sturm "Lothar" 2 ha des alten Bannwaldes.

In den nächsten Jahren wird mit einem verstärkten Zusammenbruch des stehenden Totholzes gerechnet.

6. Waldstruktur und Strukturdiversität

In den folgenden Abbildungen sind die wichtigsten Daten über die Bestandesstruktur dargestellt. Aus Abb. 3 und 4 wird ersichtlich, dass die Fichte 75 % der lebenden Individuen >BHD 7 cm und 83 % der Masse stellt. 270 Vfm/ha lebenden Holzes stehen 165 Vfm/ha toten Holzes – vorwiegend stehendes Fichtenholz – gegenüber; 418 stehenden lebenden Individuen 339 tote Bäume (stehend und liegend; Tab. 3).

Wie wird sich der Bannwald weiter entwickeln? Tab. 4 zeigt, dass sich vorwiegend die Fichte verjüngt. In der Verjüngungshöhenklasse 3, in der Jungwuchs >150 cm Höhe bis BHD 7 cm zusammengefasst ist, sind es 96 %. Daneben spielen aber die Tanne und die Pionierarten Vogelbeere, Faulbaum und Birke eine wichtige Rolle. Besonders die Tanne tritt örtlich "geklumpt" auf. Abb. 5 deutet an, dass die Verteilung von Fichte und Tanne im Bestand und im Jungwuchs ähnlich ist; verloren geht die Bergkiefer und hinzu kommen die Pionierbaumarten.

Stratifiziert man den Bannwald nach Standortgruppen, so zeigt sich, dass die Fichten in allen Gruppen mit 80-90 % der Vorratsanteile stark vorherrscht (Abb. 5). Nur in den Plateaulagen ("Gipfelmissen") gibt es Bestandesteile, in denen die Bergkiefer – neben etwas Vogelbeere – dominiert. Doch ist auch in diesen Bereichen die Sukzession zu fichtenreichen Beständen ("Gipfelmissen/Fichte") vorgezeichnet; die Verjüngung der Bergkiefer beträgt weniger als 20 % gegenüber 50 % Fichte und 30 % Tanne (Abb. 6).

In Abb. 8 ist die Strukturdiversität der Probekreise des Bannwaldes dargestellt. Unter Waldstrukturdiversität wird mathematisch zusammengefasst (Tab. 5): Die "Baumartendiversität" (Wie viele Gehölzarten kommen vor?), die "Zustandsdiversität" (Kommen die Gehölze lebend, tot oder in beiden Zuständen vor?), die "Vertikalschichtungdiversität" (In wie vielen Bestandeschichten je 5 m kommen die Gehölze vor?). Es zeigt sich, dass einfache und komplex strukturierte Probekreise in enger Nachbarschaft auftreten, insgesamt aber reich strukturierte Probekreise vorherrschen.

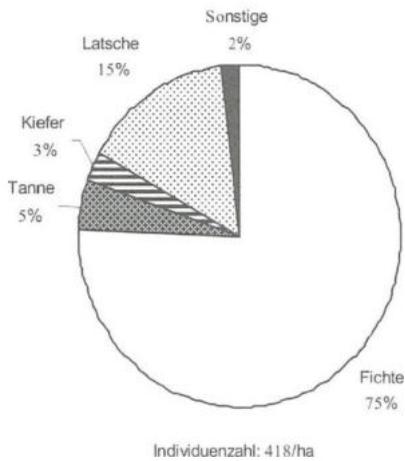


Abb. 3: Baumartenanteile am Vorrat des lebenden, stehenden Bestandes

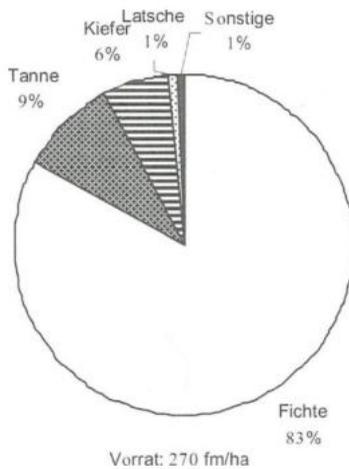


Abb. 4: Baumartenanteile an der Individuenzahl des lebenden, stehenden Bestandes

Tab. 3: Ertragskundliche Parameter des toten Holzes (1996)

	Vfm/ha *		Anzahl/ha		BHD [cm]		Höhe [m]	Länge [m]	% - Anteil des toten Holzes am Gesamt-vorrat der Baumart
	stehend	liegend	stehend	liegend	stehend	liegend	stehend	liegend	
Fichte	107	30	130	50	26	26	15	10	38
Tanne	5	2	2	1	29	35	11	11	23
Kiefer	7	1	20	3	23	25	11	9	28
Latsche	4	2	78	33	13	13	5	4	60
Sonstige	3	4	10	12	20	26	9	6	??
Alle Baumarten	126	39	240	99	21	22	11	7	38
	165		339						

* Vfm: Vorratsfestmeter (Gesamtmasse einschließlich Rinde)

Tab. 4: Individuenanteile der Baumarten in den 3 Höhenklassen

	Höhenklasse 1-3		Höhenklasse 1 <11 cm		Höhenklasse 2 11-150 cm		Höhenklasse 3 >150 cm-BHD 7cm	
	Anzahl/ha		Anzahl/ha		Anzahl/ha		Anzahl/ha	
Fichte	8600	83	4000	96	3600	71	1000	96
Tanne	560	5	200	4	360	7	30	3
Latsche	10	0,1			10	0,2		
Vogelbeere	1100	11	8	0,2	1100	21	20	1
Sandbirke	10	0,1			10	0,2		
Faulbaum	50	0,5			50	1		
Summe	10100	100	4200	100	5130	100	1050	100

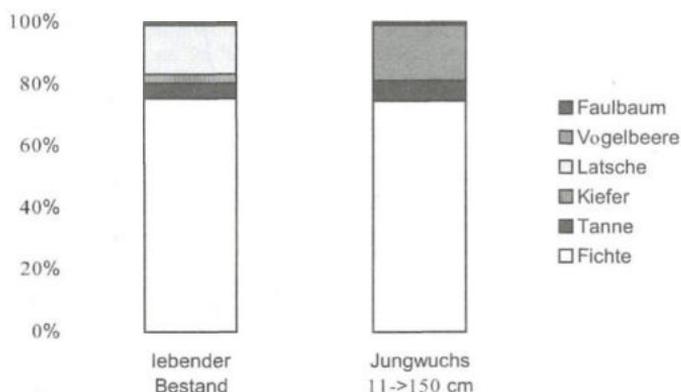


Abb. 5: Individuenanteile der Baumarten im lebenden Bestand und im Jungwuchs (zweite und dritte Höhenklasse)

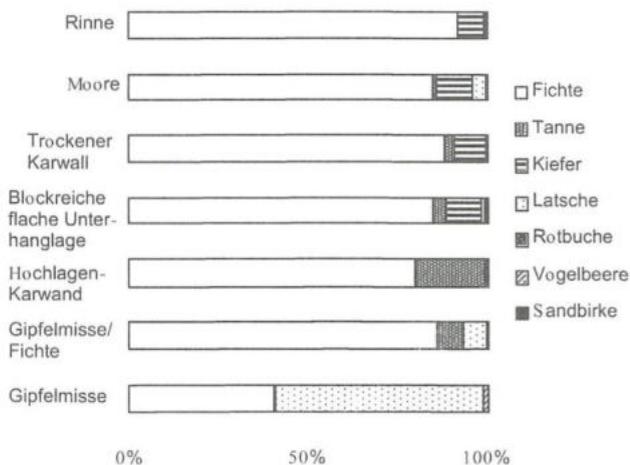


Abb. 6: Vorratsanteile der Baumarten in den Standortseinheitengruppen (stehender, lebender Bestand). Die Rotbuche kommt "geklumpt" in der Hochlagen-Karwand vor (Statist. Anteil 1%).

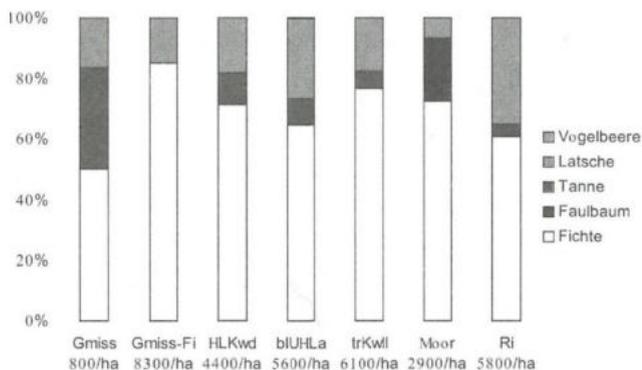


Abb. 7: Verjüngungsaufkommen in der zweiten Höhenklassen (11-150 cm) nach Standortsguppen. Vgl. Abb. 6 und Tab. 1. Gmiss: Gipfelmitte; Gmiss-Fi: Fichten reiche Gipfelmitte; HLKwd: Hochlagenkarwand; blUHLA: Blockreiche Unterhanglagen; trKwll: Trockener Karwall; Moor: Moore; Ri: Rinne.

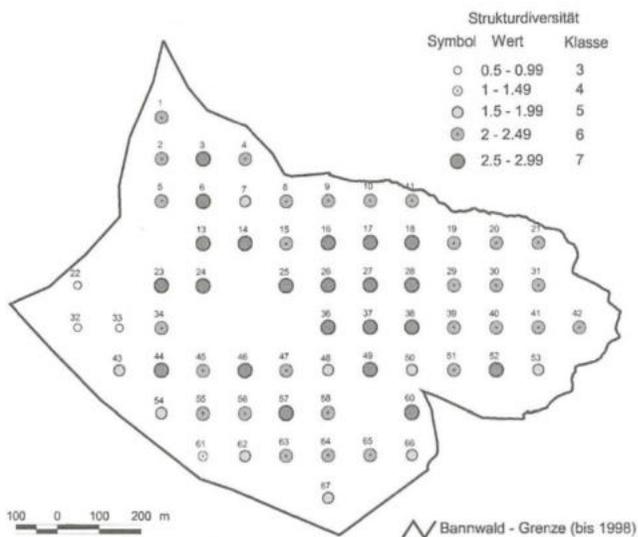


Abb. 8: Waldstrukturdiversität im Bannwald Wilder See – Hornisgrunde

Tab.5: Diversitäts - Kennzahlen über alle Probekreise (64 Kreise, 2488 Bäume)

	H1 (AVZ)	H' (A)k	H' (V)k	H' (Z)k	E (AVZ)	E (A)	E (V)	E (Z)	Anzahl Baumarten	Anzahl Schichten	Anzahl Zustände	Anzahl Bäume	Anzahl Struktur -
Minimum:	0,87	0,0	0,41	0,10	0,46	0,1 2	0,4 5	0,1 3	1	2	2	13	6
Mittelwerte:	2,27	0,68	1,65	0,61	0,86	0,5 7	0,8 6	0,8 6	3	6	2	39	12
Maximum:	2,97	1,37	2,33	0,73	0,98	1,0 0	1,0 0	1,0 0	6	9	2	96	19

1: H' (AVZ)k: Waldstrukturdiversität (nach SHANNON 1949, zit. nach WEBER 1999) unter Berücksichtigung der Arten-, Vertikalschichtungs- und Zustandsdiversität

Der Index k bezeichnet die Verwendung der korrigierten Diversitätsberechnung nach Lande (zit. nach WEBER 2000)

H' (A)k: Baumartendiversität

H' (V)k: Vertikalschichtungsdiversität

H' (Z)k: Zustandsdiversität

E: Evenness (Maß für die Gleichverteilung)

Dementsprechend ergeben sich daraus die übrigen Abkürzungen für die Evenness.

Die Vegetation des Bannwaldes „Wilderseer-Hornisgrinde“ im Bereich der alten Abgrenzung bis 1998

Thomas Wolf

Die reale Vegetation in den Jahren 1989/91 (siehe WOLF 1992)

Das Bannwaldgebiet liegt im Bereich unterschiedlicher geomorphologischer Ausbildungen des Nordschwarzwaldes. Es umfasst die Bereiche Hochfläche des Nordschwarzwaldes (Grinde), Karwand und die sich ostwärts daran anschließende ebenfalls glazial überprägte, nach Osten geneigte Fläche, in der unter anderem unmittelbar am Fuße der Karwand unterschiedlich stark verlandete Karseen mit Endmoränen oder im Bereich von Verebnungen oder Mulden mehrere Vermoorungen liegen.

Bereits zur Kartierzeit (1989/90) gab es im Banngebiet mehrfach Gruppen abgestorbener Nadelhölzer; die vorwiegend in den südlichen und nördlichen Bereichen der Karwand lagen. Inzwischen ist auf großer Fläche die Fichte abgestorben (siehe Beitrag von BÜCKING im gleichen Tagungsband). Man muss davon ausgehen, dass in Folge der veränderten Standortbedingungen (Lichtverhältnisse oder Niederschlagsverhältnisse am Boden) es zwischenzeitlich zu Veränderungen in der Bodenvegetation gekommen ist. Hierzu liegen jedoch keine Untersuchungen vor.

Die Pflanzengesellschaften der Grinde

Charakteristisch für diesen Bereich sind ausgedehnte Sukzessionsgehölze, die maßgeblich von der Legforsche (*Pinus rotundata*) aufgebaut werden. Nahezu reine Legforchen-Bestände befinden sich nur noch in den westlichen Bereichen. Je weiter man sich der Karwand Richtung Osten nähert, desto stärker werden diese Bestände mit Fichte, vereinzelt auch mit Tanne durchsetzt. Auch in den stärker mit Fichte oder vereinzelt mit Tanne durchmischten Beständen sind kennzeichnende Arten lichter Nadelholzbestände (zumeist mit Kiefer) nicht vernässter Standorte wie *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilidium ciliare*, *Calluna vulgaris* stet, wenn auch nicht mehr mit hohen Deckungswerten, vertreten. Auffallend ist das zahlreiche Vorkommen von *Molinia caerulea*, die an aufgelichteten Standorten auch noch höhere Deckungswerte erreichen kann.

Standörtliche Unterschiede zeichnen sich ab.

Vorkommen von *Sphagnum papillosum*, *Aulacomnium palustre* oder *Eriophorum vaginatum* deuten darauf hin, dass es sich an diesen Standorten um Restflächen des *Sphagnum compacti-Trichophoretum germanici* oder des *Eriophoro-Trichophoretum* handelt. Vorkommen von *Luzula sylvatica* deuten auf nährstoffreichere, frische Standortverhältnisse hin.

Noch weitgehend gehölzfreie Flächen befinden sich im Wesentlichen in unmittelbarer Umgebung der Euting-Gedenkstätte. Es dürfte sich hierbei um die ehemalige Brandfläche von 1919 handeln. In diesem Bereich befinden sich zumeist dicht schließende *Molinia caerulea*-Rasen, in denen noch vereinzelt *Trichophorum cespitosum* s.l., *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Dactylorhiza maculata* oder sehr vereinzelt auch *Eriophorum vaginatum* vorkommen.

Vereinzelt kommen auch innerhalb des Legföhrengewüchses kleinere Bestandeslücken vor, in denen sich fragmentarische Ausbildungen eines charakteristischen Vegetationstyps der extensiv genutzten Hochflächen (Grinden) des Nordschwarzwaldes, dem *Sphagnum compacti-Trichophoretum germanici* (Rasenbinsen-Feuchtheide), halten konnten.

Die fichten-/tannen-, zum Teil auch buchenreichen Waldgesellschaften der Karwand

Wie in den übrigen Bannwaldbereichen dominiert auch hier die Fichte in allen Vegetationsschichten (B1- bis Feldschicht). Die Tanne ist wesentlich am Aufbau der Baumschicht beteiligt, vorwiegend in den von FEUCHT (1928) beschriebenen Althölzer oberhalb der Seemisse sowie direkt oberhalb, westlich des Wildsees. Am letzteren Standort bildet die Tanne zusammen mit der Buche und der Fichte Bestände, die der montanen Ausbildung des *Luzulo-Fagetum* entsprechen.

Legforchen-Bestände kommen nur noch im südlichen Bereich der Karwand vor.

Auch langfristig baumschichtfreie Pflanzengemeinschaften können sich voraussichtlich nur im Bereich der Erosionsrinnen halten. In diesen Bereichen kommt es in schneereichen Winter zu Schneerutschungen und Schneebrettbildung.

Kennzeichnend für den Bereich der Karwand ist das reichliche Vorkommen von *Dryopteris dilatata*, *Lophocolea bidentata*, *Luzula sylvatica* und das weitgehende Fehlen von *Lycopodium annotinum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Leucobryum glaucum* und *Campylopus flexuosus*. Die Lebermoose *Barbilophozia floerkei*, *Barbilophozia lycopodioides* und *Anastrepta orcadensis* sind besonders für den nordostexponierten Teil der Karwand kennzeichnend.

Besonders auf Flächen mit stark aufgelichteten Waldbeständen, wie z.B. im unteren Bereich der Erosionsrinnen, oder im Bereich abgestorbener Fichten/Tannen-Gruppen sowie im mutmaßlichen Bereich der ehemaligen Brandfläche von 1919, südöstlich Eutings-Grab, befinden sich dichte Adlerfarnbestände.

Mehrfach findet man an der Karwand-Basis an sickerfrischen Standorten, größere Bestände von *Luzula sylvatica*, sowie an etwas stärker vernässten Bereichen Ausbildungen mit *Sphagnum girgensohnii*.

Entlang der Quellrinnen breiten sich farnreiche Bestände aus, die sich u.a. aus *Thelypteris limbosperma*, *Athyrium filix-femina* und *Dryopteris dilatata* zusammensetzen.

Bezüglich der Vegetation lässt sich die Karwand in drei Teilflächen gliedern:

1) Nordost exponierte Bereiche der Karwand:

Die Fichte dominiert in der Baumschicht. Die Tanne kommt nur vereinzelt vor. Im nördlichen Teil dieses Bereiches fehlt die Buche.

Kennzeichnend ist das regelmäßige Vorkommen von *Barbilophozia floerkei*. Dies könnte für eine stärkere Beteiligung der Fichte an der Zusammensetzung der Baumarten in der potenziell natürlichen Vegetation sprechen.

Das Vorkommen von *Luzula sylvatica*, *Dryopteris dilatata*, das Fehlen von Sonderstandorten mit Blockhalden, Kaltluftseen, Stauwasser spricht gegen die Ausbildung eines Fichtenwaldes (Bazzanio-Piceetum). Es ist jedoch zu erwarten, dass der nordostexponierte Bereich der Karwand gegenüber den ost- und südostexponierten Bereichen ein kühleres Mikroklima aufweist.

2) Zentral gelegener Bereich der Karwand:

Hier kommt vermehrt die Buche vor. Auf den ganzen Bereich bezogen, dominiert aber auch hier die Fichte über die Tanne. Vereinzelt und kleinfächig sind Baumgruppen ausgebildet die der montanen Ausbildung des Luzulo-Fagetum entsprechen.

Auffällig ist die Verbreitung der Buchenverjüngung. Diese ist z.B. unterhalb Eutings-Gedenkstätte, entlang des Wanderweges, der von der Höhe zum Wildsee führt oder oberhalb des nordwestlichen Wildseeufers entwickelt. Die Hauptverbreitung der Buchenverjüngung befindet sich an Standorten, die zumindest zeitweise erheblichen menschlichen Störungen ausgesetzt sind.

Oxalis acetosella, *Luzula luzuloides*, *Prenanthes purpurea* und *Polygonatum verticillatum* deuten auf nährstoffreichere Standortsbedingungen hin.

3) Nördlicher, ost bis südost exponierter Bereich der Karwand.

Im oberen Bereich der Karwand befinden sich kaum strukturierte, artenarme Fichten-Altersklassenwälder. Tanne und Buche fehlen hier weitgehend.

Das Fehlen von *Lophocolea bidentata* und *Calypogeia*-Arten, das verbreitete Vorkommen von *Leucobryum glaucum* und *Campylopus flexuosus* weist auf trockenere, ausgehagerte Standortsbedingungen hin.

Im unteren Hangfußbereich befinden sich mehrfach kleinere, zugewachsene Blockmeere. Der Baumbestand ist teilweise stark aufgelichtet. Die Fichte dominiert auch hier, die Tanne ist vereinzelt vergesellschaftet. Die Buche fehlt.

Fichtenreiche Waldgesellschaften östlich der Karwand

Es handelt sich hier um unterschiedlich weit entwickelte Sukzessionsstadien, die sich aus den Ansaaten und Anpflanzungen nach dem Brand von 1800 entwickelt haben.

Die Fichte dominiert in den Baumschichten und bildet teilweise noch dicht stehende Bestände mit geschlossenem Kronendach. Die Tanne ist selten bis sehr selten vorhanden. Einzelne Waldkiefern kommen vorwiegend auf den nährstoffärmeren Bergrücken vor. Zahlreich sind noch Reste abgestorbener Bergkiefern zu finden.

In der zweiten Baumschicht sind diesen Beständen vereinzelt noch Moorbirke (*Betula pubescens*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) oder Mehlbeere (*Sorbus aria*) beigemischt.

Hier lässt sich eine sphagnumreiche Ausbildung vernässter Standorte, eine artenarme Ausbildung nährstoffarmer Standorte der Moränenhügel und in Hanglage sowie eine typische Ausbildung mit gut entwickelter Moos- und Feldschicht frischer Standorte unterscheiden.

Die typische Ausbildung

Diese Ausbildung besiedelt die schwach geneigten Flächen östlich des Wildersee, sowie die steilen nordexponierten Hänge.

Die Tanne ist hier im Vergleich zur sphagnumreichen und artenarmen Ausbildung etwas häufiger am Aufbau der Baumschicht beteiligt und hat zumindest in den Dauerbeobachtungsflächen ihre beste Naturverjüngung.

Gegenüber den Fichten/Tannen-Mischbeständen der Karwand zeichnen sich dies Bestände durch das weitgehende Fehlen von *Luzula sylvatica* und *Molinia caerulea* sowie dem steten Vorkommen von *Vaccinium vitis-idaea* und *Lycopodium annotinum* aus. Vor allem an den nordexponierten Steilhängen bildet *Lycopodium annotinum* teilweise große zusammenhängende Rasen. Eine Variante mit *Sphagnum girgensohnii* deutet auf stärker durchfeuchtete Standorte hin. In der potenziell natürlichen Vegetation kommt hier ein nadelholzreiches Luzulofagetum vor.

Die Sphagnum-reiche Ausbildung

Diese befindet sich in der Umgebung der Moore, in verebneten Bergrückenlage, in feuchten Rinnen sowie im Überflutungsbereich der Bäche.

Kennzeichnend sind flächendeckende *Sphagnum*-Rasen, die sich aus *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum girgensohnii*, *Sphagnum magellanicum* und *Sphagnum russowii* zusammensetzen.

Eine Variante mit *Sphagnum girgensohnii* auf wasserzügiger Standorten sowie im Überflutungsbereich der Bäche lässt sich von einer Variante ohne *Sphagnum girgensohnii* in staunasser Bergrückenlage unterscheiden.

An stark beschatteten Standorten, so unter dem Kronentrauf der Altbäume, unter Nadelholzverjüngungsgruppen oder in Waldbeständen mit noch dicht geschlossenem Kronendach ist der *Sphagnum*-Rasen stark aufgelockert bzw. fehlen die Torfmoose weitgehend. An diesen Standorten kommt dann meist *Leucobryum glaucum*, *Campylopus flexuosus* oder *Dicranodontium denudatum* vor.

Besonders im Bereich verebneten Lagen der Bergrücken sind die Waldbestände stark aufgelockert und Pioniergehölze wie *Pinus sylvestris* an wenigen Standorten auch *Pinus rotundata* kommen noch vor. Die Tanne fehlt in diesen Flächen weitgehend. Vor allem an diesen Standorten ist zu erwarten, dass mit stärkerem Kronenschluss die Sphagnum-reiche Ausbildung zurückgedrängt wird.

In der *Sphagnum girgensohnii*-Ausbildung wasserzügiger Standorte, in Tal- und Muldenlagen, kommt die Waldkiefer ebenso wie die Tanne nur sehr vereinzelt vor.

Vor allem an Standorten mit flächendeckenden *Sphagnum*-Rasen der Sektion *cymbifolia*, von *Sphagnum girgensohnii* und *Sphagnum recurvum* agg. kommt in der potenziell natürlichen Vegetation das Bazzanio-Piceetum vor.

Die artenarme Ausbildung

Das Kronendach der Baumschicht ist noch weitgehend geschlossen. Waldkiefer-Überhälter in der oberen Baumschicht, Laubbaum-Pionierhölzer wie Birke, Vogelbeere oder Mehlbeere in der unteren Baumschicht, stehen mehrfach noch eingezwängt zwischen dicht stehenden Fichten. Zahlreiche abgestorbene Reste dieser Pioniergehölze deuten darauf hin, dass diese Arten früher stärker am Aufbau der Baumschicht beteiligt waren, in der Zwischenzeit aber von der Fichte überwachsen wurden. Die Tanne fehlt weitgehend, auch in der Naturverjüngung. So ist davon auszugehen, dass sich die nächste Waldgeneration wiederum aus fast reinen Fichtenbeständen zusammensetzt.

Charakteristisch für diese Ausbildung ist eine sehr schütter ausgebildete Feld- und Mooschicht. Auch eine Strauchschicht ist nur schlecht entwickelt. Kennzeichnende Arten, frischer und relativ nährstoffreicher Standorte, wie z.B. *Lophocolea bidentata*, *Calypogeia spec.*, *Luzula sylvatica*, *Oxalis acetosella*, fehlen weitgehend, während die Arten trockener, nährstoffarmer, degradierter Standorte, wie *Leucobryum glaucum*, *Campylopus flexuosus*, häufig, teilweise mit relativ hohen Deckungswerten vorkommen. Auch *Rhytidiadelphus loreus* und *Plagiothecium undulatum* kommen hier nur sehr vereinzelt und mit sehr geringen Deckungswerten vor.

Im Zusammenhang mit einer stärkeren Öffnung des Kronendaches, ist eine Veränderung in der Moos- und Feldschicht zu erwarten. Besonders unter Lücken im Kronendach sind mehrfach erste Ansätze zur Entwicklung eines *Sphagnum*-Rasens, der sich vorwiegend aus den Arten *Sphagnum capillifolium* und *S. quinquefarium* zusammensetzt, zu erkennen.

Während sich in der realen Vegetation auf diesen Standorten Fichtenwälder ausbreiten, stockt in der potenziell natürlichen Vegetation hier das Vaccinio-Abietetum.

Es lassen sich die folgenden Ausbildungen unterscheiden:

- 1) Die *Leucobryum glaucum*- und *Campylopus flexuosus*-Ausbildung
Diese Ausbildungen kommt vorwiegend in südexponierter Hanglage vor.
- 2) Die *Dicranodontium denudatum*-Ausbildung
Diese Gesellschaft befindet sich vorwiegend in nordexponierter Hanglage. *Leucobryum glaucum* und *Campylopus flexuosus* kommen hier nur vereinzelt vor.
- 3) *Bazzania trilobata*-Ausbildung:
Hierbei handelt es sich um eine Ausbildung, in der *Bazzania trilobata* auffallend häufig und in teilweise größeren Rasen auftritt. Ansonsten stimmt die Artenzusammensetzung und der Bestandesaufbau weitgehend mit dem der *Dicranodontium*-Fazies überein. Kennzeichnend für den Standort sind zahlreiche, bereits schwach übererdete Felsblöcke.

Die Vegetation der Moore

Hochmoore im engeren Sinne, also Vermoorungen ohne Mineralbodenwasserzeiger kommen im Bannwald-Gebiet nicht vor. Somit kann nur zwischen schwach und stark von Mineralbodenwasser beeinflussten Standorten unterschieden werden.

Der Vegetationskomplex der nur schwach von Mineralbodenwasser beeinflussten Moore

Die Gesellschaftsstruktur dieser gehölzfreien Flächen entspricht der minerotraphenten Variante des Eriophoro-Trichophoretum cespitosi.

Auf der weitaus größten Fläche dieser Moore dominieren indes unterschiedlich dichte *Pinus rotundata*-Bestände, in denen zumindest in den Moorrandbereichen die Fichte vorkommt. Diese Gesellschaft entspricht dem Pino mugo-Sphagnetum magellanici, teilweise in einer Variante mit *Picea abies*. Früher muss diese Gesellschaft noch weiter verbreitet gewesen sein.

Für den Rückgang dieser Pflanzengemeinschaften sind zum einen natürliche Sukzessionsvorgänge, die z.B. nach einer anthropogen verursachten Transgressionsphase eintreten, zum anderen aber auch Entwässerungsmaßnahmen verantwortlich.

Die Vegetation deutlich mineratropher, sauer oligotropher Vermoorungen

Kennzeichnende Arten sind u.a. *Molinia caerulea*, *Carex echinata*, *Carex rostrata*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum palustre* und *Sphagnum girgensohnii*.

Absterbende und kümmernde Fichten und Bergkiefern könnten auf eine zunehmende Vernäsung dieser Fläche hinweisen.

Carex rostrata Bestände auf Schwemmfächer des Wildsee-Ufers (Caricetum rostratae)

Flächig ausgebildet ist diese Großseggen-Gesellschaft an der nordwestlichen Uferzone.

Carex rostrata baut hier dichte Bestände auf. Vereinzelt kommt hier auch *Eriophorum angustifolium* vor. In der Moosschicht dominiert *Sphagnum fallax*.

Diskussion: Reale Bestockung, potenziell natürliche Vegetation und Waldentwicklung

Eine Herleitung der potenziell natürlichen Vegetation erweist sich insofern für recht schwierig, da jahrhundertlange menschliche Eingriffe irreversible, z.T. auch reversible Standortbedingungen verursacht haben können, die naturnahe Vegetation nur noch rudimentär vorhanden ist und schließlich mit der Fichte, teilweise auch mit der Kiefer, konkurrenzkräftige und pionierfreudige Gehölze durch den Menschen gefördert wurden. Durch den Einfluss des Menschen wurde die natürliche Vegetation vollkommen überformt. Nur an sehr wenigen Standorten sind andeutungsweise naturnahe Restbestände zu erkennen.

Nach SCHLENKER & al. (1978) herrschten in der hochmontanen Stufe des Einzelwuchsbezirks 3/05 (Hornisgrinde-Murg-Schwarzwald) während der Periode IX (nach Firbas) Buchen-Tannenwälder mit erheblichem Forchenanteil vor. Die Ausbreitung der Fichte erfolgte erst in jüngerer Zeit. Nach HAUSBURG (1967, S.17) im 14. und 15. Jahrhundert und somit bereits vor dem Klima-Umschwung, der ab ca. 1550 eintrat (Beginn der „kleinen Eiszeit“).

NACH HARTMANN & SCHNELLE (1970) ist im Schwarzwald auf Grund der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse eine natürliche Fichtenwaldstufe nicht ausgebildet.

Auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen im Baldenwegemoor am Feldberg geht LANG (1970) hingegen davon aus, dass sich bereits im Subatlantikum in den höchsten Lagen des Feldberggebietes eine Fichtenstufe ausgebildet hat. Diese Bewertung konnte von LUDEMANN & BRITSCH (1997) auf Grund von holzkohleanalytischen Ergebnissen bestätigt werden.

JAHN & al. (1990) gehen davon aus, dass auch im Nordschwarzwald in der hochmontanen Höhenstufe auf Grund einer Bodenverschlechterung in Folge einer nutzungsbedingten Basenverarmung sowie auf Grund der hohen Säureeinträge die potenziell natürliche Vegetation aus sehr fichtenreichen Waldgesellschaften bestehen wird.

Pollenanalytische Untersuchungen zeigen indes auch, dass es z.B. im Harz im 17. Jahrhundert in Folge der Unterbrechung erheblicher menschlicher Eingriffe, die im Zusammenhang mit den Auswirkungen des 30-jährigen Krieges stehen (Bevölkerungsrückgang dadurch auch Rückgang der Bergbauaktivitäten und des Holzeinschlages) sowie eines starken Befalls der Fichtenbestände durch Borkenkäfer, es zu einem Rückgang der Prozentanteile des Fichtenpollens und einen Anstieg der Prozentanteile des Rotbuchenpollens gekommen ist (FRBAS & al., 1939 zit. in BEUG 1999, S.51).

Auch HÖLZER & HÖLZER (1995) konnten durch pollenanalytische Untersuchungen eines Torfprofils aus dem Biberkessel an der Hornisgrinde nachweisen, dass in der jüngeren Vergangenheit der Fichtenpollenanteil erheblichen Schwankungen unterlag. Dies wird dahingehend interpretiert, dass die Fichte sich zunächst in den durch den Menschen verursachten oder natürlichen Lücken der Vegetation ausbreiten konnte.

Die Herleitung der potenziell natürlichen Vegetation darf nicht von der Pionierfreudigkeit der Gehölze bzw. der spontanen Besiedelung von Standorten und den daraus resultierenden Pionierwaldgesellschaften abgeleitet werden, sondern ist die Projektion natürlicher oder naturnaher Vegetation eines Vergleichsstandortes mit entsprechendem Standortpotenzial auf die Bearbeitungsfläche (KOWARIK 1987, S. 56).

Die potenziell natürliche Vegetation im Bannwaldgebiet außerhalb der Moore stellt sich wie folgt dar:

Der Vegetationskomplex des montanen Hainsimsen-Buchenwaldes mit Tanne (*Luzulo-Fagetum* mit *Abies alba*) vorwiegend im Bereich der Karwand, und nährstoffreicheren, wasserzügigen Standorten östlich davon. Die Standorte sind durch Nährstoffzufuhr und rasche Ableitung der Kaltluft gekennzeichnet. Die Buche dominiert über Tanne. Die Fichte ist nur vereinzelt beigemischt. An trockeneren Standorten, so z.B. im Bereich der südostexponierten Karwand, dürfte der Anteil der Tanne höher sein als in der typischen Ausbildung frischer, nährstoffreicher Standorte, wie z.B. im zentralen Bereich der Karwand. Das verbreitete Vorkommen von *Barbilophozia floerkei* im Bereich der nordost exponierten Karwand könnte darauf hindeuten, dass hier die Fichte verstärkt als Nebenholzart am Aufbau der Baumschicht beteiligt ist.

Der Hainsimsen-Buchenwald mit höherem Nadelholzanteil (*nadelholzreiches Luzulo-Fagetum*) Die Tanne dominiert hier über die Buche. Die Fichte ist auch hier nur als Nebenholzart zu betrachten. Diese Waldgesellschaft kommt auf den nährstoffärmeren Standorten im Bereich der Grinde und nicht vernässten oder ausgehagerten Standorten östlich der Karwand vor und vermittelt zwischen der typischen Ausbildung des Hainsimsen-Buchenwald und dem Beerstrauch-Tannenwald. Es zeigen sich standörtliche Beziehungen zum *Luzulo-Abietetum*. In der realen Vegetation ist diese Pflanzengesellschaft im Banngebiet nicht ausgebildet. Kennzeichnende Arten dieser Gesellschaft wie *Luzula luzuloides*, *Prenanthes purpurea* kommen im Bannwald zurzeit nur im zentralen Bereich der Karwand vor.

Der Beerstrauch-Tannenwald (*Vaccinio-Abietetum*) im Bereich der trockenen, nährstoffarmen Moränenkuppen und verebneten Lagen der Bergrücken. Vereinzelt Vorkommen der Kiefer sind am ehesten auf den trockenen Moränenkuppen zu erwarten. Hierbei dürfte es sich vorwiegend um Überhälter der Pionierstadien oder großflächiger Verjüngungsphasen handeln. Die Buche spielt hier nur eine untergeordnete Rolle. Auch die Fichte ist nur vereinzelt beigemischt. In der realen Vegetation dominiert in dieser Gesellschaft die Fichte. Während es sich beim *Vaccinio-Abietetum* auf der Ostseite des Südschwarzwaldes um eine klimatisch bedingte Zonal-Gesellschaft handelt, sind im Bannwaldgebiet vorwiegend edaphische Faktoren für die Ausbildung dieser Gesellschaft ausschlaggebend.

Der Geißelmooß-Fichtenwald (*Bazzanio-Piceetum*) in Moorrannähe, vernässten Mulden und Rinnen. Nur an den stark vernässten Flächen oder in Moorrannähe wird die Fichte gegenüber der Tanne dominieren. Die Buche kommt hier nur an Sonderstandorten z.B. auf kleinflächigen Erhöhungen vor. Die Verbreitung dieser Gesellschaft in der potenziell natürlichen Vegetation dürfte weitgehend mit derjenigen in der realen Vegetation übereinstimmen.

Literatur und Quellen

- AHRENS, W. (in Vorb.): Analyse der Waldentwicklung in Bannwäldern auf Basis digitaler Orthobilder. – Diss. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- BARTSCH, J. & BARTSCH, M. 1940: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. – Pflanzensoziologie 4: 229 S.; Jena.
- BAUR, K. 1964: Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1:2500 Blatt 7416 Baiersbrunn (Hrsg.: Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart). – 76 S., 7 Tab.; Stuttgart, (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- BEUG, H.-J., HENRION, I. & SCHMÜSER, A. 1999: Landschaftsgeschichte im Hochharz. Die Entwicklung der Wälder und Moore seit der letzten Eiszeit (Hrsg.: Gesellschaft zur Förderung des Nationalparks Harz e.V.). – 454 S., zahlr. Abb., Profile u. Karten; Clausthal-Zellerfeld.
- BÜCKING, W. 1988: Neue Bann- und Schonwälder in Baden-Württemberg. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ. 63: 117-149; Karlsruhe.
- BÜCKING, W. 1990a: 90 Jahre Waldschutzgebiete. – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzenzücht. 35: 85-98; Stuttgart.
- BÜCKING, W. 1990b: Waldschutzgebiete in Baden-Württemberg. – Allgemeine Forstzeitschrift 45 (6-7): 156-157; Stuttgart.

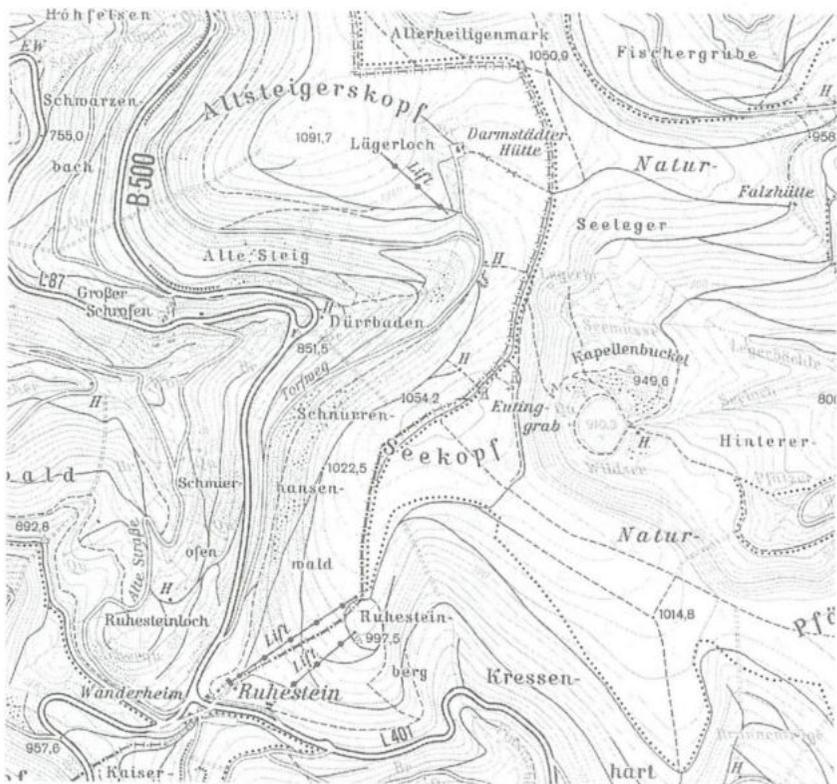
- BÜCKING, W., OTT, W. & PÜTTMANN, W. 1994: Geheimnis Wald. Waldschutzgebiete in Baden-Württemberg. – 192 S.; Leinfelden, Echterdingen (DRW).
- BÜCKING, W., BENSE, U., BRÄUNICKE, M., GEIS, K.-U., HANKE, U., HOHLFELD, F., KÄRCHER, R., RIETZE, J., & TRAUTNER, J. 1998: Faunistische Untersuchungen in Bannwäldern. – Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württemberg 203: 1-271; Freiburg.
- DEECKE, W. 1932: Geologie rechts und links der Eisenbahn im Schwarzwald. – Geologisch-geographische Wanderungen im Schwarzwald (Hrsg.: Schneiderhöhn, H.) 1, 175 S., 75 Abb.; Freiburg i. Br.
- DIERSSEN, B. & DIERSSEN, K. 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 39: 510 S.; Karlsruhe.
- DIETERICH, H., MÜLLER, S. & SCHLENKER, G. 1970: Urwald von morgen. Bannwaldgebiete der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg. – 174 S. Stuttgart (Ulmer).
- DÜLL, R. & MEINUNGER, L. 1989: Deutschlands Moose. Teil 1. 368 S., 4 Übersichtstafeln, 98 Arealkarten; Bad Münstereifel-Ohlerath.
- EVERS, K. 1958: Zur Standortskartierung im Hornisgrinde-Gebiet. – Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 129: 205-211; Frankfurt a. M.
- EVERS, K. 1959: Grundsätzliches zur Standortskartierung am Beispiel derer im Hornisgrindegebiet. – Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 130: 271-278; Frankfurt a. M.
- FEUCHT, O. 1907: Zur Vegetationsgeschichte des nördlichen Schwarzwaldes, insbesondere des Kniebisgebietes. Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 63: 57-71; Stuttgart.
- FEUCHT, O. 1908: Die Vegetationsgeschichte des nördlichen Schwarzwaldes, insbesondere des Kniebisgebiets. – Aus dem Schwarzwald. Blätter des württembergischen Schwarzwaldvereins 16: 9-34; Stuttgart.
- FEUCHT, O. 1912: Württembergs Pflanzenwelt. 138 Vegetationsbilder nach der Natur mit einer pflanzengeographischen Einführung. – 57 + 17 S.; Stuttgart.
- FEUCHT, O. mit Beiträgen von Dinkelaker, Finckh, E. & Götz, C.F. 1928: Das Banngebiet am Wilden See am Ruhstein. – Veröff. Staatl. Stelle f. Naturschutz beim württb. Landesamt für Denkmalpflege 4 (Vom Naturschutz in Württemberg 1927): 69-99; Stuttgart.
- FEUCHT, O. 1957: Zur Ausbreitung der Fichte im Nordschwarzwald. – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzenzücht. 7: 42-44; Freiburg i. Br.
- FEUCHT, O. 1957: Von den Bocksern auf den Grinden. – Schwäbische Heimat 8: 98-105; Stuttgart.
- FEUCHT, O. 1958: Die Legforche (Bergkiefer) im Nordschwarzwald. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 113: 128-131, Stuttgart.
- FEUCHT, O. 1958: Zur Ausbreitung der Fichte im Nordschwarzwald. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 113: 121-128, Stuttgart.
- FEUCHT, O. 1960: Die Legforche (Bergkiefer) im Nordschwarzwald. – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzenzücht. 9: 70-71; Weil i. Dorf.
- FEZER, F. 1957: Eiszeitliche Erscheinungen im nördlichen Schwarzwald. – Forschungen zur deutschen Landeskunde 87: 86 S.; Remagen/Rh.
- FEZER, F., GÜNTER, W. & REICHEL, G. 1961: Plateauverfornung und Talgletscher im Nordschwarzwald. – Abh. Braunschweig. Wiss. Ges. 13: 66-72; Braunschweig.
- FIRBAS, F. 1952: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Band 2: Waldgeschichte der einzelnen Landschaften. – 256 S., 18 Abb. im Text; Jena, (Gustav Fischer).
- FRENZEL, B. 1976: Die Missenmoore des Nordschwarzwaldes - Spiegelbild der Umweltbelastungen. – Daten und Dokumente zum Umweltschutz 19: 99-109; Hohenheim.

- HARTMANN, F.K. & SCHNELLE, F. 1970: Klimagrundlagen natürlicher Waldstufen und ihrer Waldgesellschaften in deutschen Mittelgebirgen: 175 S.; Stuttgart. HAUFF R. 1957: Pollenanalytische Untersuchungen aus dem Forstbezirk Schönmünzach. – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzzücht. 6: 56-58. Stuttgart.
- HAUFF, R. 1957: Pollenanalytische Untersuchungen aus dem Forstamt Schönmünzach. – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzzücht. 6: 56-58; Stuttgart.
- HAUSBURG, H. 1967: Die Ausbreitung der Fichte im Hornisgrinde-Kniebis-Murggebiet des Nordschwarzwaldes bis etwa 1800. – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzzücht. 17: 3-22. Stuttgart.
- HAUSRATH, H. 1938: Aus der Waldgeschichte des Schwarzwaldes. – Freiburger Universitätsreden 26, 27 S.; Freiburg i. Br.
- HERRMANN, H., & BÜCKING, W. 1997: Kontrollzäune in Bannwäldern. Abschlussbericht und Dokumentation über die Ersteinrichtung und die Erstaufnahme von Vegetation und Verjüngung. – Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Bad.-Württ.: 204 S.; Freiburg.
- HEUGEL, H., KREUTLE-WOLF, F. & SINGER, M. 1993: Erläuterungen zu den Standortskarten des Forstbezirks Schönmünzach, Kleinprivatwald, Kirchenwald, Körperschaftswald und Restkartierung Staatswald. – Forstl. Versuchs- Forschungsanstalt Bad.-Württ., Abt. Botanik und Standortskunde. 510 S.; Freiburg.
- HOCKENJOS, W. 1998: Wilder See. Bannwald am Ende? - Der Schwarzwald, 1998 Heft 3: 99-103; Freiburg i. Br.
- HÖLZER, A. 1982: Beziehungen zwischen chemischen Parametern des Moorwassers und Pflanzen in den Biberkessel Mooren an der Hornisgrinde (Nordschwarzwald). – Telma 12: 37-46; Hannover.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. 1987: Paläoökologische Moor-Untersuchungen an der Hornisgrinde im Nordschwarzwald. – Caroleina 45: 43-50, 1 Abb., 3 Taf.; Karlsruhe.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. 1988: Untersuchungen zur jüngeren Vegetations- und Siedlungsgeschichte in der Seemisse am Ruhestein (Nordschwarzwald). – Telma 18, 157-174; Hannover.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. 1995: Zur Vegetationsgeschichte des Hornisgrinde-Gebietes im Nordschwarzwald: Pollen, Großreste und Geochemie. – Caroleina 53: 199-228, 21 Abb. Karlsruhe.
- HÖLZER, A. & SCHLOSS, S. 1981: Paläoökologische Studien an der Hornisgrinde (Nordschwarzwald) auf der Grundlage von chemischer Analyse, Pollen- und Großrestuntersuchung. – Telma 11: 17-30, 6 Abb.; Hannover.
- HORNSTEIN, F. v. (1958): Wald und Mensch. Theorie und Praxis der Waldgeschichte. 2te Auflage, 284 S.; Ravensburg.
- HUNTLEY, B. & BIRKS, H.J.B. 1983: An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13000 years ago. – 667 S., 34 Karten; Cambridge.
- JAESCHKE, J. 1934: Zur postglazialen Waldgeschichte des nördlichen Schwarzwaldes. – Beihefte zum botanischen Centralblatt 51/II: 527-565; Dresden.
- JAHN, G. 1985: Zum Nadelholzanteil an der potenziellen natürlichen Vegetation der Lüneburger Heide. – Tuexenia 5: 377-389; Göttingen.
- JAHN, G., MÜHLHAUSSER, H., HÜBNER, W. & BÜCKING, W. 1990: Zur Frage der Veränderung der natürlichen Waldgesellschaften am Beispiel der montanen und hochmontanen Höhenstufe des westlichen Nordschwarzwaldes. – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzzücht. 35, 15-27; Stuttgart.
- JAHN, R. 1953: Beobachtungen verstärkten Humusabbaus im Schwarzwald. – Allgemeine Forstzeitschrift 8 (50): 554-557; München.
- JAHN, R. 1957: Forstliche Standortskartierung im Buntsandstein-Hochschwarzwald (Hornisgrindegebiet). Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzzücht. 6, 39-55, Stuttgart.

- KOWARIK, J. 1987: Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potenziellen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation. – *Tuexenia* 7: 53-67; Göttingen.
- KULLMANN, L. 1996: Recent cooling and recession of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in the forest-alpine tundra ecotone of the Swedish Scandes. – *Journal of Biogeography* 23: 843-854; Oxford - London - Edinburgh - Boston - Melbourne - Paris - Vienna.
- LANG, G. 1955: Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. (II. Das absolute Alter der Tannenzeit im Südschwarzwald). – *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland XIV*: 24-31; Karlsruhe.
- LANG, G. 1958: Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. III. Der Schurmsee im Nordschwarzwald. Ein Beitrag zur Kiefernfrage. – *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland XVII* (1): 20-35; Karlsruhe.
- LANG, G. 1973: Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. IV. Das Baldenwegermoor und das einstige Waldbild am Feldberg. – *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* 32: 31-51; Karlsruhe.
- LANGER, H. 1963: Einwanderung und Ausbreitung der Weißtanne in Süddeutschland. – *Forstwissenschaftliches Zentralblatt* 82: 33-52; Hamburg/Berlin
- LEGHISSA, G. 1993: Der große Waldbrand von 1800 im Forstamt Schönmünzach und die Wiederbewaldung der Brandflächen. Diplomarbeit Forstl. Fakultät der Univ. Freiburg.
- LEGHISSA, G. 1994: Der anthropogene Einfluss im Bannwald Wilder See–Hornisgründe während der Jahre 1754–1877. – 13 S. Unveröff. Mskr. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Bad.-Württ., Abt. Botanik und Standortkunde; Freiburg.
- LUDEMANN, Th. & Britsch, T. 1997: Wald und Köhlerei im nördlichen Feldberggebiet/Südschwarzwald. – *Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F.* 16(3/4): 487-526; Freiburg i. Br.
- LOHRMANN, R. 1943: Die Waldschutzgebiete der Württembergischen Landesforstverwaltung. – *Naturschutz* 24: 38-43; Berlin.
- MALLIK, A.U., GIMINGHAM, C.H. & RAHMAN, A.A. 1984: Ecological Effects of Heather Burning. I. Water infiltration, moisture retention and porosity of surface soil. – *J. of Ecology* 72: 767-776; Oxford.
- METZ, R. 1971: Mineralogisch-landeskundliche Wanderungen im Nordschwarzwald. Der Aufschluss, Sonderh. 20: 516 S.; Heidelberg.
- METZ, R. 1977: Mineralogisch-landeskundliche Wanderungen im Nordschwarzwald. – 632 S., 2. Aufl.; Lahr, (Moritz Schauenburg Verlag).
- MÜLLER, K. 1916: Untersuchungen an Badischen Hochmooren. 2. Zur Entstehungsgeschichte des Wildseemoores bei Kaltenbronn im Schwarzwald. – *Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft* 14 (9): 393-421, 1 Karte; Stuttgart.
- MÜLLER, K. 1918: Untersuchungen an Badischen Hochmooren. 3. Weitere Untersuchungen über die Entstehung des Wildsees und des Wildseemoores bei Kaltenbronn. – *Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft* 16 (11/12): 369-381; Stuttgart.
- MÜLLER, K. 1941: Naturschutzgebiet Wildseemoor bei Wildbad-Kaltenbronn. – *Veröffentlichungen der Württ. Landesstelle für Naturschutz* 17 (Vom Naturschutz in Württemberg 1940): 7-56, 31 Abb. und 1 Vegetationskarte; Stuttgart.
- MÜLLER, Th. & OBERDORFER, E. unter Mitwirkung von PHILIPPI, G. 1974: Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg (Hrsg.: Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ.) 6. 46 S.; Ludwigsburg.
- MURMANN-KRISTEN, L. 1984: Die Vegetation und ihre Schäden im Naturschutzgebiet "Schliffkopf". – *Telma* 14: 247-257; Hannover.

- MURMANN-KRISTEN, L. 1987: Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. – Diss. Botan. 104: 290 S. + Tab. im Anhang; Berlin-Stuttgart.
- OBERDORFER, E. 1938: Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. – Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte Bühlertal-Herrenwies (Messtischblatt 73). – Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, III: 149-269, 1 Veg.karte im Anhang; Karlsruhe.
- OBERDORFER, E. 1969: Zur Verbreitung und Soziologie von *Trichophorum cespitosum* (L.) Hartm. subsp. *cespitosum* und subsp. *germanicum* (Palla) Hegi. – Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 82 (9): 589-594; Stuttgart.
- OBERDORFER, E. 1982: Die hochmontanen Wälder und subalpinen Gebüsche. In: Der Feldberg im Schwarzwald. – Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 12: 317-358; Karlsruhe.
- OTT, J. 1954: Die Geschichte des Forstamtes Schönmünzach. – Unveröff. Mskr. Forstamt Schönmünzach.
- RADKE, G. 1973: Landschaftsgeschichte und -ökologie des Nordschwarzwaldes. – Hohenheimer Arbeiten 68: 121 S.; Stuttgart.
- SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. unter Mitarbeit von DIETERICH, H., HAUFF, R., HÜBNER, W., JAHN, R., MÜHLHÄUBER, G., SCHÖNNAMSGRUBER, H., SEBALD, O., STOFFLER, H.-D. & WERNER, H. 1978: Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden Württemberg, III Teil (Wuchsgebiet Schwarzwald). – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzenzücht. 26: 3-52; Stuttgart.
- SCHLOSS, S. 1978: Pollenanalytische Untersuchungen in der Seemisse beim Wildsee/Ruhestein (Nordschwarzwald). – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 37: 37-53; Karlsruhe.
- SCHLOSS, S. 1987: Ein spätglaziales Pollenprofil von der Hornisgrinde - Nordschwarzwald. – Carolea 45: 167-168; Karlsruhe.
- SCHMIDT, W. 1974: Die vegetationskundliche Untersuchung von Dauerbeobachtungsflächen. – Mitteilungen der floristisch soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F. 17: 103-106; Göttingen.
- SCHÖNNAMSGRUBER, H. 1965: Pflegemaßnahmen in Naturschutzgebieten und geschützten Landschaftsteilen. – Natur und Landschaft 40 (9): 172-173; Stuttgart.
- SCHÖNNAMSGRUBER, H. 1967: Württembergische Banngebiete. – Schwäbische Heimat 18: 211-225; Stuttgart.
- SCHWENKEL, H. 1940: Die im Jahre 1939 eingetragenen Naturschutzgebiete. – Veröffentlichungen der Württ. Landesstelle für Naturschutz 16 (Vom Naturschutz in Württemberg 1939): 63-125; Stuttgart.
- SCHWENKEL, H. 1953: Die württembergischen Naturschutzgebiete und ihre Bedeutung für die Wissenschaft. – Veröffentlichungen der Württ. Landesstellen für Naturschutz und Landschaftspflege in Ludwigsburg und Tübingen 22: 27-44; Ludwigsburg - Tübingen.
- SHANNON, C.E. 1948: The mathematical theory of communication. In: Shannon, C.E.; Weaver, W. (Hrsg.): The mathematical theory of communication. Urbana, Univ. Illinois Press, 3-91.
- STAATLICHES FORSTAMT SCHÖNMÜNZACH 1971: Das Waldschutzgebiet "Wilder See-Hornisgrinde". Unveröff. Ms., 19 S. Hinterlegt bei der FVA Bad.-Württ., Abt. BuS. Freiburg.
- TRAUTMANN, W. 1952: Pflanzensoziologische Untersuchungen der Fichtenwälder des Bayerischen Waldes. – Forstwissenschaftliches Centralblatt 71(H.9/10): 289-313; Berlin-Hamburg.
- VOLK, H. 1969: Untersuchungen zur Ausbreitung und künstlichen Einbringung der Fichte im Schwarzwald. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 28: 150 S., Stuttgart.
- WAGNER, C. 1908: Der Wildsee der Schönmünz. – Aus dem Schwarzwald. Blätter des württ. Schwarzwaldvereins 16: 77-79; Stuttgart.

- WEBER, J. 1999: Beschreibung der Diversität von Bestandesstrukturen mit Hilfe von Teildiversitäten. In: Pelz, D. R.; Rau, O.; Saborowski J. (Hrsg.): Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten, Sektion Forstl. Biometrie u. Informatik, 11. Tagung und Internationale Biometrische Gesellschaft Deutsche Region, Arbeitsgruppe Ökologie, Herbstkolloquium Freiburg 30.9.-2.10.98 / Die Grüne Reihe, 25-37.
- WEBER, J. 2000: Geostatistische Analyse der Struktur von Waldbeständen am Beispiel ausgewählter Bannwälder in Baden-Württemberg. Berichte Freiburger Forstliche Forschung 20, 134 S. (FVA Bad.-Württ., Freiburg).
- WEIß, K. 1968: Das Banngebiet "Wilder See" im Forstbezirk Schönmünzach. (unveröffentlicht; einzusehen bei der FVA Freiburg)
- WOLF, Th. 1990: Der Bannwald "Wilder-See am Ruhestein". Vegetationskundliche Untersuchungen. Im Auftrag der LfU (Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ.) 184 S., Karlsruhe (unveröffentlicht)
- WOLF, Th. 1992: Die Vegetation des Bannwaldes „Wilder See-Hornisgrinde“ am Ruhestein, Nordschwarzwald. – Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. Forstpflanzenzücht. 36, 27-46 ; Stuttgart.
- ZEITVOGEL, W. & FEGER, K.-H. 1990: Pollenanalytische und nutzungsgeschichtliche Untersuchungen zur Rekonstruktion des historischen Verlaufs der Boden- und Gewässerversauerung im Nordschwarzwald. – Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 161(6/7): 136-143; Frankfurt a.M.
- ZIENERT, A. & FEZER, F. 1967: Vogesen- und Schwarzwald-Kare. – Eiszeitalter und Gegenwart 18: 51-75; Öhringen.



Exkursion 6: Grindenschwarzwald - Wilder See
TK 7415, 1:25.000

DRUCKEREI ERNST GRÄSSER
Humboldtstraße 1
76131 Karlsruhe

Tel. 07 21 / 61 50 50, Fax - 62 11 91
www.druckerei-graesser.com
Email: info@druckerei-graesser.com

ISBN 3-00-008050-3