©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zur Soziologie Alnus incana-reicher Waldgesellschaften im Schwarzwald unter besonderer Berücksichtigung der Phänologie

- Angelika Schwabe -

ZUSAMMENFASSUNG

Alnus incana-reiche Waldgesellschaften haben im Schwarzwald eine sehr spezifische Verbreitung und sind auf ein kleineres Gebiet südlich und südöstlich des Feldbergs beschränkt, wo sie in einer Höhenlage von 620 bis 1100 m ü.M. stocken. Es handelt sich um winterkalte Gebiete mit 150 Frosttagen oder mehr, die würmglazial überformt wurden und mächtige fluvioglaziale Schotterkörper haben. Die Gewässer erreichen ihre Abflußmaxima im April.
In diesen Gebieten fehlt *Alnus glutinosa* aus wärmeklimatischen Gründen.

Es konnten mit Hilfe der pflanzensoziologischen Tabelle vier voneinander verschiedene Standortstypen ausgeschieden werden, die von der Grauerle besiedelt werden und z.T. kleinstandörtlich weiter untergliederbar sind:
a) Der bach- und flußbegleitende Grauerlenwald (*Alnetum incanae*) mit den Subassoziationen "*typicum*" und "*aceretosum*" sowie Varianten und Höhenformen;
b) der *Alnus incana*-Hangwald;
c) der *Alnus incana*-Bruchwald;
d) die *Alnus incana-Carex remota*-Ges. (nur als Fragment).
Hinzu kommt als weiterer Typ der *Alnus incana*-Weidewald.

Besonderes Augenmerk galt der Untersuchung der Symphänologie verschiedener Höhenformen des *Alnetum incanae*, die eine Reihe zeitlich gestaffelter Blumenwellen erkennen läßt. Ferner wurden synökologische Untersuchungen (Bodenprofile, pH-Werte während der Vegetationsperiode) durchgeführt.

Alnus incana-reiche Gesellschaften des Schwarzwaldes sind aus biologischen, landschaftspflegerischen und landschaftsästhetischen Gründen besonders schützenswerte Vegetationseinheiten.

ABSTRACT

Alnus incana-rich forest communities in the Black Forest have a very specific distribution restricted to a small area south and southeast of the Feldberg, where they grow from 620 to 1100 m above sea level. These regions have rather low winter temperatures, with 150 or more frost days per year. These areas were formed during the Würm glacial period and have thick fluvioglacial deposits. Streamflow is highest in April.
In these regions *Alnus glutinosa* is absent due to insufficient warmth.

By means of phytosociological tables it was possible to distinguish four site-related *Alnus incana* communities:
a) *Alnetum incanae* along streams, with subassociations *typicum* and *aceretosum* plus different variants and altitudinal forms;
b) *Alnus incana* community on slopes;
c) *Alnus incana* swamp forest;
d) *Alnus incana-Carex remota* community (only fragmentary stands).
Grazed *Alnus incana* woodlands can be considered an additional type.

The comparative symphenological investigation of different altitudinal forms of the *Alnetum incanae* deserves special attention, since it shows a clear staggering of flowering times ("flowering waves"). Synecological investigations (soil profiles, pH measurements) were also carried out.

On account of their biological, ecological and aesthetical importance to the landscape, *Alnus incana* woodlands are especially deserving of protection.

EINFÜHRUNG

Jedem Schwarzwald-Botaniker ist das Bild bachbegleitender Schwarzerlen-Wälder (*Stellario nemori-Alnetum glutinosae*) vertraut, die viele Bäche als Galeriewäldchen nachzeichnen. Umso auffallender ist es, wenn diese *Alnus glutinosa*-Streifen an der oberen Elz und einigen ihrer Nebenflüsse und an der oberen Gutach (beides mittlerer Schwarzwald) durch *Alnus viridis*-Gebüsche, südlich und östlich des Feldberggebietes hingegen, dem Seebach (Bärental, oberhalb des Titisees) und der Hauensteiner Alb folgend, durch *Alnus incana*-Galeriewäldchen ersetzt werden (Abb. 1). Der eigenartigen Verbreitung und Soziologie von *Alnus viridis* wurde bereits von WILMANNS (1977) eine Studie gewidmet, die vor allem wirtschaftsgeschichtliche Faktoren für die rezente Verbreitung der Grünerle im mittleren Schwarzwald nennt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Das Vorkommen von Waldgesellschaften mit der nordisch (kontinental)-praealpin verbreiteten Grauerle im Südschwarzwald in pflanzengeographischer Grenzlage und ihre eigenartige Verbreitung hat schon früh das Interesse von Vegetationskundlern geweckt. R. TÜXEN (1931) war der erste, der eine Aufnahme der "*Alnus incana*-Enklave des Fichtenwaldes" aus dem Bärental publizierte. J. & M. BARTSCH (1940) legten 5 Aufnahmen aus dem Gebiet Bärental/Hinterzarten vor, die sie als "*Alnetum incanae*, Subass. von *Chaerophyllum hirsutum*" klassifizierten. K. MÜLLER (1948) erwähnt das *Alnetum incanae* im "Feldberg-Buch" und gibt eine Aufnahme wieder. KNOCH (1962) widmete in einer unveröffentlichten Staatsexamensarbeit den Grauerlenwäldern die bisher ausführlichste Studie (21 Aufnahmen von der Alb bei St. Blasien), aus denen OBERDORFER (1982b) eine Teiltabelle für das neue "Feldberg-Buch" zusammenstellte. Eine synsystematisch-synökologische Studie über die Grauerlenwälder des Schwarzwaldes fehlt jedoch bisher, obwohl gerade diese Gesellschaftsgruppe in ganz Europa besondere Beachtung in der phytocoenologischen Literatur gefunden hat (s. dazu SCHWABE 1985; hier findet sich auch ein ausführlicher Literaturvergleich und eine Bibliographie).

Vielfach gilt das *Alnetum incanae* als "kalkliebende" Assoziation, ist diese Gesellschaft doch auf Kalkschotter-Alluvionen der Alpentäler und im Alpenvorland, aber auch im Muschelkalk-Gebiet der nahen Wutachschlucht (s. OBERDORFER 1949) besonders gut entwickelt. Ein synoptischer Vergleich zeigt jedoch, daß *Alnus incana*-reiche Gesellschaften z.B. in Fennoskandien, in den Zentralalpen und im hercynisch-sudetischen Gebiet wie im Schwarzwald Silikatuntergrund besiedeln und daß - gesamteuropäisch gesehen - dieser sogar überwiegt. Die Standorte können kalkfrei sein, sie sind jedoch in der Regel basenreich. So ist das Vorkommen der Grauerle im Schwarzwald unter Berücksichtigung ihres gesamteuropäischen Areals durchaus verständlich; Fragen wirft jedoch die eigenartige oben bereits skizzierte Verbreitung innerhalb des Schwarzwaldes auf. Es soll versucht werden, das Arealbild im Schwarzwald im Zusammenhang mit geologisch-geomorphologischen, klimatischen und hydrologischen Kennzeichen dieser Gebiete zu betrachten.

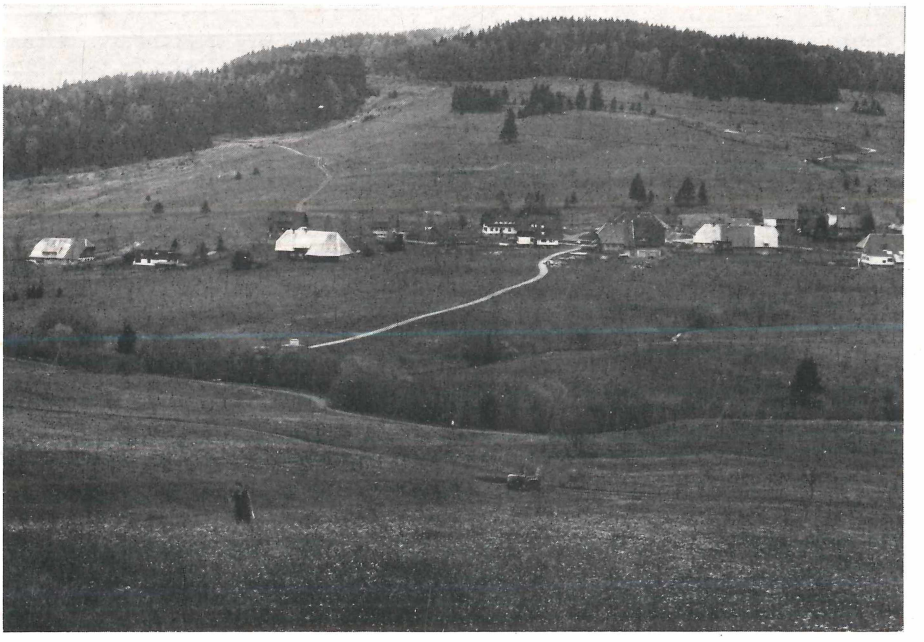


Abb. 1: Typischer Landschaftsausschnitt eines glazial überformten Hochtales im Schwarzwald mit ausgeglichenen Reliefformen (oberes Hauensteiner Albtal, Bernau). Das *Alnetum incanae* stockt hier gewässerbegleitend als Galeriewald auf Standorten, die reich sind an fluvioglazialen Schottern. Die Talhänge weisen ein vielfältiges Mosaik vor allem von Goldhaferwiesen (*Geranio-Trisetetum*) und Flügelginster-Weiden (*Festuco-Genistetum sagittalis*) auf. In Ortsferne stockt das *Luzulo-Abietetum* (900 m ü.M., Mai 1982).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Besonderes Augenmerk gilt in dieser Arbeit der Phänologie Grauerlen-reicher Wälder. Das *Alnetum incanae* gehört zu den blumenreichsten Waldgesellschaften überhaupt, insbesondere wenn die Bestände licht sind, so daß die Krautschicht von üppigen Hochstauden gebildet wird (Abb. 2), die ihren soziologischen Schwerpunkt eigentlich im Saum haben. Die phänologische Aufnahme erfolgte im Jahre 1983 zumeist in wöchentlichem Abstand; parallel dazu wurden blütenökologische Untersuchungen durchgeführt (KRATOCHWIL, in Vorb.). Das *Alnetum incanae* ist reich an blütenbesuchenden Insekten; so kommen hier vor allem in hohen Individuenzahlen verschiedene Hummel (*Bombus*)-Arten vor. Ferner finden sich an den Blüten zahlreiche Tagfalter-Arten und unter den Dipteren besonders viele Syrphiden.

Prof. Dr. Erich OBERDORFER widmete sich in besonderem Maße der Erforschung und Systematisierung der Auenwälder, daher sei ihm gerade diese Arbeit zum 80. Geburtstag gewidmet. Nach einer lokalen Studie über die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht (OBERDORFER 1949) legte er im Jahre 1953 eine große synsystematische Studie über den europäischen Auenwald vor, die, wie so viele Arbeiten des Jubilars, den bewunderswerten "synthetischen Blick" verrät und grundlegend für die weitere synsystematische Behandlung der Auenwälder war.
Bei der Bearbeitung der Grauerlen-Gesellschaften des Schwarzwaldes und der damit verbundenen Literaturauswertung zeigte sich, wie so oft, daß die Arbeiten von OBERDORFER eine bemerkenswerte Breite des Arbeitsgebietes widerspiegeln, die heute ihresgleichen sucht. Vegetationskundlich-systematische, floristische, vegetationsgeschichtliche u.a. Gesichtspunkte sind in den Arbeiten des Jubilars vertieft behandelt worden und werden in der vorliegenden Arbeit zitiert.
Möge diese Studie über das *Alnetum incanae* des Schwarzwaldes, die einige besondere Aspekte der Lebensgeschichte dieser Pflanzengesellschaft vorstellen möchte, Professor OBERDORFER zeigen, daß er mit seinen Arbeiten hier einen Grundstein für unsere und kommende Generationen gelegt hat.

ANMERKUNGEN ZUR METHODE

Bei der Dokumentation der *Alnus incana*-Bestände mit Hilfe pflanzensoziologischer Aufnahmen lag eine große Schwierigkeit darin, genügend große und dennoch



Abb. 2: Das *Alnetum incanae* ist reich an Hochstauden und bietet vielen blütenbesuchenden Insekten reichhaltige Pollen- und Nektarquellen. Erkennbar sind u.a. *Chaerophyllum hirsutum*, *Ranunculus aconitifolius* s.str., *Aconitum napellus*, *Aruncus dioicus*. Bei Sommer-Niedrigwasserstand ist das schotterreiche Substrat gut sichtbar (Bärental, 900 m ü.M., August 1984).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

homogene Aufnahmeflächen zu finden. Die Größe der Aufnahmeflächen betrug im Idealfall etwa 100 m^2, mußte jedoch in manchen Fällen aus Gründen der Homogenität unterschritten werden. Eine Flächengröße um 100 m^2 entspricht etwa der, die in moderneren soziologischen Arbeiten über *Alneta incanae*-Gesellschaften gewählt wurde, so z.B. von KIELLAND-LUND (1981). Bei größeren Aufnahmeflächen war es im Schwarzwald nicht möglich, homogene Standorte (z.B. ohne Depressionen) zu erfassen (s. dazu auch die Diskussion bei SCHWABE 1985). In breiten Flußauen (z.B. der Alpenflüsse) können die Aufnahmeflächen wahrscheinlich etwas größer sein.

Bewußt wurden auch Aufnahmen, die Fragmente darstellen (z.B. solche in einer Höhenlage um 1000 m), in die Tabelle aufgenommen, da es nicht primär um eine syntaxonomisch reine Fassung der gefundenen Gesellschaften, sondern um eine Dokumentation dieser im Schwarzwald recht seltenen Gesellschaftsgruppe ging.

Nach genauer Kenntnis der Flächen und einer mit Hilfe der pflanzensoziologischen Tabelle erarbeiteten standörtlichen Gliederung wurden Bodenprofile angefertigt, sowie Aufnahmeflächen für die phänologischen Untersuchungen und Meßpunkte für die pH-Messungen ausgewählt. Phänologie und pH-Werte konnten in zumeist wöchentlichen Abständen von April/Mai bis September/Oktober 1983 aufgezeichnet werden (zur Methode der phänologischen Untersuchungen s. Kap. Symphänologie).
Die pH-Werte wurden elektrometrisch mit einem pH-Meter der Fa. Behr in Aqua dest. im Gelände gemessen. Jeder Zahl liegt die Messung von 5 Proben zugrunde, die aus der obersten Bodenschicht (1-5 cm) stammten und gemittelt wurden. Die Standardabweichung der Meßwerte lag bei σ n= 0,1 - 0,3 und war somit gering. Die Proben wurden in der gesamten Meßperiode jeweils an einer Stelle in einem Bereich von 0,25 m^2 entnommen.
Die Messung der Temperaturminima und der Gewässertemperaturen erfolgte jeweils mit 2 geeichten Thermometern.

GEOLOGISCH-GEOMORPHOLOGISCHE, KLIMATISCHE UND HYDROLOGISCHE CHARAKTERISIERUNG DES VERBREITUNGSGEBIETES VON ALNUS INCANA

1. Geologie und Geomorphologie

Kennzeichnend für alle Wuchsorte des *Alnetum incanae* ist, daß sie im würmeiszeitlich vergletscherten Gebiet liegen, wo durch die Gletscher breite, U-förmige Täler geschaffen wurden (Abb. 1, 3, 4). Der Albgletscher war mit 25 km der längste Gletscher im Schwarzwald; er erstreckte sich bis Niedermühle in 600 m Meereshöhe (METZ 1980). Bis zu diesem Punkt kommt auch das *Alnetum incanae* vor.

Die durch die Grauerle besiedelten Täler entwässerten z.T. bis in das späte Pleistozän noch zur Donau hin (Seebach-Gutach-Wutach) und haben die typischen weichen, ausgeglichenen Formen der danubisch geprägten Altlandschaft (s. dazu auch LIEHL 1982). Doch auch das Albtal trägt im oberen Talbereich Züge der danubischen Landschaft mit geringem Gefälle, obwohl die Alb schon seit dem späten Tertiär dem Ur-Rhein tributär ist. Dies hängt mit der eiszeitlichen Überformung zusammen, die dem oberen Albtal den Charakter glazial überprägter Hochtäler verliehen hat. Die nachträgliche erosive Ausgestaltung durch das rhenanische System war hier nicht so stark wie in den anderen zum Hochrhein entwässernden Tälern, die postglazial die typischen Züge rheinischer Seitentäler mit einem V-förmigen Querschnitt erhalten haben. Dies trifft z.B. für Wehra und Steina zu. Diesen Tälern fehlt das *Alnetum incanae* (s. dazu den Flußprofil-Vergleich Abb. 5).
Die Quellbäche der Alb fließen mit einem Gefälle von etwa 25%, die Alb in den glazial überformten Hochtälern erreicht jedoch nur etwa 2% (METZ 1980). Im Bereich der Quellbäche stocken an den wasserzügigen Hängen *Alnus incana*-Hangwäldchen. In dieser Quellauf-Zone ist keine Aue ausgebildet.

Der geologische Untergrund der Talflanken ist verschieden; es kommen Gneise (vielfach Paragneise), Granit, paläozoische Gesteine (z.B. Grauwacken) u.a. vor. Alle Talgründe im Verbreitungsgebiet des *Alnetum incanae* sind jedoch mit würmeiszeitlichen Geschiebelehmen der Grundmoräne, z.T. mit Endmoränen oder/und mit würmeiszeitlichen Kiesen und Sanden überdeckt. Kennzeichnend für die Talfüllungen im Wuchsgebiet des *Alnetum incanae* ist ein mächtiger fluvioglazialer Schotterkörper, in den sich die Flüsse postglazial bis zu 10 m tief eingeschnitten haben. Dies ist besonders im Albtal oberhalb von St. Blasien zu beobachten, wo bei der Glashofsäge ein Gletscher-Rückzugsstand war und dadurch bedingt sich eine Schotterterrasse bildete (METZ 1980). Hier ist das *Alnetum incanae* besonders großflächig entwickelt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Der Schotterkörper von Alb und Seebach ist mit Hilfe mehrerer Bohrungen von geologischer Seite näher untersucht worden (s. WIMMENAUER & SCHREINER 1981). Drei Bohrungen im Seebachtal (850-893 m ü.M.) haben unter einer 30-70 cm starken humusreichen Schicht bis in eine Tiefe von 17 m (1 Bohrung) bzw. 20 m (2 Bohrungen) Kies- und Sandablagerungen erschlossen. Auch im Krunkelbachtal (oberes Menzenschwander Albtal) konnten würmeiszeitliche Kiese und Sande bis zu 16 m Tiefe erbohrt werden. Dort, wo sich die Flüsse zumeist epigenetisch in das anstehende Gestein eingetieft haben und es keine kies- und sandreichen Überschwemmungsbereiche gibt, fehlt *Alnus incana*. Hier stockt zumeist das *Luzulo-Abietetum* direkt in Gewässernähe.

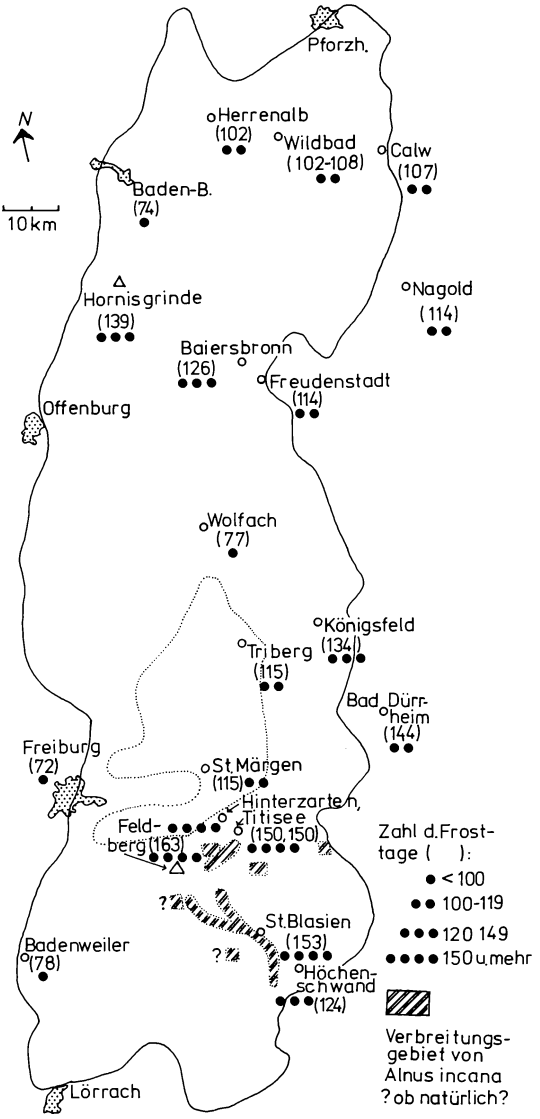


Abb. 3: Zahl der Frosttage (Tage mit Temperaturen unter 0°C) der Meßstationen im Schwarzwald (nach TRENKLE & RUDLOFF 1981) und Verbreitungsgebiet von *Alnus incana* (? = Indigenat zweifelhaft).
Gepunktete Linie: aktuelles Verbreitungsgebiet von *Alnus viridis* (hinzu kommt ein Vorkommen am Titisee, wo die Grünerle wahrscheinlich gepflanzt wurde).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

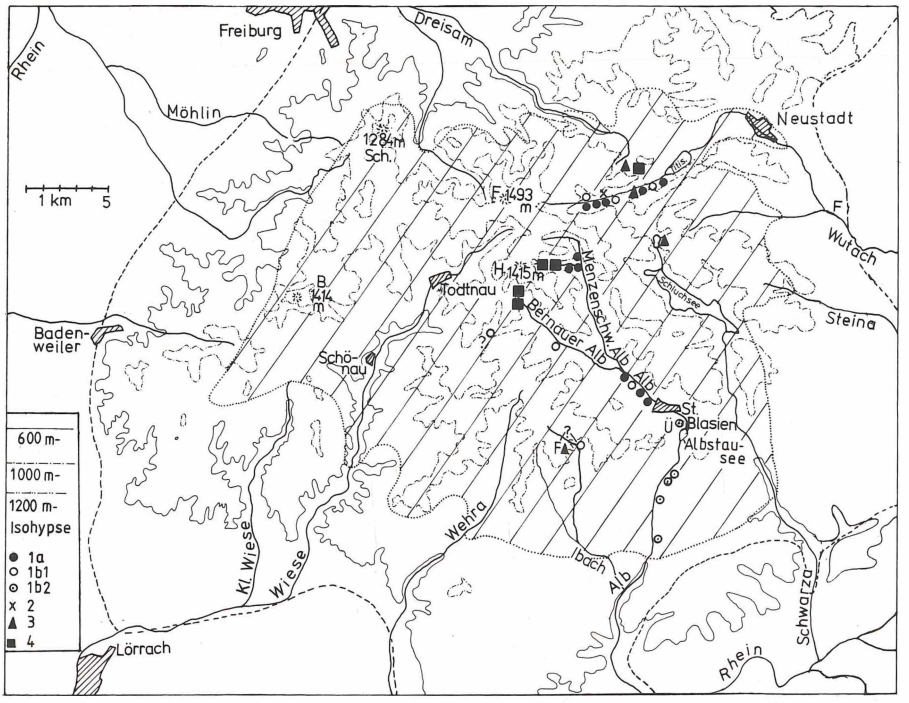


Abb. 4: Lage der Aufnahmeflächen *Alnus incana*-reicher Waldgesellschaften im Schwarzwald.
1a: *Alnetum incanae typicum*; 1b1: *Alnetum incanae aceretosum*, hochmontan(montane) Form; 1b2: *Alnetum incanae aceretosum*, mittelmontane Form (Ü = Übergangsform);
2 : *Alnus incana*-Weidewald; 3: *Alnus incana*-Bruchwald; 4: *Alnus incana*-Hangwald;
F = Fragment; ? = Indigenat zweifelhaft. Schraffur innerhalb der gepunkteten Linie: Schematisierte Umgrenzung des Maximalstandes des würmeiszeitlichen Vergletscherung (nach METZ 1980).

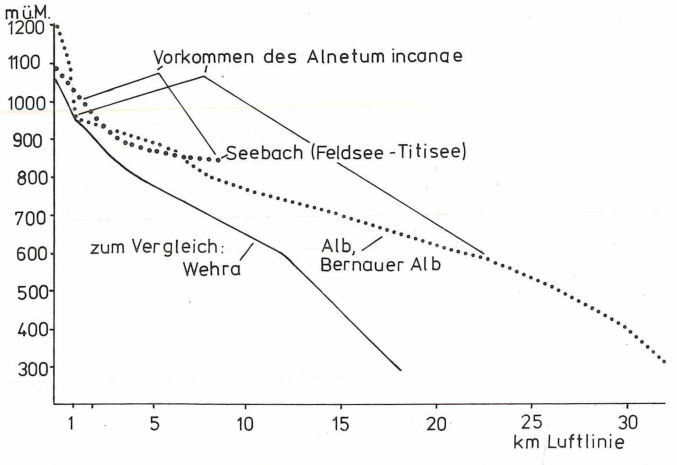


Abb. 5: Flußprofile von Alb, Seebach (Bärental) und Wehra im Vergleich. Deutlich wird das geringe Gefälle der glazialen Hochtäler Albtal (im oberen Talabschnitt) und Bärental sichtbar. In diesen Bereichen stockt das *Alnetum incanae*.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Im unteren Seebachtal an der Löffelschmiede findet sich ein *Alnus incana*-Bruchwald. Bis zu diesem Punkt reichte die Verlandungsebene des im Spätglazial größeren Titisees. Weitere *Alnus incana*-Bruchwälder stocken im Verlandungsbereich von Mathislesweiher und Windgfällweiher [1]. Auch an diesen Wuchsorten wurde Moränenmaterial abgelagert.

2. K l i m a

Die Klimadaten für die Stationen Titisee (867 m ü.M.) und St. Blasien (785 m ü.M.) werden als langjährige Mittel und für das Jahr 1983 (in dem die phänologischen Untersuchungen, die Messungen der Wassertemperatur und die pH-Messungen gemacht wurden) in Tab. 1 wiedergegeben. Es handelt sich, wie die Temperaturmittel zeigen, um ausgesprochen winterkalte Gebiete. Die Niederschläge tragen mit 1252 mm (Titisee) und 1423 mm (St. Blasien) schon deutliche Züge der Leelage; Todtmoos im Wehratal (800 m ü.M.) hat demgegenüber 1839 mm Niederschlag.

Tabelle 1: Ausgewählte Klimadaten der Stationen Titisee und St. Blasien (langjährige Mittel nach Trenkle & v. Rudloff 1981; Werte für 1983 nach freundlicher Überlassung des Wetteramtes Freiburg i. Brsg.)

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Titisee, 867 m ü.M.	Niederschlag, langj. Mittel	122	101	78	76	98	131	116	124	104	91	100	91	1252 mm
	Niederschlag 1983	205	105	102	251	161	64	32	89	90	71	144	80	1394 mm
St.Blasien, 785 m ü.M.	Niederschlag, langj. Mittel	162	138	101	94	96	118	115	123	114	108	128	126	1423 mm
	Niederschlag 1983	290	183	118	319	168	48	28	50	129	105	209	105	1752 mm
Titisee, 867 m ü.M.	Temperatur, langj. Mittel	-2,3	-1,5	1,0	5,1	9,5	12,9	14,8	14,0	10,8	6,1	1,6	-1,4	5,9°C
	Temperatur 1983	0,3	-4,0	1,9	5,7	7,5	13,7	18,3	14,8	11,2	6,9	0,6	-1,5	6,3°C
St.Blasien, 785 m ü.M.	Temperatur, langj. Mittel	-2,8	-1,9	1,3	5,2	9,8	13,2	14,6	13,8	10,8	6,2	1,6	-1,6	5,9°C
	Temperatur 1983	0,8	-3,6	2,0	6,3	8,2	14,6	19,9	16,1	11,3	6,9	0,6	-1,5	6,8°C

Das Klima im Untersuchungsjahr der Phänologie und der jahresperiodisch gemessenen pH-Werte und Wassertemperaturen wich vor allem durch zwei Eigenarten von durchschnittlichen Jahren ab: Der Sommer war recht niederschlagsarm, und die Temperaturen vor allem im Juli waren im Mittel um etwa 3° bis 4°C höher als im Durchschnitt.

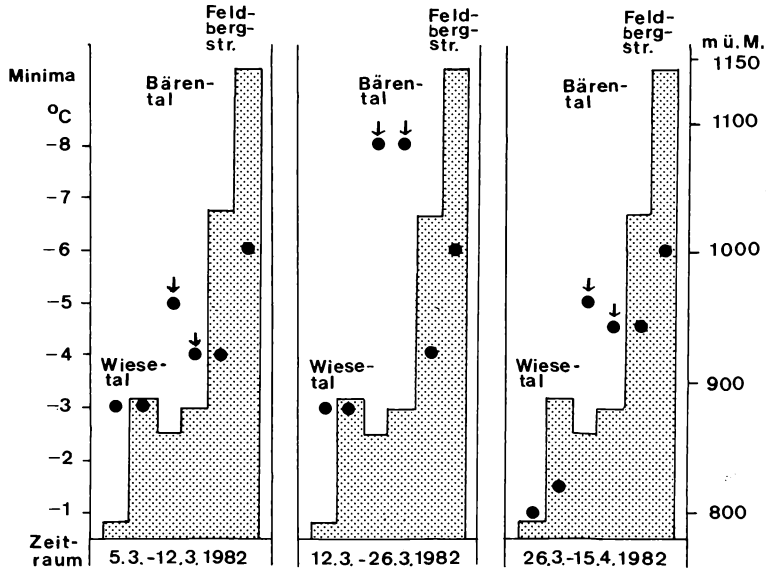
Alnus incana gehört zu den frosthärtesten Laubbäumen überhaupt und stößt weit in boreale Gebiete (bis 70° 30' nördlicher Breite) vor. Für die meisten Laubhölzer sind Gebiete, in denen regelmäßig Temperaturminima von -15° Celsius auftreten, nicht besiedelbar. So wird eine Karte dieser Gebiete von KRÜSSMANN (1976) im "Handbuch der Laubgehölze" wiedergegeben. Diese Karte zeigt eine erstaunliche Übereinstimmung mit dem Areal von *Alnus incana* (s. Fig. 1,2 bei SCHWABE 1985). Auch die Klimawerte von St. Blasien zeigen, daß hier im Januar regelmäßig Temperaturextreme von -14,9°C auftreten (ca. 30 jähriges Mittel, nach Klimakunde des Deutschen Reiches 1939).

Makroklimatisch lassen sich die Wuchsgebiete von *Alnus incana* im Schwarzwald noch genauer charakterisieren. Bei Prüfung verschiedener Parameter zeigte sich eine Koinzidenz mit Gebieten, die 150 oder mehr Frosttage haben (s. Abb. 3). Makro- und Mesoklima sind hier durch starke Kaltluftansammlungen gekennzeichnet. Diese hohe Zahl von Frosttagen erreichen nur die Stationen Feldberg, Hinterzarten, Titisee und St. Blasien.
Vergleichende Messungen der Temperaturminima im März/April 1982 zeigten, daß sich an den Wuchsorten des *Alnetum incanae* ausgesprochene Kaltluftseen bilden können. Die Temperaturen lagen hier in einem Falle 4°C niedriger als 170 m höher gelegen am Hang (s. Abb. 6). Bei einem Vergleich *Alnetum incanae* (Bärental), 860 und 890 m ü.M., und *Stellario-Alnetum*, Wiesetal, 880 m ü.M., ergaben sich Temperaturdifferenzen von bis zu 5°C (s. Abb. 6). Dennoch sind die im März 1982 im Bärental gemessenen Minima gegenüber dem Minimum der Meßstation Titisee (867 m ü.M.) noch gemildert; dieses betrug -12°C (15.3.1982) und war somit um 6°C niedriger als das im *Alnetum incanae*-Bestand gemessene.

---

[1] Der Windgfällweiher wurde zwar vor gut 100 Jahren künstlich aufgestaut, doch entspricht er in seinen Ausmaßen etwa einem an dieser Stelle vorkommenden spätglazialen See (HAASE 1966).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Absolute Minima der Wetterstationen Feldberg, Titisee, St.Blasien im März/ April 1982 zum Vergleich:

Feldberg (1493 m ü.M.)	März 1982	- 9,9 °C	(am 7.3.)
	April 1982	- 8,3 °C	(am 14.4.)
Titisee (867 m ü.M.)	März 1982	-12,0 °C	(am 15.3.)
	April 1982	- 5,0 °C	(am 13.4.)
St.Blasien	März 1982	- 7,0 °C	(am 15.3.)
(785 m ü.M.)	April 1982	- 4,0 °C	(am 10.4.)

(zwischen 26.3. und 15.4.1982 stäubten die Kätzchen von Alnus incana im Bärental)

Abb. 6: Messungen der Minima-Temperaturen in den Perioden 5.3.-12.4., 12.3.-26.3., 26.3.-15.4.1982 in 1 m Höhe an folgenden Lokalitäten:
Wiesetal: 1. Punkt 790 m ü.M., *Stellario-Alnetum glutinosae*
2. Punkt 880 m ü.M., *Stellario-Alnetum glutinosae*
Bärental: 1. Punkt 860 m ü.M., *Alnetum incanae*
2. Punkt 890 m ü.M., *Alnetum incanae*
Feldbergstraße (oberhalb Bärental am Hang):
1. Punkt 1030 m ü.M., Fichten-Bestand
2. Punkt 1140 m ü.M., Fichten-Bestand
Das Punkraster stellt die Meereshöhe der Meßpunkte dar; weitere Erläuterungen im Text.

3. Hydrologie

Das Abflußregime der Flüsse und Bäche im Wuchsgebiet des *Alnetum incanae* ist durch Hochwässer im April gekennzeichnet. Nach Pegelmessungen erreichen die Meßstellen Seebach, Menzenschwander Alb und Alb bei St. Blasien die Abflußmaxima im April, an zweiter Stelle folgt der März (LFU 1980). In dieser Zeit wird das *Alnetum incanae* zumeist mehrfach überflutet. Kennzeichnend ist die Ablagerung einer mehrere Millimeter bis zu Zentimeter starken Grobsand-Schicht, durch die die austreibenden Frühjahrsblüher (z.B. *Anemone nemorosa*) überdeckt werden und dann durchstoßen. Die Bestände können zeitweilig mehrere Dezimeter über Flur überflutet werden, was durch im Strauchwerk hängende Spülsaumfahnen sichtbar wird (Abb. 7). Im gesamten Winterhalbjahr kann das *Alnetum incanae* bei Hochwasser überschwemmt werden, wenn auch zumeist nicht in der Höhe wie im März/April. Im Winter ist der periodisch überschwemmte Bereich durch den hier geschmolzenen Schnee gut sichtbar (s. Abb. 9, 11).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 7: Bodenoberfläche des *Alnetum incanae* Ende April nach einer Überflutung. Charakteristisch ist die Ablagerung einer oft mehrere Zentimeter starken Grobsandschicht, welche die austreibenden Frühblüher zudeckt; diese vermögen jedoch recht schnell durchzustoßen (im Bild: *Anemone nemorosa* und *Primula elatior*). In 50 cm Höhe finden sich Reste des angespülten Materials im Strauchwerk (Bildmitte); (Glashofsäge/Alb, 790 m ü.M., Ende April 1982).

Frühlingsüberschwemmungen, bei denen eine Grobsand-Schicht abgelagert wurde, konnten im *Stellario-Alnetum* des Steinatales (Vergleichsfläche der phänologischen Untersuchungen und pH-Messungen) nicht beobachtet werden.

Messungen der Wassertemperatur wurden parallel zu den phänologischen Untersuchungen und pH-Messungen durchgeführt (Abb. 8). Auffällig ist die starke Erwärmung der Alb bei Kutterau (700 m ü.M.) in den Sommermonaten bis auf 21°C. Hier klingt das *Alnetum incanae* aus; *Alnus glutinosa* ist bereits beigemischt. Die Erwärmung wird jedoch durch das oberhalb liegende Albstaubecken (erbaut 1939-1941) begünstigt; es fließt hier oft nur eine geringe, sich schnell erwärmende Wassermenge. Ohne diese anthropogenen Einflüsse würden die Werte sicherlich niedriger liegen. Die geringsten Differenzen in der Wassertemperatur zeigten sich bei den übrigen Flächen im Juni; hier waren auch die Unterschiede in der Phänologie am geringsten (s. Kap. Symphänologie). Die Meßstelle Steinasäge (*Stellario-Alnetum glutinosae*, 730 m ü.M.) entspricht in der Temperatur etwa der Meßstelle Glashofsäge (*Alnetum incanae*, 700 m ü.M.); diese ist somit im Verhältnis niedriger, was auf das größere Gefälle zurückzuführen sein könnte. Es zeigte sich jedoch keine Beziehung zwischen dem Vorkommen des *Alnetum incanae* und der Wassertemperatur, wie z.B. von VOLK (1939) vermutet wird.

Im Seebach wuchs bis zum 18.6.1983 üppig *Hydrurus foetidus* (*Chrysophyceae*) und war dann in den Sommermonaten nicht mehr sichtbar. Die kritische Temperaturgrenze für diese kaltstenotherme, oligosaprobe und rheobionte Art lag oberhalb von 10°C Wassertemperatur. Als weitere bemerkenswerte Wasserkryptogamen kommen *Fontinalis squamosa* und *Dermatocarpon weberi*, zwei kaltstenotherme Arten, im Seebach vor. Sowohl die obere Alb als auch besonders der Seebach sind reich an z.T. ausgesetzten Bachforellen (*Salmo trutta*) und werden als Fischgewässer verpachtet. Als Charaktervögel dieser Gewässer können die häufig beobachtete Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) und die Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*) gelten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

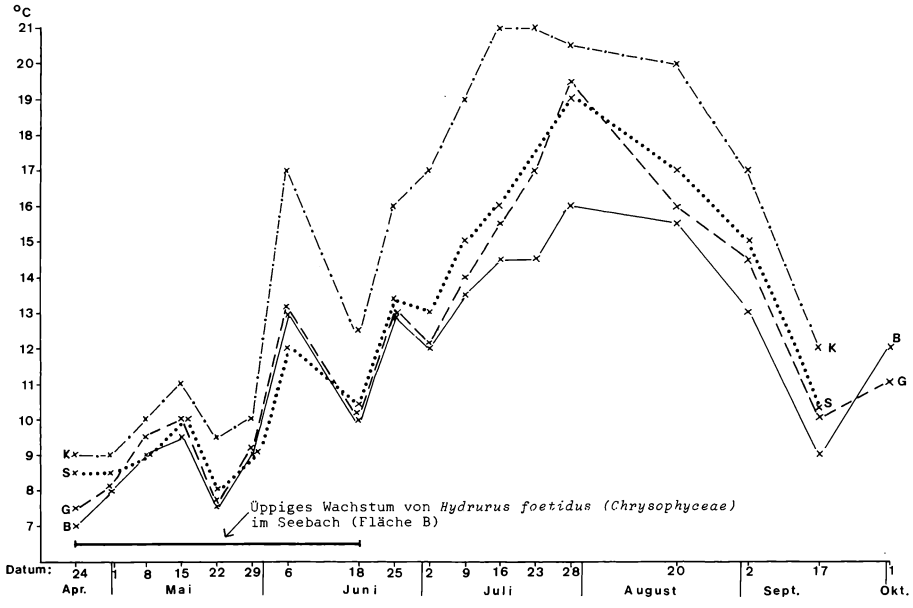


Abb. 8: Wassertemperaturen des Seebaches (Bärental, Fläche B, 890 m ü.M.), der Alb bei der Glashofsäge (Fläche G, 790 m ü.M.), der Alb bei Kutterau (Fläche K, 700 m ü.M.) und der Steina an der Steinasäge (Fläche S, 730 m ü.M.) im Jahre 1983.
B, G, K : Uferwald = *Alnetum incanae*;
S : Uferwald = *Stellario-Alnetum glutinosae*.

ZUR VERBREITUNG VON ALNUS INCANA IM SCHWARZWALD
(s. dazu Abb. 3, 4)

Fluß- und bachbegleitende *Alnus incana*-Wäldchen sind, wie bereits ausgeführt, auf ein kleineres Gebiet im Südschwarzwald beschränkt. Ihren Schwerpunkt haben sie im Flußgebiet der Hauensteiner Alb; weitere Vorkommen liegen im Bärental zwischen Feldsee und Titisee (Seebach), bei Ibach und Präg. *Alnus incana*-Bruchwälder kommen am Mathislesweiher bei Hinterzarten, am Windgfällweiher, an der Glashofsäge (Bärental) und fragmentarisch im Althüttenmoos bei Ibach vor. *Alnus incana*-reiche Gesellschaften stocken in einer Höhenlage zwischen 1100 und 620 m ü.M. Die Wutach wird unterhalb der Schattenmühle (650 m ü.M.), wo die Muschelkalk-Schlucht beginnt, von einem *Alnus incana*-Band begleitet. In der oberhalb liegenden Grundgebirgsschlucht konnte *Alnus incana* nur an wenigen Stellen in Begleitung von *Alnus glutinosa* gefunden werden (s. Tab. 2, Aufn. 30).

Grauerlenwälder fehlen entgegen den Angaben der Karte der potentiellen natürlichen Vegetation (s. MÜLLER et al. 1974) dem Wiesental (das bis Mambach (500 m ü.M.) vergletschert war, jedoch höheres Gefälle hat und zur Oberrheinebene und Burgundischen Pforte offen ist) und auch allen anderen Hotzenwaldtälern, die vom Rhein postglazial stark überprägt wurden, tief eingekerbt sind und heute dem Hochrhein zufließen (Wehra, Hauensteiner Murg, Schwarza, Steina, Schlücht).

Alnus incana kommt im Schwarzwald nur in Gebieten vor, wo *Alnus glutinosa* aus wärmeklimatischen Gründen fehlt. In einer schmalen Übergangszone, die in den Kaltluft-reichen Tälern etwa bei 700 m ü.M. liegt, tritt *Alnus glutinosa* auf und vermittelt zum *Stellario-Alnetum*. Besonders eindrucksvoll zeigt sich die ökologische Sonderung zwischen *Alnus glutinosa/A. incana* bei der Betrachtung des Wutach-Flußgebietes vom Feldsee zum Titisee (Seebach) über die Gutach zur Wutach. Zwischen Feldsee und dem Talboden des Bärentales (Seebach) hat sich bei größerem Gefälle keine Aue gebildet. Hier stockt das *Luzulo-Abietetum* bis an den Gewässerrand. Im Talgrund zwischen knapp 1000 m ü.M. und 850 m ü.M. bis zum Titisee (Moränenstausee) findet sich das *Alnetum incanae*, im Gutachtal sowie im Silikatgebiet der Wutachschlucht stockt das *Stellario-Alnetum gluti-*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

nosae, und mit dem Beginn der Muschelkalkschlucht (s.o.) beginnt auf den dortigen schotter- und kalkreichen Standorten wiederum das *Alnetum incanae*.

Eine Interpretation kann nach genauer Kenntnis der Standortsökologie beider Arten wie folgt gegeben werden: Dort, wo *Alnus glutinosa* im Silikatgebiet aus wärmeklimatischen Gründen fehlt und die Standorte schotter- und basenreich sind, kann das *Alnetum incanae* das *Stellario-Alnetum* ersetzen. Wo *Alnus glutinosa* auf kalk- und schotterreichem Material an Konkurrenzkraft verliert, ersetzt das *Alnetum incanae* im Muschelkalkgebiet der Wutachschlucht das *Stellario-Alnetum glutinosae*.
Entsprechende Kaltluft-reiche Täler können im östlichen mittleren Schwarzwald auf deutlich schotterärmeren Standorten durch *Alnus viridis* besiedelt werden (so z.B. im obersten Elztal). Es gibt im mittleren Schwarzwald jedoch auch eine breite Zone, wo *Alnus viridis* und *A. glutinosa* koexistieren können.

Das Fehlen von *Alnus glutinosa* in den winterkältesten Gebieten des Schwarzwaldes hängt z.T. sicherlich mit der Schneebruch-Gefährdung zusammen. Die zumeist fast waagerecht ausgebildeten Seitenäste der Schwarzerle brechen leicht, was besonders im Winter 1981/82, in dem es im Schwarzwald große Schneebruch-Schäden gab, zu beobachten war. Die Seitenäste von *A. incana* setzen mit spitzerem Winkel an und haben eine höhere Bruchfestigkeit. Nach Abschmelzen der Schneelast richten sich die nach unten gebogenen Äste wieder auf, wie vielfach zu beobachten war.

ASPEKTE DER VEGETATIONSGESCHICHTE

Leider ist es nicht möglich, *Alnus incana*- und *A. glutinosa*-Pollen voneinander zu unterscheiden, so daß über die spät- oder postglaziale Wiederbesiedlung der Grauerle keine exakten pollenanalytischen Daten vorliegen. In Arbeiten vor etwa 1960 wurde auch der Pollen von *Alnus viridis* nicht unterschieden. Die Funde von Großresten sind äußerst spärlich und fehlen im Schwarzwald bisher.

AKKERMANS (1978), der sich mit der Actinomyceten-Symbiose und N-Akkumulation von *Alnus*-Arten, *Hippophaë* u.a. beschäftigte, weist auf die große Bedeutung dieser N_2-fixierenden Gehölze nach den pleistozänen Vergletscherungen hin. Er nimmt an, daß besonders in Skandinavien ein großer Teil des Bodenstickstoffs der Symbiose dieser Gehölze mit Actinomyceten entstammt.

Nach dem Aktualitätsprinzip liegt es nahe, aufgrund der Wärmeansprüche von *Alnus glutinosa* bei spätglazialen Funden eher *Alnus incana* (z.T. in älteren Arbeiten auch *A. viridis*, s.o.) zu vermuten und insbesondere bei dem Anstieg von *Alnus*-Pollen in der postglazialen Wärmezeit eher *A. glutinosa*. LANG (1952) gelang der Nachweis geringer Pollenmengen von *Alnus* im ausklingenden Spätglazial (Ende III: Jüngere Dryaszeit) im Erlenbruckmoor bei Hinterzarten (Umgebung 1100-1350 m ü.M., nahe dem rezenten und heute abgesprengt liegenden Wuchsort von *Alnus incana* am Mathislesweiher) und im Dreherhofmoor (Umgebung 880-1000 m ü.M., oberhalb der Ravennaschlucht). Die sehr geringen Pollenmengen, die zudem nicht in allen von LANG untersuchten Schwarzwaldmooren auftreten, deuten jedoch eher auf Pollenfernflug.

In der Bölling- (Ib) und Älteren Dryaszeit (Ic) konnte die Ausbreitung von *Hippophaë* im Schwarzwald nachgewiesen werden, einer Pflanze, die heute auf kalkreichen Flußalluvionen - im Bereich der Alpenflüsse im Komplex mit dem *Alnetum incanae* - wächst und ebenfalls eine Actinomyceten-Symbiose (s.o.) besitzt. Der Nachweis "kalkliebender" Pflanzen in spätglazialen Ablagerungen im Schwarzwald (z.B. *Dryas octopetala*, *Salix reticulata*; s. OBERDORFER 1931) könnte im Zusammenhang mit einer geringmächtigen Lößauflage gesehen werden, die METZ (1980) z. B. für den Hotzenwald vermutet. Diese Argumentation muß jedoch für das Vorkommen von *Alnus incana* nicht herangezogen werden (s.o.).

Hochstauden, die rezent bezeichnend für das *Alnetum incanae* sind, konnten von OBERDORFER (1931) in spätglazialen Sedimenten des Schluchsees direkt (*Polygonum bistorta*-Rhizome) und indirekt (durch Nachweis von *Chrysochloa*-Flügeldecken, einer Chrysomeliden-Gattung, die in ihrer Ernährung an subalpine Hochstauden gebunden ist) nachgewiesen werden. Besonders bemerkenswert ist der Fund von *Polemonium caeruleum* im Spätglazial (Ib, c) des Urseemoors (nahe dem Schluchsee) durch LANG (1971), einer (arktisch) nordisch verbreiteten Art, die rezent als überregionale Differentialart des *Alnetum incanae* zu bewerten ist und rezent in der Wutachschlucht vorkommt (ob Gartenflüchtling?).

Es zeigt sich, daß es keine Beweise für ein spätglaziales Vorkommen von *Alnus incana* im Schwarzwald gibt. Daß die Grauerle etwa zu Ende des Spätglazials/Beginn des Postglazials weiter verbreitet war und vor *Alnus glutinosa* einwanderte, was aus wärmeklimatischen Gründen wahrscheinlich ist, kann auch nur als Hy-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

pothese formuliert werden. Die Wahrscheinlichkeit, daß die Art etwa mit der Fichte (oder kurz vor der Fichte) im frühen Postglazial (oder späten Spätglazial) - aus südöstlichen oder/und östlichen Refugien kommend - einwanderte, ist recht groß, da beide Arten rezent eine ganz ähnliche Verbreitung haben und zumeist einem Vegetationskomplex angehören.

Gegen eine Einwanderung noch jüngeren Datums und für die Natürlichkeit der *Alnus incana*-Vorkommen spricht zum einen die im Schwarzwald praktisch identische Verbreitung von *Carduus personata*, der als Assoziationsdifferentialart des *Alnetum incanae* zu bewerten ist, zum anderen das rezent abgesprengte Vorkommen z.B. am Mathislesweiher und Windgfällweiher, was sogar auf eine einstmals großflächigere Verbreitung und ein Reliktvorkommen an diesen anthropogen wenig beeinflußten Wuchsorten hindeuten kann. Auch eine Reihe von anspruchsvolleren Assoziationsdifferentialarten wie z.B. *Lilium martagon*, die dem *Stellario-Alnetum* fehlen, deuten auf die Natürlichkeit.
An den Wuchsorten von *Alnus incana* bei Ibach und Präg, wo *Carduus personata* fehlt, und es zudem eine Verzahnung mit dem *Stellario-Alnetum* gibt, ist das Indigenat zu bezweifeln.

ALNUS INCANA-REICHE WALDGESELLSCHAFTEN IM SCHWARZWALD

1. Beschreibung der Gesellschaften und Syntaxonomie (s. dazu Tab. 2 im Anhang)

Im Schwarzwald gibt es vier vollkommen voneinander verschiedene Standortstypen, die von *Alnus incana* besiedelt werden und die z.T. kleinstandörtlich noch weiter untergliederbar sind. Es können unterschieden werden:

a) Der bach- und flußbegleitende Grauerlenwald: *Alnetum incanae* (Abb. 1,2,9-13);
b) der *Alnus incana*-Hangwald (Abb. 14,15);
c) der *Alnus incana*-Bruchwald im Uferbereich oligo-/mesotropher Gewässer oder spätglazial vorhandener und dann verlandeter Gewässer (Abb. 16);
d) die *Alnus incana-Carex remota*-Gesellschaft auf quelligem Substrat (Abb. 17). Diese Vergesellschaftung ist so fragmentarisch entwickelt, daß keine pflanzensoziologische Aufnahme angefertigt werden konnte; J. & M. BARTSCH (1940) geben aber eine solche wieder, die oberhalb des Mathislesweiher in einer Quellmulde gemacht wurde. Leider existiert dieser Wuchsort heute nicht mehr. Die Gesellschaft ist jedoch aus verschiedenen Gebieten Zentraleuropas unter voneinander abweichenden Assoziationsnamen (z.B. *Cardamino amarae-Alnetum*) mit Aufnahmen belegt worden (z.B. aus dem Slowakischen Erzgebirge von ŠOMŠÁK (1961) und aus den Bayerischen Alpen von PFADENHAUER (1969)). Die Vergesellschaftung ersetzt das *Carici remotae-Fraxinetum* in höheren Lagen (s. dazu SCHWABE 1985).

Hinzu kommt als ein weiterer, jedoch wirtschaftsbedingter Typ der *Alnus incana*-Weidewald, der jedoch nur an einer Lokalität festgestellt werden konnte.

Im folgenden seien die Standortstypen a-c im einzelnen besprochen:

a) Der bach- und flußbegleitende Grauerlenwald
Alnetum incanae Lüdi 1921

Die oft als Niederwälder oder Niederwald-artig genutzten Bestände des *Alnetum incanae* finden sich zumeist nur in schmalen, 2 oder auch 3 m, maximal 5 bis 6 m breiten Streifen als Galeriewälder im Uferbereich von Fließgewässern (Abb. 9). Sie sind jedoch in der Regel deutlich viel breiter als die des *Stellario nemori-Alnetum glutinosae*, da sich in den schotterreichen, glazial überformten Hochtälern mit geringem Gefälle viel breitere Auen gebildet haben als in den steil eingeschnittenen rhenanisch erodierten Tälern.

In direkter Ufernähe und zumeist mehrmals im Jahr überflutet, siedelt auf unreifen Böden (Rambla, Rambla-Paternia) flacherer Uferwälle das *Alnetum incanae typicum*. Auf reiferen, seltener überschwemmten Uferwall-Standorten, z.T. im Kontaktbereich zu durchsickerten Hängen, dringen Arten des *Aceri-Fraxinetum* und *Tilio-Acerion*-Verbandes (z.B. *Acer pseudoplatanus*, *Lunaria rediviva*, *Aruncus dioicus* u.a.) ein (Abb. 10). Diese Vergesellschaftung wurde als *Alnetum incanae aceretosum* Winteler 1927 klassifiziert und stockt auf Paternia-Böden, die z.T. Übergänge zur Braunen Vega zeigen (zu den Böden, s. Kap. Synökologie). Im Albtal unterhalb von St. Blasien, wo sich der Fluß tiefer in diesem rhenanisch erodierten Talabschnitt eingeschnitten hat, konnten nur Bestände des *Alnetum incanae aceretosum* gefunden werden. Hier fehlt ein flacher, häufig überschwemmter Uferanstieg; die Uferbereiche sind, wie die Abb. 11 zeigt, viel steiler.

An einigen Stellen ist außer dem Uferwall-Standort auch eine leichte Depressionszone ausgebildet - oft eine Randsenke, die z.T. früheren Wasserläufen ent-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

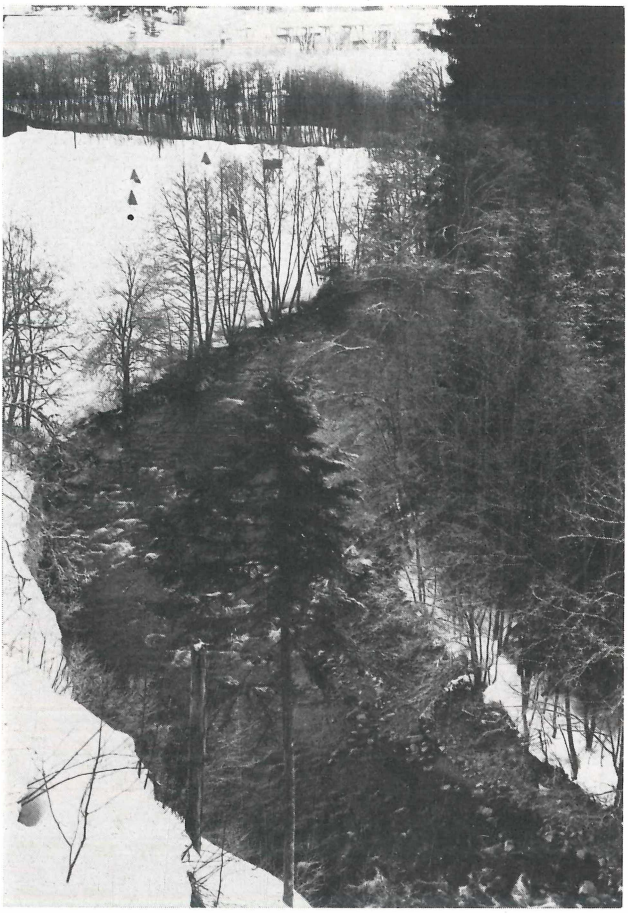


Abb. 9: *Alnetum incanae typicum* (links oben im Bild als Galeriewald) oberhalb von St. Blasien an der Alb (Glashofsäge). Links im Bildvordergrund bildet der Granit eine schroffe Wand und läßt dem *Alnetum incanae* keinen Raum; auf der rechten Seite kann die hier sichtbare Zonierung als Modell für natürliche Vorkommen des *Alnetum incanae* dienen. Im März hebt sich die bei Hochwasser überflutete Aue gut heraus; nur hier wächst das *Alnetum incanae* in einem oft schmalen Streifen. Wenig oberhalb auf überflutungsfreiem Standort folgt das *Luzulo-Abietetum* (790 m ü.M., März 1982).

spricht und zur Vernässung neigt. Hier finden sich dementsprechend Vernässungszeiger wie *Caltha palustris*, *Equisetum sylvaticum* und *Chrysosplenium alternifolium*. Die Depressionszonen zeigen, wenn sie reich an *Equisetum sylvaticum* sind, floristische Verwandtschaft mit den Waldsümpfen im *Vaccinio-Abietenion*-Gebiet des Schwarzwaldes. Auf diese Verbindung haben bereits J. & M. BARTSCH (1940) hingewiesen. Die Vegetation dieser Depressionszonen läßt sich innerhalb beider Subassoziationen als *Caltha palustris*-Variante fassen, wenn diese Variante auch im "*typicum*" häufiger ist. Sie vermittelt zur oben beschriebenen *Alnus incana-Carex remota*-Gesellschaft. Bei behindertem Wasserabfluß geht sie in Bruchwald-(artige)Grauerlenbestände über, wie dies z.B. im Bärental an der Löffelschmiede zu beobachten ist (s. unter c und Tab. 2, Aufn. 34).

Zu dieser standörtlichen Gliederung tritt eine Gliederung in Höhenformen, die z.B. auch von MÜLLER & GÖRS (1958) für das württembergische Oberland durchgeführt wurde. Die Bestände des "*typicum*" konnten alle einer hochmontan(monta-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 10: Urwaldartiger, hochstaudenreicher Aspekt des *Alnetum incanae aceretosum* im Kontaktbereich zum *Aceri-Fraxinetum* zwischen Titisee und Löffelschmiede am Seebach (850 m ü.M., Juli 1981).



Abb. 11: Unterhalb von St. Blasien hat sich die Alb tiefer eingeschnitten, und der Uferbereich steigt steiler an. Hier stockt vorwiegend das *Alnetum incanae aceretosum*, das als Niederwald bewirtschaftet wird. Die Obergrenze der winterlichen Überschwemmungen ist gut sichtbar (750 m ü.M., März 1982).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

nen) [1] Höhenform, differenziert durch *Crepis paludosa*, *Senecio nemorensis* s. str., *Polygonatum verticillatum* u.a., zugeordnet werden, die sich im Albtal etwa bis St. Blasien (784 m ü.M.) hinunterzieht - ein Zeichen für die dort lokalklimatisch kühlen Standorte. Ein Teil der "*aceretosum*"-Bestände ist ebenfalls dieser hochmontan(montanen) Höhenform zuzuordnen. Die hochmontan(montane) Form beider Subassoziationen stockt in einer Höhenlage zwischen 990 und 780 m ü.M.
Die Grauerlenwälder unterhalb von St. Blasien (700-620 m ü.M.), die alle dem "*aceretosum*" zuzuordnen sind (s.o.), gehören mit den Wärmezeigern *Lamium maculatum*, *Glechoma hederacea* u.a. zu der mittelmontanen [2] Form des *Alnetum incanae*. Im hochmontanen Bereich kommen z.T. nur Fragmente vor, denen *Fagetalia*-Arten fehlen (s. z.B. Tab. 2, Aufn. 4), die jedoch bewußt nicht gestrichen wurden (s.o.).

Die mittleren Artenzahlen der Bestände des "*typicum*" liegen bei 33, die des "*aceretosum*" bei 34 Arten; dies entspricht etwa den von KIELLAND-LUND (1981) für SO-Norwegen gefundenen Werten. Sie sind jedoch niedriger als solche von Grauerlenbeständen submontan-montaner Kalkgebiete z.B. des Alpenvorlandes; die mittleren Artenzahlen von MÜLLER & GÖRS (1958) liegen hier zumeist um 40 Arten.

---

1) (montan) = gemeint ist hier der obere Bereich der montanen Stufe s.str. mit schon hochmontanen Zügen.

2) mittelmontan = gemeint ist hier die montane Stufe s.str. ohne hochmontane Züge.

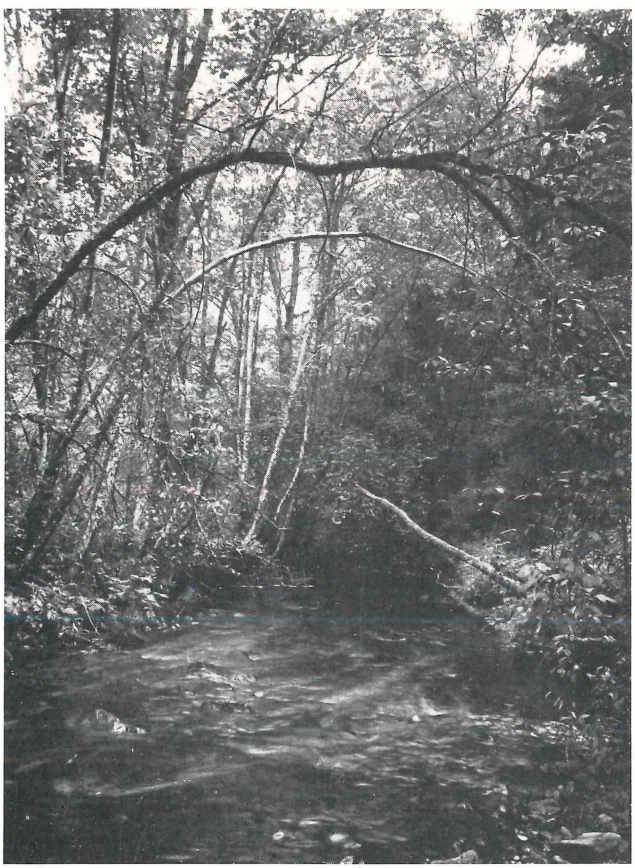


Abb. 12: *Prunus padus* erreicht hohe Stetigkeit im *Alnetum incanae* des Schwarzwaldes und ist ein besonders charakteristisches Strukturelement der Assoziation. Die Traubenkirsche bildet nur sehr schwache Stämme aus, die in typischer Weise über dem Gewässer hängen. Im Bild: *Alnetum incanae typicum* am Seebach im Bärental (890 m ü.M., Juli 1982).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Ein syntaxonomischer Vergleich aller *Alneta incanae* Europas zeigte, daß das *Alnetum incanae* außer der Grauerle selbst keine Kennarten hat (SCHWABE 1985). Als überregionale Assoziationsdifferentialarten sind u.a. *Carduus personata* und *Salix nigricans* s.l. zu betrachten. Letztere konnte jedoch im Schwarzwald nur in einer Aufnahmefläche gefunden werden. Die Art hat ihren Schwerpunkt im Mantel des *Alnetum incanae*. Im Schwarzwald differenziert eine Gruppe von Arten, die ihren Schwerpunkt auf basenreicheren Standorten haben, das *Alnetum incanae* gegenüber dem *Stellario-Alnetum glutinosae*; dieses sind *Carduus personata*, *Daphne mezereum*, *Euphorbia dulcis* und *Lilium martagon*. Auch *Rosa pendulina* und *Lonicera nigra* differenzieren das *Alnetum incanae* gegenüber dem bachbegleitenden Schwarzerlenwald; sie sind als Höhendifferentialarten zu bewerten.

Von den *Alno-Ulmion*-Arten kommt *Prunus padus* mit hoher Stetigkeit vor und prägt zusammen mit *Alnus incana* die Physiognomie der Baumschicht. Die Traubenkirsche bildet zumeist nur dünne Stämme, die in charakteristischer Weise bogenförmig über dem Wasser hängen (Abb. 12). Diese überhängende Wuchsform ist auch bei *Rosa pendulina* beobachtbar (Abb. 13). Arten mit größeren Lichtansprüchen, die ihr Optimum eigentlich im Mantel haben, können - obwohl sie direkt unterhalb eines dichten *Alnus incana*-Schirmes einwurzeln, durch überhängende Wuchsform höhere Lichtwerte erreichen.

Oft haben die Bestände neben einer etwa 10 bis 15 m hohen Baumschicht, die vor allem durch *Alnus incana* gebildet wird, noch eine zweite, etwa 8-10 m hohe Baumschicht, die vor allem von *Prunus padus* und *Alnus incana* aufgebaut wird. Eine Strauchschicht ist im *Alnetum incanae* überall ausgebildet; sie erreicht maximal eine Deckung von 20% und wird oft von *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina* (s.o.) und *Sorbus aucuparia* beherrscht. Die ersteren beiden bilden auch die Mantelgesellschaft des *Alnetum incanae* im Schwarzwald (s. SCHWABE-BRAUN 1983) und ersetzen hier zurücktretende oder fehlende *Salix nigricans*-Mantelgesellschaften, die z.B. von MOOR (1958) für die Schweiz oder auch aus Skandinavien beschrieben wurden (s. die zusammenfassende Darstellung bei SCHWABE 1985).



Abb. 13: Eine ähnliche Wuchsform wie *Prunus padus* hat in der Strauchschicht auch *Rosa pendulina*. Sie wurzelt in schotterreichem Material und läßt ihre Triebe über dem Wasser hängen, wo mehr Licht durchdringt als unter dem dichten *Alnus incana*-Schirm. *Rosa pendulina* baut zusammen mit *Lonicera nigra* die Mantelgesellschaft des hochmontanen *Alnetum incanae* auf, ist jedoch auch im Bestand zu finden. Links im Bild: *Alnus incana*-Stockausschläge (Seebach, 890 m ü.M., Juli 1982).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Das schotterreiche, gut durchlüftete Substrat scheint den Standortansprüchen von *Rosa pendulina* gut zu entsprechen. So hat diese Art im Schwarzwald einen Schwerpunkt auf Blockschutt- und schotterreichen Standorten (z.B. auf Steinrasseln oder im Mantel Blockschutt-reicher Bestände des *Aceri-Fagetum*). In kontinentaleren Gebieten wird *Rosa pendulina* im *Alnetum incanae* durch *Rosa majalis* ersetzt.

Es zeigt sich, daß der bachbegleitende Grauerlenwald eine recht strukturreiche Baum- und Strauchschicht besitzt, wenn auch das (scheinbar) urwaldartige Aussehen der als Bauernwälder genutzten Hartholzauen der Oberrheinebene (*Fraxino-Ulmetum*) hier fehlt. Der gänzlich verschiedene physiognomische Eindruck hängt z.T. sicherlich mit dem Fehlen von in Auenwäldern häufigen Lianen, wie z.B. *Humulus lupulus*, *Clematis vitalba*, *Tamus communis* u.a., zusammen. Die beiden ersten Arten kommen unterhalb von St. Blasien im ausklingenden *Alnetum incanae* zwar punktuell vor, haben jedoch für die Physiognomie keine Bedeutung. Diese Lianen verleihen dem *Alnetum incanae* z.B. am Fuß der Süd- und Südwestalpen ein fast undurchdringliches Aussehen, wie es z.B. SIEGRIST & GESSNER (1925) aus dem Tessin beschrieben.
Allgemein sind die meisten Grauerlenwälder der Lagen ab 800 bis 1000 m ü.M. praktisch frei von Lianen: eine allgemeine Charakteristik der höheren montanen und alpinen Stufe. Hier finden die in der Regel später als die Baumschicht austreibenden Lianen keine ausreichend lange Vegetationsperiode mehr (WILMANNS 1983 und mdl. Mitt.). In den hochmontanen Beständen des Schwarzwaldes treibt *Alnus incana* erst Mitte bis Ende Mai aus!

Die Physiognomie der Krautschicht wird von weichblättrigen hygrophilen Hochstauden bestimmt, die der Gesellschaft ein üppiges Aussehen geben. Besonders auffällig sind hier *Aconitum napellus* und *A. vulparia*, *Cicerbita alpina*, *Adenostyles alliariae*, *Crepis paludosa* u.a. Die Ausbildung des Schwarzwaldes zeichnet sich bei einem überregionalen Vergleich durch ihren Farnreichtum aus (*Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, *Athyrium filix-femina*). Sie gehört zur alpischen Rasse des *Alnetum incanae*, die gegenüber der karpatischen Rasse, die viele eigene geographische Arten aufweist, vorwiegend negativ gekennzeichnet ist. Verbindend für beide Gebirge und den hercynisch-sudetischen Raum ist eine Gruppe praealpiner Hochstauden (*Chaerophyllum hirsutum*, *Aconitum napellus* agg., *A. vulgaris* u.a.); *Knautia dipsacifolia* tritt im *Alnetum incanae* des hercynisch-sudetischen und alpischen Raumes auf (s. die Europa-Tabelle bei SCHWABE 1985). Innerhalb der alpischen Rasse läßt sich eine Gebietsausbildung von Nordalpenraum, Schwarzwald und Jura ausscheiden, die u.a. durch *Ranunculus aconitifolius* s.str. gekennzeichnet ist.

b) Der Alnus incana-Hangwald

Im Bereich der Quellbäche der Alb vor allem (Menzenschwand, Bernau), wo sich bei stärkerem Gefälle und steil eingeschnittenen Bachtälern keine Aue bilden konnte, finden sich in einer Höhenlage von 950-1100 m ü.M. *Alnus incana*-Hangwäldchen auf überflutungsfreien Standorten (s. Abb. 4). Daß hier bis auf kleine Stellen auch keine oberflächliche Durchsickerung stattfindet, zeigt der Vergleich der im Winter an einem Tag aufgenommenen Abb. 14 und 17. Diese Hangwäldchen weisen eine von den Beständen des *Alnetum incanae* vollkommen abweichende Krautschicht auf, in der *Blechnum spicant*, *Thelypteris limbosperma*, *Vaccinium myrtillus* u.a. hohe Stetigkeit erreichen, *Alno-Ulmion*-Arten jedoch vollkommen fehlen (Abb. 15). Die mittlere Artenzahl liegt mit 26 deutlich niedriger als im *Alnetum incanae*. Das Vorkommen des subatlantisch (submediterran) verbreiteten Rippenfarns und der Grauerle in einer Aufnahmefläche ist nur hier in pflanzengeographischer Grenzlage möglich und in Europa einmalig (s. SCHWABE 1985).

Die Bestände werden als Niederwälder genutzt, können sich jedoch wohl auch natürlich, z.B. in durch Windwurf entstandenen Lichtungen bilden. Kontakt-Waldgesellschaft ist jeweils das *Luzulo-Abietetum*, der mit den geographischen Differentialarten *Blechnum spicant* und *Luzula sylvatica* noch etwas subatlantisch getönte Tannen-Fichten(Buchen)-Wald. Als anthropogene Kontaktgesellschaften sind vor allem Flügelginster-Weiden (*Festuco-Genistetum sagittalis*) zu nennen. Im Bereich des oberen Seebaches, zwischen Feldsee und Kunzenmoos, der wenig durch den Menschen beeinflußt wird, fehlt die Vergesellschaftung, obwohl vergleichbare Standorte auftreten. Dies spricht dafür, daß es sich um eine durch Niederwaldwirtschaft entstandene Ersatzgesellschaft des *Luzulo-Abietetum* handelt.

Eine verwandte Gesellschaft, die jedoch mehr *Fagetalia*-Arten enthält, beschreibt JURKO (1964) aus den slowakischen Feldhecken-Gebieten als *Corylo-Alnetum incanae* (*Populion tremulae/Prunetalia spinosae*). Die Vergesellschatung des Schwarzwaldes zeigt floristische Ähnlichkeit mit dem *Piceo-Sorbetum aucupariae* Oberd. 1973 (*Sambuco-Salicion capreae*). Da es sich jedoch um *Alnus incana*-Stan-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 14: *Alnus incana*-Hangwald im oberen Albtal (Bernau-Hof). Die als Niederwald genutzten Bestände stocken als Ersatzgesellschaft auf *Luzulo-Abietetum*-Standort. Sie werden - wie im späten Winter gut sichtbar - oberflächlich nicht oder nur punktuell durchsickert. Am oberen Hang schließen sich Extensivweiden (vor allem *Festuco-Genistetum sagittalis*) sowie das *Luzulo-Abietetum* an (ca. 1000 - 1100 m ü.M., März 1982).



Abb. 15: Die Krautschicht des *Alnus incana*-Hangwaldes wird durch bezeichnende Arten des *Luzulo-Abietetum* gegenüber dem *Alnetum incanae* differenziert, so z.B. *Blechnum spicant*. Das Zusammentreffen dieser subatlantisch (-submediterran) verbreiteten Art mit der nordisch-praealpin verbreiteten Grauerle ist kennzeichnend für die pflanzengeographische Grenzlage des Schwarzwaldes und in Europa einmalig. Deutlich ist die Spannrückigkeit der Grauerle an diesem Standort zu erkennen (Bernau-Hof, 1000 m ü.M., Oktober 1982).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

genholz mit *Luzulo-Abietetum*-Krautschicht handelt und Kenn- und Differentialarten praktisch fehlen (allenfalls *Populus tremula* wäre als solche anzusehen), soll keine syntaxonomische Fassung erfolgen.

Alnus incana-Hangwälder gibt es im gesamten Alpen- und Karpatenraum und Randgebieten. Sie haben zumeist nur *Alnus incana* als verbindende Art, und eine Systematisierung ist weder möglich noch nötig. Wir wollen die im Schwarzwald gefundene Vergesellschaftung als "*Alnus incana*-Hangwald auf *Luzulo-Abietetum*-Standort" bezeichnen.

c) Der Alnus incana-Bruchwald und Bruchwald-ähnliche Bestände

Im gesamten europäischen Verbreitungsgebiet von *Alnus incana* baut diese Holzart dort Bruchwaldgesellschaften auf, wo *Alnus glutinosa* aus wärmeklimatischen Gründen fehlt. KIELLAND-LUND (1981) scheidet so für SO-Norwegen innerhalb der *Alnetea glutinosae* einen eigenen Verband *Alno incanae-Salicion pentandrae* aus; auch aus dem Alpenraum sind *Alnus incana*-Bruchwaldgesellschaften beschrieben worden, so z.B. von PFADENHAUER (1969).

Die Vergesellschaftung konnte im Verlandungsgürtel von Mathisles- und Windgfällweiher und im rezent verlandeten Bereich des spätglazial größeren Titi-



Abb. 16: *Alnus incana*-Bruchwald mit *Carex vesicaria*, *Caltha palustris*, *Angelica sylvestris* u.a. Dort wo *Alnus glutinosa* fehlt, kann *Alnus incana* in verschiedenen Gebieten Europas (z.B. Fennoskandien, Karpatenraum) auch Bruchwald-Gesellschaften aufbauen. Diese Gesellschaft ersetzt in den besonders winterkalten Gebieten des Schwarzwaldes das *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* (Löffelschmiede/Seebach, 760 m ü.M., Juli 1981).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

sees an der Löffelschmiede (Bärental) gefunden werden und stockt hier in einer Höhenlage von 860 bis 1000 m ü.M. Bezeichnende Differentialarten dieses Bruchwaldes, der auf Sumpfhumusböden mit 40 bis 50 cm starker, wenig zersetzter Humusschicht stockt, sind *Carex vesicaria*, *Betula carpatica*, *Sphagnum recurvum* s.l. u.a. Besonders bemerkenswert ist das stete Auftreten von *Carex vesicaria*, die im Schwarzwald viel seltener ist als *Carex rostrata* und - wie *Alnus incana* - auf basenreicheren Standorten wächst (Abb. 16). Die mittlere Artenzahl der 3 aufgenommenen Bestände liegt bei 29.
Der *Alnus incana*-Bruchwald ist als Höhenform des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* W. Koch 1926 aufzufassen.

Die Bestände des *Alnus incana*-Bruchwaldes werden holzwirtschaftlich nicht genutzt und sind reich an Holzpilz-besetzten Stämmen. Die z.T. am Boden liegenden Totholz-Stämme verleihen diesem Bruchwald ein Urwald-artiges Aussehen. Dazu trägt auch der z.T. üppige Flechten-Behang (z.B. mit *Ramalina farinacea*) bei. In Grauerlen-Beständen des Bärentales konnten D. & P. LABER (1977) Pilzarten mit vorwiegend nordischer Verbreitung finden. Sie betonen, daß in diesem Gebiet "Feuchtstandorte mit Grauerlen, Birken, Weiden und Fichten.... Fundgruben für seltene Pilzarten sind". Dies gilt vor allem für die wirtschaftlich nicht genutzten Bestände des *Alnus incana*-Bruchwaldes. Von den Blätterpilzen



Abb. 17: Das *Carici remotae-Fraxinetum* wird in kaltluftreichen Lagen des Schwarzwaldes durch die *Alnus incana-Carex remota*-Ges. ersetzt. Die Vergesellschaftung ist auch im Alpen- und Karpatenraum nachgewiesen worden. Die Bestände werden oberflächlich durchsickert, wie im Spätwinter gut sichtbar wird (gleicher Aufnahmetermin wie Abb. 14). (Menzenschwand/Krunkelbach, 1000 m ü.M.).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

(Agaricales) mit nördlicher Verbreitung wuchs auf Grauerle z.B. *Pholiota heteroclita*. Diese Art ist nach WINTERHOFF et al. (1978) in Baden-Württemberg stark gefährdet und hat durch ein vom Hauptareal abgesprengtes Vorkommen besondere pflanzengeographische Bedeutung.

2. Symphänologie

Der Symphänologie des *Alnetum incanae* wurde in der vorliegenden Arbeit aus verschiedenen Gründen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Wie eine Durchmusterung der Bibliographien von Phänospektrum-Diagrammen (s. BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ 1970, TÜXEN & WOJTERSKA 1977) zeigte, gibt es bisher mit einer Ausnahme keine Angaben über phänologische Erscheinungen im *Alnetum incanae*. Lediglich WENDELBERGER-ZELINKA (1950) teilt aus den Donauauen bei Wallsee (östlich Linz) einige phänologische Daten mit, die jedoch nur viermal im Jahr erhoben wurden. Die Autorin weist darauf hin, daß die "Hohe Erlenau" (*Alnetum incanae* in Grenzlage zum *Fraxino-Ulmetum*) einen bedeutenden *Allium ursinum*-Frühjahrsaspekt hat und auch noch im Spätsommer blühende Pflanzen wie z.B. *Angelica sylvestris* und *Cirsium oleraceum* enthält.

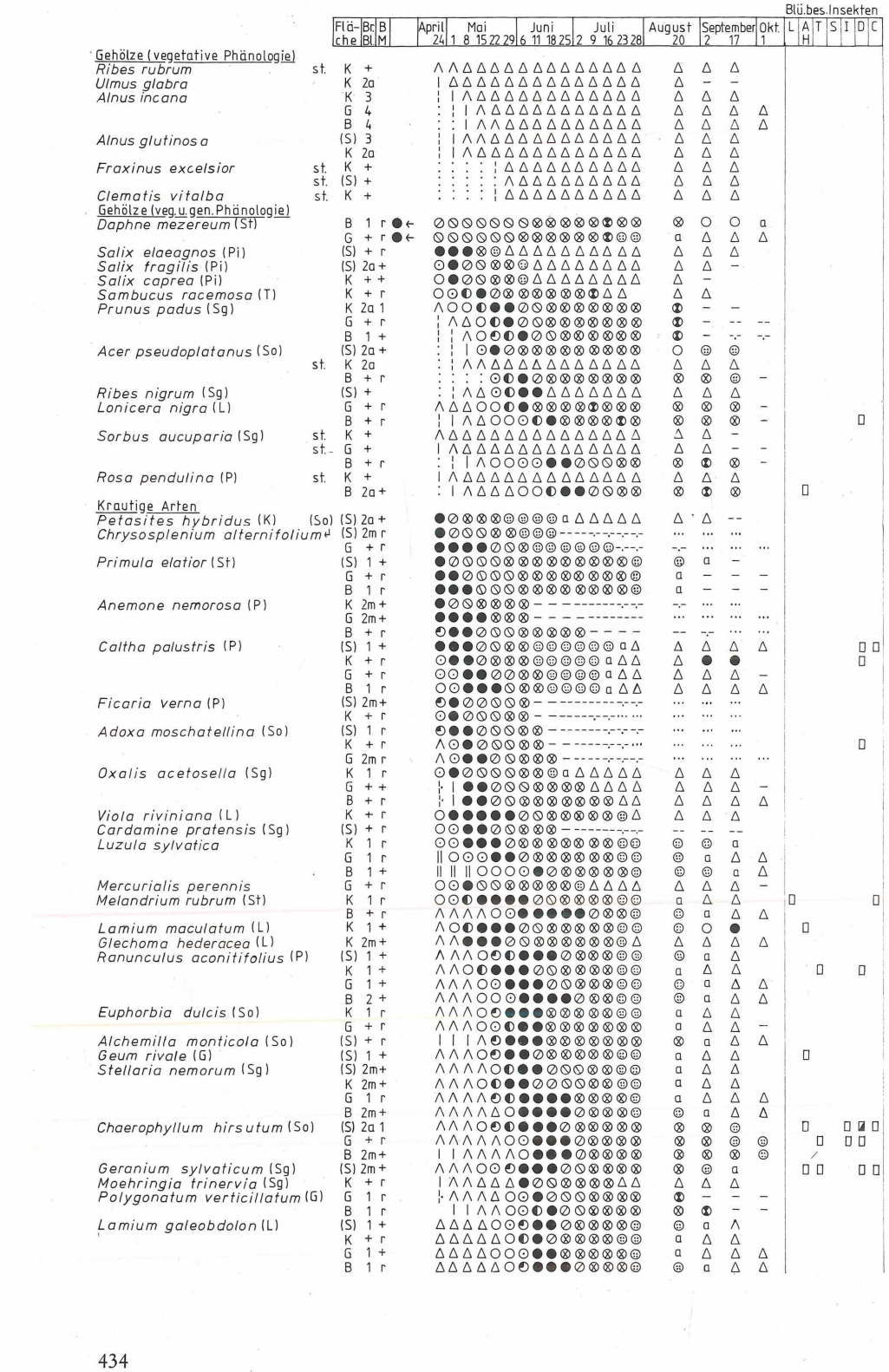
Es erschien besonders lohnend zu sein, die Hochstauden-reichen, blumenbunten Bestände des *Alnetum incanae* im Schwarzwald vor allem auf ihre Blühphänologie hin zu untersuchen. Es wurden 3 Flächen des *Alnetum incanae* ausgewählt, die verschiedenen Höhenformen angehören (hochmontan, hochmontan-montan, mittelmontan). Die Flächen hatten etwa eine Größe von 200 m^2, ihre Homogenität war entsprechend geringer als bei den pflanzensoziologischen Aufnahmen. Es sollte hier der phänologische Ablauf vergleichend in verschiedenen Höhenstufen jahresperiodisch untersucht werden. Zudem wurde in etwa gleicher Höhenlage wie die der mittelmontanen Fläche eine mit dem *Stellario nemori-Alnetum glutinosae* bestockte Vergleichsfläche ausgewählt (Abb. 18).

Nicht zuletzt sollte die Aufzeichnung der Blühphänologie als Grundlage für begleitende blütenökologische Studien dienen. Es wurden parallel blütenbesuchende Insekten beobachtet und Blütenbesucher-Spektren der entomophilen Pflanzenarten des *Alnetum incanae* aufgenommen. Ferner dienten Farbschal-Fänge von April bis September dazu, die mit dieser Methode erfaßbare Entomofauna des *Alnetum incanae* zu studieren (KRATOCHWIL, in Vorb.). Einige dieser Beobachtungen werden auf Familien- bzw. Ordnungsniveau in Abb. 18 wiedergegeben.

Als methodische Grundlage diente u.a. die Arbeit von DIERSCHKE (1972). Ein dort abgedruckter Aufnahmeschlüssel (Tab. I bei DIERSCHKE ebd.) wurde etwas modifiziert (z.B. Verwendung eines möglichst übersichtlichen Signaturenschlüssels statt eines Zahlenschlüssels). Ebenfalls von DIERSCHKE (ebd., p. 299) stammt die verwendete Schätzskala der Blumenmenge. Für die Darstellungen der Abb. 18 wurde ein Mittelwert der Blumenmenge zugrundegelegt (s. Legende zu Abb. 18).
In Abb. 18 finden sich die Angaben zur Phänologie der untersuchten Bestände. Von Ende April bis Ende Juli 1983 wurde wöchentlich kontrolliert, bis zum 17. September (bzw. bei einigen Flächen bis zum 1. Oktober) etwa in 14-tägigen Abständen. Die Anordnung der Pflanzen folgt, getrennt nach Gehölzen und krautigen Arten, der Blühphänologie im Jahreslauf. Um die Flächen besser miteinander vergleichen zu können, wurden jeweils alle Flächen, in denen die Art vorkam, aufgeführt in der Reihenfolge: mittelmontan, (montan)hochmontan. Es zeigte sich, daß es eine kontinuierliche Staffelung der Blühzeiten von Ende April bis Ende August/Anfang September mit einem deutlichen Frühlings-, Sommer- und Frühherbstaspekt gibt. Dabei fallen Zeiten hoher Blumenmenge auf, die durch Artengruppen mit ähnlichem Blührhythmus gebildet werden. Auf dieses allgemein für viele Pflanzengesellschaften gültige Prinzip hat FÜLLEKRUG (1967) hingewiesen.

Bei einem Vergleich der hochmontanen Fläche Bärental (890 m ü.M.) und der hochmontan(montanen) Fläche Glashofsäge (790 m ü.M.) lassen sich die phänologischen Abläufe wie folgt umreißen (Abb. 18, 19): Ende April bis Mitte/Ende Mai gibt es vor dem vollen Laubaustrieb von *Alnus incana* eine ausgeprägte heliophile Phase, die durch gelb- und weißblühende Arten gekennzeichnet ist (z.B. *Anemone nemorosa*, *Primula elatior* und *Caltha palustris*). Ein ausgeprägter Geophyten-Aspekt fehlt. Die Bestände werden nach dem Laubaustrieb von *Alnus incana* Ende Mai zwar schattiger, sind aber durch die Bewirtschaftung als Niederwald und durch eindringendes Licht von den Seiten doch noch so hell, daß besonders Arten der Hochstaudenfluren z.T. üppig zur Blüte kommen. Bis Ende Juni sind weißblühende Arten aspektbestimmend (z.B. *Chaerophyllum hirsutum*, *Ranunculus aconitifolius* s.str., *Prunus padus* u.a.). Die Bedeutung der weißblühenden Arten hält mit etwas verminderter Blumenmenge bis Ende August an, um hier mit dem Blühaspekt von *Angelica sylvestris* noch einmal anzusteigen.
Charakteristisch für die hochmontane Fläche Bärental ist nun, daß innerhalb

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

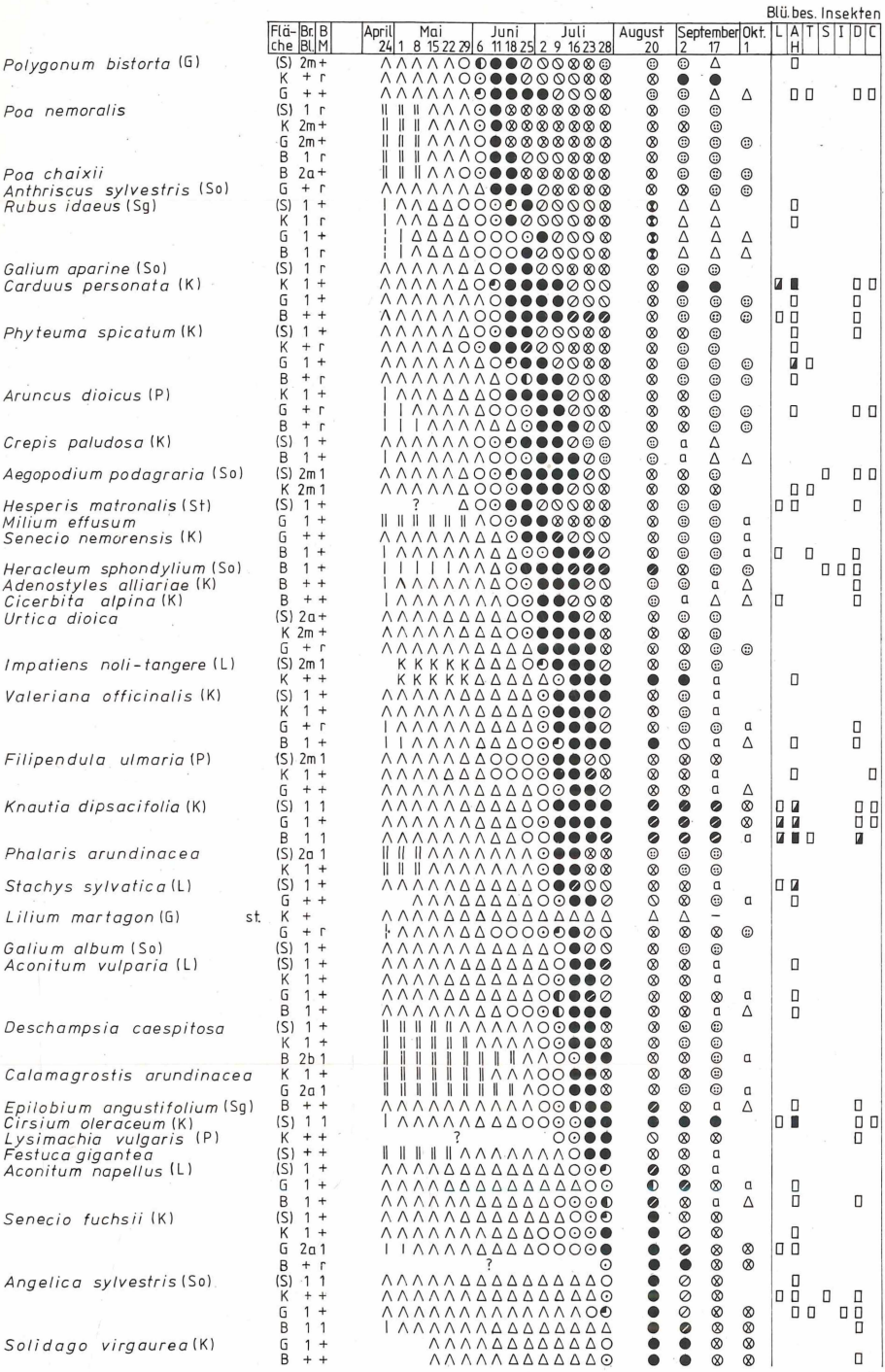


Abb. 18: Phänologischer Vergleich von bachbegleitenden Erlenwäldern im Südschwarzwald im Jahre 1983.

(S)= *Stellario nemori-Alnetum glutinosae*, Steinasäge, 730 m ü.M.
K = *Alnetum incanae*, mittelmontane Form, Kutterau, 700 m ü.M.
G = *Alnetum incanae*, hochmontan (montane) Form, Glashofsäge, 790 m ü.M.
B = *Alnetum incanae*, hochmontane Form, Bärental, 890 m ü.M.

Es wird primär die generative Phänologie wiedergegeben; wenn diese noch nicht begonnen hat oder abgeschlossen ist, auch die vegetative Phänologie.
Br.Bl. = Schätzung der Artmächtigkeit nach BRAUN-BLANQUET
BM = Schätzung der Blumenmenge
Carduus personata und *Polygonum bistorta* hatten nach randlicher Mahd in der Fläche K eine zweite Blüte.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

PHÄNOLOGISCHER AUFNAHMESCHLÜSSEL

v e g e t a t i v	g e n e r a t i v
Laubhölzer	
⋮ Knospen geschlossen	○ Blütenknospen stark geschwollen
¦ grüne Spitzen/ Blattüten	⊙ beginnende Blüte (b)
I Blattentfaltung bis 25% (BO)	◴ bis 25%
Λ Blattentfaltung 50%-100%	◐ bis 50% erblüht
Δ volle Blattentfaltung	● Vollblüte (ab)
– erste Blätter vergilbt	◕ etwa gleich viele blühende und abblühende Blüten
-- Blattverfärbung bis 50%	⊘ abblühend
-.- Blattverfärbung über 50% (LV)	⦸ völlig verblüht (e)
··· kahl	⊗ fruchtend (f)
	◑ Frucht sich verfärbend,z.B. rot
	⊛ Ausstreuen der Diasporen
	ɑ Diasporen ausgestreut
Kräuter	
¦ Triebe ohne entfaltete Blätter	○ Blütenknospen stark geschwollen
I erstes Blatt entfaltet	⊙ beginnende Blüte (b)
Λ mehrere bis viele Bl. entfaltet	◴ bis 25% erblüht
Δ Pflanze voll entwickelt	◐ bis 50% erblüht
– Stengel und/oder erste Blätter vergilbend	● Vollblüte (ab)
-- Vergilbung bis 50%	◕ etwa gleich viele blühende und abblühende Blüten
-.- Vergilbung über 50% (LV)	⊘ abblühend
··· abgestorben	⦸ völlig verblüht (e)
	⊗ fruchtend (f)
	◑ Frucht sich verfärbend,z.B. rot
	⊛ Ausstreuen der Diasporen
	ɑ Diasporen ausgestreut
Gräser und Grasartige	
¦ Triebe ohne entfaltete Blätter	○ Blütenstand teilweise sichtbar
I erstes Blatt entfaltet (BO)	⊙ Blütenstand voll sichtbar, noch nicht stäubend
II 2-3 Blätter entfaltet	◴ erste Blüten stäubend (b)
Λ beginnende Halmentwicklung (Sch)	◐ bis 50 % stäubend
Δ Pflanze voll entwickelt	● Vollblüte (ab)
– Halme und/oder erste Blätter vergilbend	⊘ abblühend
-- Vergilbung bis 50%	⦸ völlig verblüht (e)
-.- Vergilbung über 50 %	⊗ fruchtend (f)
... abgestorben	⊛ Ausstreuen der Diasporen
	ɑ Diasporen ausgestreut

(Kryptogamen wurden nicht aufgenommen, K = Keimpflanze, st = steril)

SCHÄTZUNG DER BLUMENMENGE (BM); in Klammern: Mittelwerte, die den Berechnungen der Abb.18 zugrunde gelegt wurden

r	1 - 2% deckend (1,5%)	2	11-25% deckend (17,5%)
+	3 - 5% deckend (3,5%)	3	26-50% deckend (37,5%)
1	6 -10% deckend (7,5%)	4	51-75% deckend (67,5%)
		5	>75% deckend (87,5%)

BLUMENTYPEN NACH KUGLER (1970); in der Abb.18 jeweils in Klammern hinter den Arten aufgeführt

P	Pollenblumen	G	Glockenblumen
Pi	Pinsel- und Bürstenblumen	St	Stieltellerblumen
So	Scheiben-, Schalenblumen mit offenem Nektar	L	Lippenblumen
		K	Köpfchen-, Körbchen-Typ
Sg	Scheiben-, Schalenblumen mit geborgenem Nektar	(Es fehlt der Papilionaceen-Typ sowie der Trichterblumen-Typ.)	

BLÜTENBESUCHENDE INSEKTEN auf Ordnungs-/ Familienniveau, die im Jahre 1983 beobachtet wurden (n = ca.600),KRATOCHWIL in Vorb.

L	Lepidoptera	D	Diptera
aH	Hymenoptera Apoidea (v.a.Bombus-Arten)	C	Coleoptera
T	Tenthredinidae		
S	Sphecidae	□	bis 10 Beobachtungen
I	Ichneumonidae	◪	11 - 50 Beobachtungen
		■	> 50 Beobachtungen

Legende zu Abb. 18:
Phänologischer Aufnahmeschlüssel, der der Abb 18 zugrundeliegt (modifiziert nach der Tab. I von DIERSCHKE 1972). Statt der bei DIERSCHKE angegebenen Zahlen wurden Signaturen verwendet (in Klammern die Beobachtungsstufen des Deutschen Wetterdienstes).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

von 4 Wochen zwischen Ende Juni und Ende Juli, jeweils wöchentlich wechselnd, vier gestaffelte Farbaspekte vorherrschen. Auf die oben geschilderte weiße Blumenwelle Ende Juni folgt eine rot/rotviolette (*Carduus personata*, *Adenostyles alliariae* u.a.), eine blau/blauviolette (*Knautia dipsacifolia*, *Cicerbita alpina* u.a.) und eine gelbe Blumenwelle (*Senecio nemorensis* s.str., *Crepis paludosa* u.a.). Diese gelbe Blumenwelle ist in der Fläche Glashofsäge, bedingt durch die große Blumenmenge von *Senecio fuchsii* (das in der Fläche Bärental fehlt), 3 Wochen verschoben. *Senecio fuchsii* blühte drei Wochen später (!) als *Senecio nemorensis*. Zu dieser Zeit beginnt der Oreophyt *Senecio nemorensis* bereits zu fruchten. Diese phänologische Sonderung führt dazu, daß beide Arten sich bei syntopem Vorkommen (wie z.B. an der Glashofsäge) keine Konkurrenz um blütenbesuchende Insekten machen. Daß gerade die hochmontane Sippe eher blüht, ist wohl im Zusammenhang mit der verkürzten Vegetationsperiode und einer z.T. beobachtbaren phänologischen Umkehr (s. GAMS 1927) in höheren Lagen zu sehen, ebenso wie die Zusammendrängung der eigentlichen "blumenbunten" Phase auf 4 bis 6 Wochen im Juni/Juli.

Allgemein gesehen ist es erstaunlich, daß im *Alnetum incanae* ausgeprägte Blumenwellen (s. KRATOCHWIL 1984) zur Zeit der Belaubung von *Alnus incana* auftreten, ein seltenes Phänomen bei Waldgesellschaften. FÜLLEKRUG (1967) weist z.B. auf das weitgehende Fehlen von farbigen Blüten im *Melico-Fagetum* nach der Buchenbelaubung hin. Eine Lizenz für diese im Juni/Juli blühenden Arten wird sicherlich durch die anthropogene Beeinflussung der Bestände (Niederwaldwirtschaft, Duldung nur eines kleinen Streifens am Gewässerrand und dadurch bedingte seitliche Durchlichtung) gegeben. In natürlichen Flußauen gäbe es jedoch solche durchlichteten Bestände auf Kiesinseln und gewässerbegleitend sicherlich immer, da hier bei Überschwemmungen immer wieder *Alnus incana*-Bäume umgerissen werden, wie es z.B. heute noch an manchen Alpenflüssen zu beobachten ist.

Eine Sonderung im Blühtermin ist, ähnlich wie bei *Senecio nemorensis/S. fuchsii*, auch bei *Aconitum vulparia* und *A. napellus* zu beobachten gewesen, die einander im Juli bzw. August ablösten. Da beide Arten von der langrüsseligen Hummel-Art *Bombus hortorum* (L.) besucht werden, ist die Sonderung wahrscheinlich als Konkurrenzausschluß-Mechanismus um den Bestäuber zu interpretieren (KRATOCHWIL, in Vorb.). Interessant in diesem Zusammenhang ist, daß in den von PERTTULA (1949) in Russisch-Karelien untersuchten Beständen des *Aconitum septentrionale*-Typs (mit *Alnus incana*) diese mit *A. vulparia* vikariierende Sippe von Mitte Juni bis Ende August blühte (*A. napellus* fehlt in diesem Gebiet).

Eine Aufschlüsselung der Arten nach den Blumentypen von KUGLER (1970) zeigte zwischen April und Juli einen Schwerpunkt der Pollenblumen; dazu gehören z.B. *Anemone* und *Caltha*; aber auch *Rosa pendulina*, *Aruncus dioicus* u.a. Scheiben-/Schalenblumen mit offen liegendem Nektar (z.B. Umbelliferen) und mit geborgenem Nektar (z.B. Rosaceen mit Blütenbodenbecher wie *Prunus padus*) sind vor allem von Mai bis Juli, z.T. auch noch im August (*Angelica sylvestris*) vertreten. Erstere werden häufig von Dipteren, darunter vielen Syrphiden, besucht, aber auch von Ichneumoniden und Tenthrediniden. Lippenblumen treten erst ab Juni mit *Lamium galeobdolon* auf; es handelt sich meistens um typische Hummelblumen. Den rot-blau-gelb Blumenwellen im Juli/August entspricht das Auftreten von Köpfchen-Körbchenblumen. Diese (z.B. *Knautia dipsacifolia*, *Carduus personata*, *Senecio nemorensis* s.str., *S. fuchsii* u.a.) sind blütenökologisch sehr bedeutend, so vor allem für Vertreter der Gattung *Bombus*, Lepidopteren u.a. (Abb. 19a).
Besonders viele Blütenbesuche konnten an den mindestens 4 Wochen blühenden Arten *Carduus personata* und *Knautia dipsacifolia* beobachtet werden, wobei von allen Pflanzenarten *Knautia* das artenreichste Blütenbesucher-Spektrum aufwies. *Carduus personata* wird - blütenökologisch gesehen - im untersuchten *Stellario-Alnetum glutinosae* durch *Cirsium oleraceum* ersetzt, an dem vor allem *Bombus*-Arten beobachtet werden konnten. Die Pflanze hatte jedoch mit 8 Wochen eine noch längere Blühzeit als *Carduus personata*.

Ein Vergleich der Flächen Bärental (890 m ü.M.) und Glashofsäge (790 m ü.M.) sowie Glashofsäge und Kutterau (700 m ü.M.) zeigt besonders am Beginn der Vegetationsperiode Unterschiede bei der Vollblüte von unter 1 bis 2 Wochen, beim Vergleich der Flächen B/K von bis zu 5 Wochen. Eine Verzögerung um mehrere Wochen bei einer Höhendifferenz von nur 300 m ist sicherlich auf die starke Kaltluftbildung bei den Flächen B und G zurückzuführen. LAUSI & PIGNATTI (1973), die die Phänologie europäischer Buchenwälder bearbeiteten und hierfür 450.000 Einzelangaben auswerteten, kommen für Gebiete zwischen 48° und 49° nördlicher Breite zu einem Wert von 4 Tagen Verspätung pro 100 Höhenmeter bei einzelnen Arten der Buchenwälder. DIERSCHKE et al. (1983) stellten jedoch zwischen Harzrand und Hochflächen im Harz (300-500 m Höhendifferenz) ebenfalls Unterschiede des Blühbeginns von 3-4 Wochen fest. Bei etwa der Hälfte der ver-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

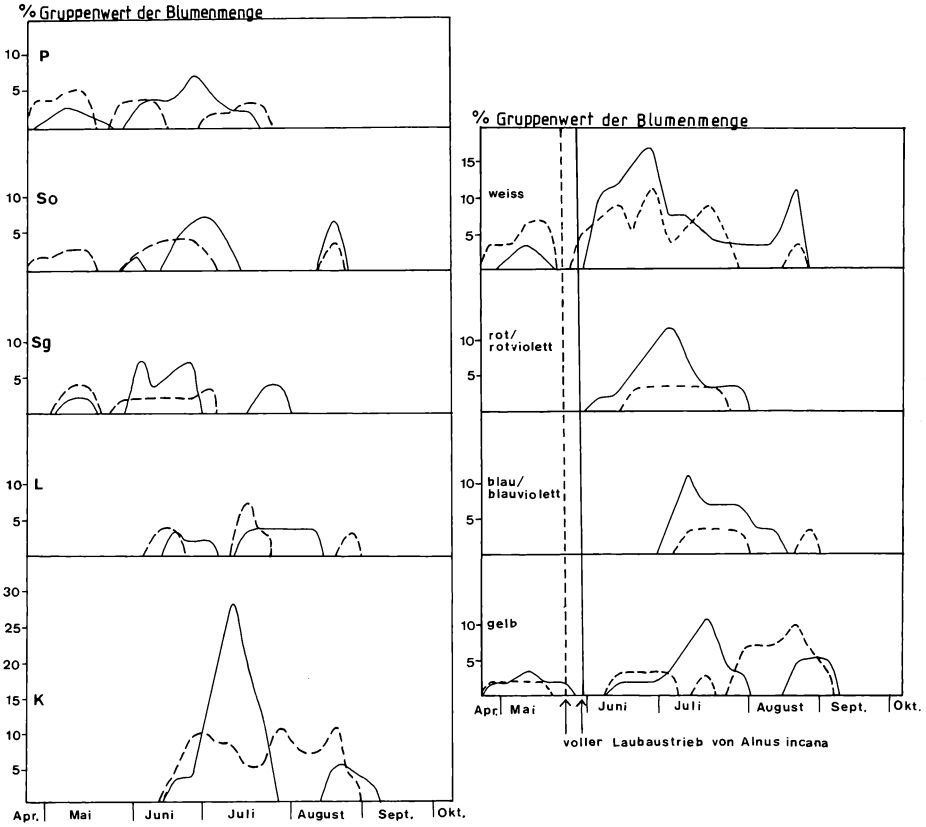


Abb. 19: Verteilung der Blumentypen (links) und Blütenfarben (rechts) in den Flächen Glashofsäge (gestrichelte Linie) und Bärental (ausgezogene Linie). Weitere Angaben zu den Flächen und Abkürzungen s. Abb. 18.

glichenen Artenpaare gibt es jedoch in den Flächen B/G und G/K keinerlei Unterschiede beim Zeitpunkt des Vollblütebeginns. Diese Artenpaare ohne Unterschiede häufen sich zwischen dem 11. Juni und dem 16. Juli (7 Paare bei B/G; 8 Paare bei G/K). Zu dieser Zeit scheint der phänologische Vorsprung der tiefer gelegenen Flächen aufgeholt worden zu sein; dies wird auch von DIERSCHKE et al. (ebd.) angegeben.

Mit dem Abschluß der Hauptblühphasen Ende Juli beginnt auch die Zeit des Fruchtens. Das *Alnetum incanae* ist reich an vogelfrüchtigen Arten, deren Verfärbungsdatum in Abb. 18 eingetragen wurde. Bereits im Juli verfärben sich die Früchte von *Daphne mezereum* und *Lonicera nigra*, dann im August die von *Prunus padus*, *Polygonatum verticillatum* und *Rubus idaeus*, Anfang September die von *Rosa pendulina* und *Sorbus aucuparia*. Es fällt auf, daß der Zeitpunkt des Verfärbens der Früchte bei der jeweiligen Art in vielen Fällen in den untersuchten Flächen gleich ist (z.B. bei *Rubus idaeus*).

Eine Umkehr der phänologischen Verhältnisse im Herbst, wie sie in der alpinen Stufe vorkommt (s. z.B. Fig. 32 bei GAMS 1927), konnte hier in der montan-hochmontanen Stufe bis auf die Beobachtungen bei *Senecio nemorensis* s.str. (s.o.) nicht verzeichnet werden.

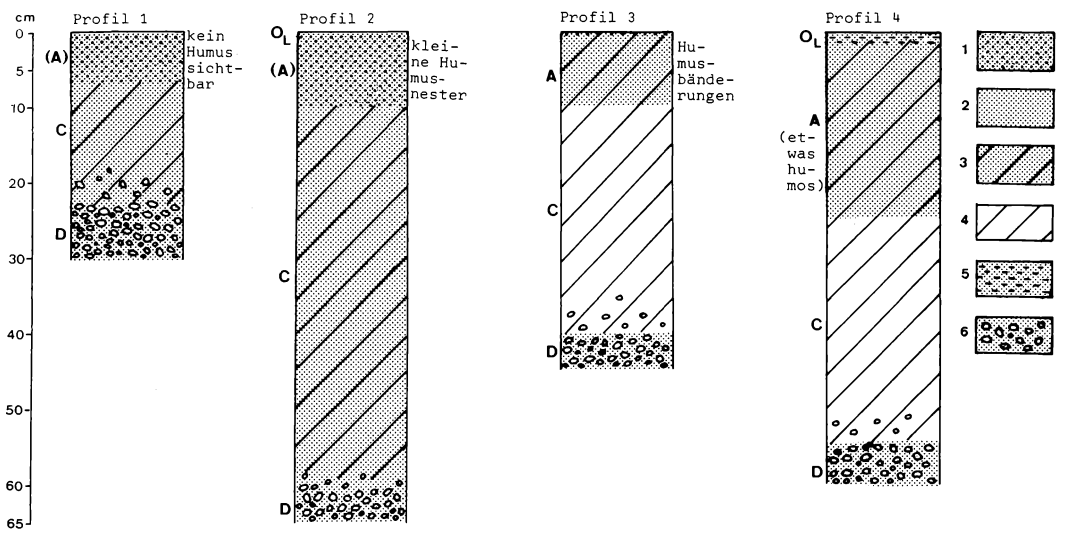
3. S y n ö k o l o g i e

Die Bestände des *Alnetum incanae typicum* werden in der Regel mehrmals jährlich überflutet, vor allem in der Zeit zwischen Oktober und April. Im Jahre 1981/82 konnten z.B. 3 Überflutungen, die jeweils mindestens eine Höhe von 30 cm über

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Flur hatten, indirekt durch angespültes und hängengebliebenes Getreibsel registriert werden; die "*aceretosum*"-Standorte hingegen werden in der Regel höchstens einmal bei Spitzenhochwässern überflutet. Im Gegensatz zu den Grauerlenwäldern an den Alpenflüssen treten diese Überschwemmungen im wesentlichen nur zu Beginn und außerhalb der Vegetationsperiode auf (Abb. 7).

Die Böden, auf denen das *Alnetum incanae* stockt, sind unreif und als Rambla (Auenrohboden), Rambla-Paternia bzw. Typische Paternia (Junger kalkfreier, grauer Auenboden) zu klassifizieren (s. Abb. 20). In den reiferen Profilen zeigen sich Übergänge zur Braunen Vega. Spuren von Vergleyung konnten nur in der *Caltha*-Variante beobachtet werden; die übrigen Bereiche werden offenbar gut durchlüftet und haben günstige physikalische Eigenschaften. KNOCH (1962) erwähnt leichte Vergleyungserscheinungen in reiferen Profilen des *Alnetum incanae*. Humusbänderungen, z.B. im Profil 3 (Abb. 20), weisen auf begrabene A-Horizonte und zeigen die starke Dynamik der Auenböden. Die wenig fortgeschrittene Bodenbildung und eine kaum stattgefundene Entbasung wird auch durch die Abnahme der pH-Werte mit zunehmender Bodentiefe dokumentiert (s. Abb. 20).



Profil 1: RAMBLA
Alnetum incanae typicum
Bärental,890m ü.M., 17.9.1983

(A) 0-6cm fahlbraungrauer Grobsand u.Feinkies,Einzelkorngefüge,keine Humusbdg. erkennbar;pH 4,9.

C 6-22cm fahlbraungrauer schwach lehmiger Sand,Aggregatgefüge,stark durchwurzelt;20cm:pH 4,6.

D bei 22cm übergehend in D, Grobkies mit Sand und Geröll durchsetzt.

Profil 2: RAMBLA-PATERNIA
Alnetum incanae typicum
Alb (Glashofsäge),790m ü. M.,17.9.1983

O_L <1cm dünne Laubauflage

(A) 1-10cm hellbrauner Sand,Einzelkorngefüge,einzelne kleine Humusnester sichtbar; pH 5,2.

C 10-60cm hellbrauner schwach lehmiger Sand u.einz.Grobkies anteile,Aggregatgefüge,stark durchwurzelt,Regenwürmer; 20cm:pH 4,5, 60cm:pH 4,2.

D bei 60 cm übergehend in D, Grobkies mit Sand durchsetzt.

Profil 3: PATERNIA
Alnetum incanae typicum - aceretosum
Übrige Angaben:s.Profil 1

1-2cm Auflage v.hellbr.-fahlgelbem Grobsand: Ablagerung einer Überflutg.

A 2-10cm hellbraun-grauer schwach lehmiger Sand, etwas humos,Humusbänderungen erkennbar,Aggregatgefüge,stark durchwurzelt; 3cm:pH 4,5.

C 10-40cm hellbraun-grauer sandiger Lehm,Aggregatgefüge,stark durchwurzelt; 15cm:pH 4,6, 40cm:pH 4,1.

D bei 40 cm übergehend in D, Grobkies mit Geröllen und Sand durchsetzt.

Profil 4: PATERNIA
Alnetum incanae aceretosum
Bärental,860m ü.M., 17.9.1983

O_L 3, z.T.5cm Mullauflage

A 5-25 cm hellbraun-grauer schwach lehmiger Sand,etwas humos,Aggregatgefüge,stark durchwurzelt;3cm:pH 4,8, 15cm:pH 4,6.

C 25-55cm hellbraun-grauer sandiger Lehm,Aggregatgefüge,durchwurzelt; 50cm:pH 4,2.

D bei 55 cm übergehend in D, Grobkies mit Sand.

Abb. 20: Bodenprofile in *Alnus incana*-reichen Waldgesellschaften.
1 = Grobsand, 2 = Grundraster für Sand, 3 = lehmiger Sand, 4 = sandiger Lehm, 5 = Mullauflage, 6 = Flußschotter (Signaturen in Anlehnung an SEIBERT 1958).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Der *Alnus incana*-Hangwald stockt auf Moder-Braunerde; ein Profil sei im folgenden wiedergegeben:

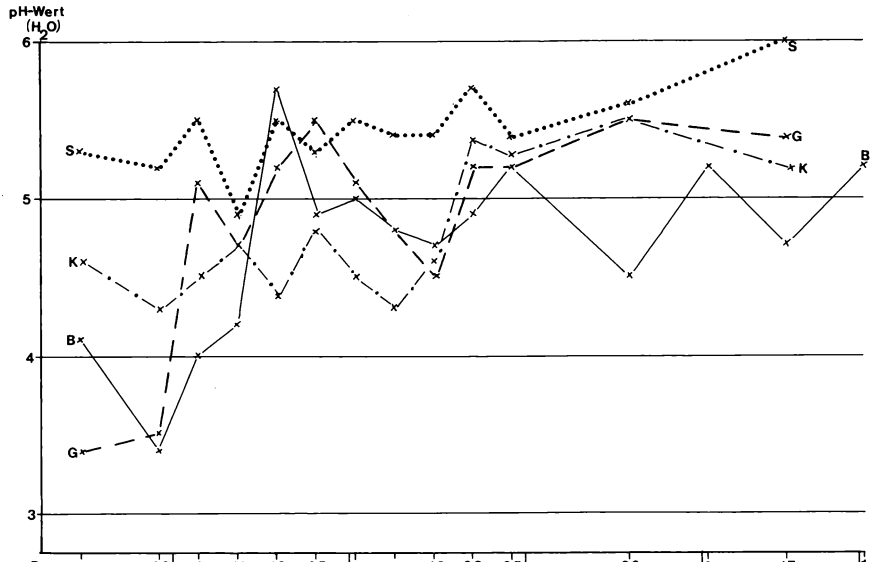
Moder-Braunerde (*Alnus incana*-Hangwald, Bernau-Hof, 10° geneigt, NO-exponiert, 1010 m ü.M., 16.9.1983)
Geologischer Untergrund: Paragneis mit Würmmoräne

O_L	2 cm	Moderschicht; pH 4,5
A_h	2 - 10 cm	dunkelbrauner Lehm, subpolyedrisches Gefüge, stark durchwurzelt; in 5 cm Tiefe pH 4,6
B	10 - 30 cm	etwas hellerer, lehmiger Ton, durchsetzt mit Steinen, schwächer durchwurzelt; in 20 cm Tiefe pH 4,6
B/C	35 - 60 cm	dunkelbrauner, sandiger Lehm, durchsetzt mit Steinen und Blöcken; in 50 cm Tiefe pH 4,9.

Der *Alnus incana*-Bruchwald stockt auf Sumpfhumus-Böden mit einer (bei 2 Profilen) 40 - 50 cm starken braunfaserigen, wenig zersetzten organischen Auflage über dem Mineralboden.

Die Stickstoffversorgung im *Alnetum incanae* ist gut, wie durch die nitrophytische Begleitflora angezeigt wird. Dies ist sicherlich vor allem auf die Actinomyceten-Symbiose von *Alnus incana* zurückzuführen. In charakteristischer Weise gibt es im *Alnetum incanae typicum* keinen Aspekt der Herbstverfärbung (wenn man von *Prunus padus* absieht), denn die Blätter von *Alnus* werden grün abgeworfen - wohl ein Zeichen für die günstige Stickstoffversorgung. Das *Alnetum incanae aceretosum* hingegen fällt im Spätjahr schon von weitem durch die bunten Herbstfarben von *Acer pseudoplatanus* auf.

Die pH-Werte wurden während der Vegetationsperiode in zumeist wöchentlichen Abständen in den Flächen Bärental (Seebach, hochmontanes *Alnetum incanae aceretosum*, 890 m ü.M.), Glashofsäge (Alb, hochmontan(montanes) *Alnetum incanae typicum*, 790 m ü.M.), Kutterau (Alb, mittelmontanes *Alnetum incanae aceretosum* mit *A. glutinosa*, 700 m ü.M.) und Steinasäge (*Stellario-Alnetum glutinosae*, 730 m ü.M.) gemessen (Abb. 21). Es zeigten sich trotz einiger Schwankungen, die



Datum:	15	29	6	11	18	25	2	9	16	23	28	20	2	17	1
	Mai		Juni				Juli					August		Sept.	Okt.
pH-Werte (Mittel) σn=0,1-0,3 S	5,3	5,2	5,5	4,9	5,5	5,3	5,5	5,4	5,4	5,7	5,4	5,6		6,0	
K	4,6	4,3	4,5	4,7	4,4	4,8	4,5	4,3	4,6	5,4	5,3	5,5		5,2	
G	3,4	3,5	5,1	4,7	5,2	5,5	5,1	4,8	4,5	5,2	5,2	5,5		5,4	4,4
B	4,1	3,4	4,0	4,2	5,7	4,9	5,0	4,8	4,7	4,9	5,2	4,5	5,2	4,7	5,2

Abb. 21: pH-Werte während der Vegetationsperiode im Jahre 1983 in der obersten Bodenschicht des *Alnetum incanae typicum* (Fläche G = Glashofsäge/Alb, 790 m ü. M.), des *Alnetum incanae aceretosum* (Flächen B = Bärental/Seebach, 890 m ü.M. und K = Kutterau/Alb, 700 m ü.M.) und des *Stellario-Alnetum glutinosae* (Fläche S = Steinasäge, 730 m ü.M.); jeweils Mittel aus 5 Messungen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

nur in bestimmten Flächen auftraten, jahreszeitliche Oszillationen, die an den verschiedenen Meßstellen gut übereinstimmten. Die Schwankungsamplitude der *Alnetum incanae*-Stellen liegt mit maximal 2,3 pH-Einheiten recht hoch; sie entspricht den von LÖTSCHERT (1965) in einem *Stellario-Carpinetum* gefundenen Werten.
Das *Stellario-Alnetum* weicht besonders am Beginn der Vegetationsperiode durch höhere pH-Werte ab; die Oszillationen sind mit einer Amplitude von 1,1 pH-Einheiten deutlich geringer. Auch die Fläche Kutterau, die unterhalb des Albstaubeckens liegt, und deren Überflutungsrhythmik nicht der natürlichen Dynamik unterliegt, wies nur eine Schwankungsamplitude von 1,2 pH-Einheiten auf.

Die Schwierigkeiten der Interpretation jahreszeitlicher pH-Schwankungen werden von LÖTSCHERT (1965) eingehend und noch gültig dargestellt. Es zeigen sich jedoch z.T. bemerkenswerte Übereinstimmungen zwischen den Grundtendenzen der jahreszeitlichen Oszillationen in den von LÖTSCHERT (ebd.) und seinen Mitarbeitern untersuchten Heide-Vegetationstypen sowie einem *Stellario-Carpinetum* im Frankfurter Raum. LÖTSCHERT stellte z.B. in Heide-Vegetationstypen NW-Deutschlands einen Anstieg der pH-Werte im Mai/Juni, einen Abfall im Juli/August und wiederum einen Anstieg im Spätjahr fest. Ähnliches zeigte sich auch in einem *Stellario-Carpinetum* auf wärmebegünstigtem Standort bei Frankfurt, nur war hier ein pH-Maximum bereits von Januar bis März/April zu verzeichnen, um dann zwischen Mai und Oktober abzufallen. Nach LÖTSCHERT könnte für den Abfall des pH-Wertes im späten Frühjahr bzw. Sommer eine Ansäuerung durch selektive Kationenaufnahme der Pflanzen und damit verbundene Abgabe von H^+-Ionen verbunden sein; LÖTSCHERT stellte zudem fest, daß stärkere pH-Oszillationen in seinen Untersuchungsflächen nur in gut durchlüfteten Bodenbereichen zu verzeichnen waren. Er vermutet daher, daß sie biogener Natur sind.

Die Kurven des hochmontan(montanen) *Alnetum incanae* (B,G) zeigen zunächst im Mai recht niedrige Werte und liegen zwischen 3,4 und 4,1. Insbesondere im *Alnetum incanae typicum* (Glashofsäge) fand hier Ende April eine Überschwemmung statt, bei der eine z.T. 2 bis 3 cm hohe Grobsandschicht abgelagert wurde (s. Abb. 7). Nach relativ hohen Werten im Juni, die vielleicht im Zusammenhang mit dem im Abbau befindlichen angespülten anorganischen und organischem Material zu sehen sind (Pufferung durch Tonhumuskomplexe?), sinken die Werte im Juli/August etwas ab, was möglicherweise auf Kationenaustausch durch die Pflanzen zurückzuführen ist (s.o.).
Bemerkenswert sind die geringeren Oszillationen in den tonreicheren und wohl schlechter durchlüfteten Flächen Kutterau und Steinasäge (s.o.). Im *Stellario-Alnetum* (Steinasäge) lagen im Meßzeitraum mit einer Ausnahme alle pH-Werte zwischen 5 und 6. Möglicherweise ist dies auf die bessere Pufferung tonreicherer Substrate zurückzuführen. Es bedarf hier noch weiterer Untersuchungen in mehreren Probeflächen dieser Gesellschaft.

Vergleichbare pH-Messungen, die über die ganze Vegetationsperiode durchgeführt wurden, sind im *Alnetum incanae* nur sehr spärlich durchgeführt worden. HAVAS (1967), der verwandte Bestände am Bottnischen Meerbusen untersuchte, fand jedoch einen ähnlichen Jahresgang. Die pH-Werte schwanken bei ihm zwischen 4,7 und 6,3.

4. S y n d y n a m i k
(Zonierungen, Gesellschaftskomplexe, menschlicher Einfluß)

Die Fließgewässer im Wuchsgebiet des *Alnetum incanae* sind reich an Schotterbänken und sogar kleinen Inseln, wo sich als Pioniervegetation häufig eine *Petasites albus*-Flur ansiedelt, die völlig von der Weißen Pestwurz beherrscht wird. Im gesamten Seebachtal fehlt *Petasites hybridus*, auch *Phalaris*-Röhrichte sind hier nur in unmittelbarer Nähe des Titisees zu finden. Beide Gesellschaften kommen jedoch in den stärker besiedelten und lokalklimatisch wohl etwas wärmeren Hochtälern von Menzenschwand und Bernau in gleicher Höhenlage vor. In verschiedenen Gebieten des Schwarzwaldes ließ sich eine Förderung von *Petasites hybridus* in Siedlungsnähe beobachten, wohl bedingt durch stärkere Belastung des Gewässers mit N-Verbindungen. So klassifiziert die Gewässergütekarte von Baden-Württemberg (LFU, Stand 1981) den Seebach oberhalb des Titisees als "gering belastet", die Alb im oberen Bernauer Tal jedoch als "mäßig belastet" und zwischen St. Blasien und Albstaubecken als "kritisch belastet".

Besonders häufig kann im mittelmontanen Gebiet unterhalb von St. Blasien als Pioniervegetation eine *Agrostis stolonifera* ssp. *prorepens*-Ges. beobachtet werden, die jedoch auch in höheren Lagen nicht fehlt. In Stillwasserzonen, wo sich in Flachwasserbereichen Mulm abgelagert hat (oft in Bereichen, wo Sickerstellen münden), bilden *Glycerietum fluitantis* und *Veronica beccabunga*-Ges. Röhrichtfluren, manchmal im Komplex mit der *Cardamine amara*-Ges. Dicht am Gewässerrand kann dem *Alnetum incanae* ein Hochstaudensaum des *Chaerophyllo-Ra-*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

nunculetum aconitifolii vorgelagert sein; als Mantelgesellschaft kommen ein *Rubus idaeus*-Vormantel und als besonders charakteristische Gesellschaft die *Rosa pendulina-Lonicera nigra*-Ges. (s.o.) vor. Oberhalb von St. Blasien findet sich zwischen dem *Alnetum incanae* und den angrenzenden Wiesen (inzwischen kräuterarme Ansaaten) als Überflutungsschutz ein Steinriegel, der mit einem *Corylus-Prunus padus*-Gebüsch bestockt ist und dem zum Wiesengelände hin das *Urtico-Aegopodietum* vorgelagert ist.

Den relativ schmalen Auen im Schwarzwald fehlt ein Strauchweiden-Gürtel; lediglich vereinzelte *Salix purpurea*-Sträucher sind zu beobachten. Auch MÜLLER & GÖRS (1958) machen auf das Fehlen einer *Salicetea purpureae*-Gesellschaft in den Wuchsgebieten des *Alnetum incanae* im Bayerischen Wald aufmerksam.

Der Außensaum der bachbegleitenden Grauerlenwälder wird, besonders wenn die Gesellschaft als Galeriewald in Wiesen-Gelände eingebettet ist, von der *Knautia dipsacifolia*-Ges. gebildet. Hier kann sich auch *Carduus personata* anreichern; beide Arten bilden einen farblich besonders hervortretenden blau-rotvioletten Aspekt (s. Symphänologie). In Bereichen um 900 m ü.M. im Bärental konnte auch ein *Trollius europaeus*-Saum beobachtet werden, der in das *Juncetum acutiflori* überging. Dieser Vegetationskomplex mit nordisch-praealpinen Arten (*Alnus incana*, *Trollius*) und subatlantischen Arten (*Juncus acutiflorus*) deutet wiederum auf die pflanzengeographische Grenzlage des Schwarzwaldes hin.

Vielfach ist ein Kontakt zur Waldvegetation hochwasserfreier Standorte nicht gegeben. Vor allem dort, wo die Flüsse direkt am versteilten Talrand fließen, sind solche Kontakte mit den Waldgesellschaften der Hänge beobachtbar, so z.B. im unteren Seebachtal oder im Albtal oberhalb von St. Blasien. Wo kleine Seitenbäche einmünden und an durchsickerten Hängen kommen Übergänge zum *Aceri-Fraxinetum* vor, die auch OBERDORFER (1949) in der Wutachschlucht feststellte. Breitere Übergangszonen zwischen *Luzulo-Abietetum/Galio-Abietetum* und *Alnetum incanae* konnten nicht gefunden werden, da hier zumeist der Hang steil zum Bachbett hin abfällt und ein Uferstreifen fehlt.

Der *Alnus incana*-Hangwald ist mit dem *Luzulo-Abietetum* verzahnt und als Ersatzgesellschaft dieser Assoziation aufzufassen. Als Mantelgesellschaft und in lichten Beständen stellt sich hier das *Piceo-Sorbetum aucupariae* Oberd. 1973 (*Sambuco-Salicion capreae*) ein.

Dem *Alnus incana*-Bruchwald ist z.B. am Mathislesweiher ein Komplex von *Caricion fuscae*- und *Magnocaricion*-Gesellschaften mit *Carex nigra* und *C. vesicaria* vorgelagert. An anderen Wuchsorten dieser Vergesellschaftung wird der Mantel von einem *Frangula alnus*-Gebüsch gebildet.

Der menschliche Einfluß auf *Alnus incana*-reiche Gesellschaften ist auch im Schwarzwald sehr groß. Lediglich die Bestände des *Alnus incana*-Bruchwaldes zeigen keinen erkennbaren anthropogenen Einfluß. Sie sind daher reich an älteren Stämmen und sogar Totholzstämmen, die wiederum eine Lebensgrundlage z.B. für Holz-bewohnende Pilze darstellen.

Die Bestände des *Alnus incana*-Hangwaldes werden als Niederwälder bewirtschaftet, auch die *Alnetum incanae*-Galeriewäldchen erfahren oft eine Niederwald-artige Bewirtschaftung. Es werden jedoch zumeist im *Alnetum incanae* nur kulissenartige Bereiche in unregelmäßigen Abständen abgetrieben. Im "*aceretosum*" läßt man einzelne *Acer*-Bäume als Überhälter stehen, im mittelmontanen Gebiet auch *Fraxinus*.

In der Urlandschaft hat das *Alnetum incanae* im Schwarzwald wohl eine etwas geringere Flächenausdehnung gehabt als heute. Doch gab es hier durch starkes Mäandrieren, z.B. der oberen Alb, in den Hochtal-Bereichen sicherlich eine Vielzahl von schotterreichen Inseln, die durch die Gesellschaft besiedelt wurden. Ein Modell für das natürliche Vorkommen des bachbegleitenden Grauerlenwaldes - wahrscheinlich nur als schmaler Streifen z.B. zwischen *Luzulo-Abietetum* und Fließgewässer - gibt Abb. 9 wieder. Auf Kiesinseln findet sich rezent im Seebachtal sowie im Albtal oberhalb von St. Blasien noch ein Mosaik von *Alnus incana*-Beständen und Hochstaudenfluren. Diese Wäldchen wurden in der durch den Menschen nicht beeinflußten Landschaft sicherlich durch Hochwasserschäden licht gehalten, so daß es hier z.T. ähnlich lichte und Hochstaudenreiche Bestände gegeben hat wie heute.

NATURSCHUTZ-GESICHTSPUNKTE

Alnus incana-reiche Gesellschaften haben große Bedeutung als Uferschutzwälder. Insbesondere gilt dies, wenn sie regelmäßig auf den Stock gesetzt werden und somit eine rutenreiche Strauchschicht entsteht, die bei Überschwemmungen das Sediment-beladene Wasser beruhigt. Die mitgeführte Fracht setzt sich hier bei

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Hochwässern ab. Das bachbegleitende *Alnetum incanae*, das als Niederwald genutzt wird, ist relativ licht und daher reich an Hochstauden. Darunter sind neben häufigeren Arten wie *Chaerophyllum hirsutum* oder *Ranunculus aconitifolius* s.str. auch im Schwarzwald seltenere Arten wie z.B. *Carduus personata*. Letztere gehört wie auch *Lilium martagon* oder *Daphne mezereum* und in der Strauchschicht *Salix nigricans* zu den "anspruchsvolleren" Arten, die an basenreichere Standorte gebunden sind.
Das *Alnetum incanae* bietet in montaner Höhenlage eine Lebensstätte für Oreophyten wie z.B. *Cicerbita alpina*, *Senecio nemorensis* s.str. und *Adenostyles alliariae*, die in den Kaltluft-reichen Flußtälern bis etwa 800 m ü.M. hinabsteigen. Da die Talflanken oft mit Hochstauden-armen Gesellschaften bewachsen sind (z.B. dem *Luzulo-Abietetum*, dem auch *Fagetalia*-Mullbodenarten fehlen), hat das *Alnetum incanae* in diesen Landschaften nicht nur Bedeutung als Gewässerschutzwald, sondern auch als wichtiger Lebensraum für die erwähnten Pflanzenarten und die sie nutzenden Tiere. Hier sind besonders die blütenbesuchenden Insekten zu erwähnen, für die die Hochstauden eine große Rolle spielen, so z.B. die besonders lange blühenden *Knautia dipsacifolia*, *Carduus personata* und die *Aconitum*-Arten. Die Bestände des *Alnetum incanae* waren jedoch sicherlich auch in der Urlandschaft, z.B. im ehemals an Seitenarmen und Inseln reichen oberen Albtal, recht licht, so daß das *Alnetum incanae* z.B. für die dort lebende Blütenbesucher-Gemeinschaft einen relativ naturnahen Lebensraum bietet. Diese Bedeutung des *Alnetum incanae* als Lebensstätte hochmontan-montaner, z.T. seltener Hochstauden ist ein wichtiger Grund für ihre Schutzwürdigkeit. Leider werden z.B. im Bärental manche Grauerlenwälder im Sommer beweidet (s. Abb. 22), was vor allem viele Hochstauden (mit Ausnahme der *Aconitum*-Arten, die verschmäht werden) zurückdrängt und für blütenbesuchende Insekten wertlos macht. In diesen Flächen reichert sich dann *Poa chaixii* an. Das *Alnetum incanae* müßte daher vollkommen von der Beweidung ausgeschlossen werden.

Neben der weiteren Bewirtschaftung als Niederwald oder Niederwald-artig genutzter Gewässerschutzwälder sollte auch Sorge dafür getragen werden, daß kleinere



Abb. 22: Die Beweidung in Beständen des *Alnetum incanae* führt - wie hier im Bärental - zur Zerstörung der Hochstaudenschicht, die abgeweidet oder zertrampelt wird. (Man vergleiche mit diesem Bild die Fläche der Abb. 2, die 50 m entfernt liegt.) Damit wird der blumenbunte Aspekt des *Alnetum incanae* vernichtet und u.a. blütenbesuchenden Insekten die Nahrung entzogen. Beweidung ist daher aus Naturschutzgründen abzulehnen (Bärental/Seebach, 900 m ü.M., August 1984).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Bereiche *Alnus incana*-reicher Gesellschaften sich als "Naturwaldzellen" entwikkeln können. Zum einen kommen hier Bruchwald-Bestände in Frage, die es z.B. im Seebachtal (Löffelschmiede) gibt. Diese Bereiche sollten weiterhin forstwirtschaftlich nicht genutzt werden; dies fördert z.B. eine vielfältige, z.T. seltene Pilzflora auf Totholz-Stämmen. Zum anderen wäre es jedoch auch wünschenswert, daß Flächen des *Alnetum incanae* aus der Nutzung herausgenommen werden, um z.B. den Kryptogamenbewuchs zu fördern und Beispiele für naturnahe Auenwaldgesellschaften und ihre Biozönose zu haben.
Schon aus Uferschutzgründen sollte bei Niederwald-Bewirtschaftung der Abtrieb immer nur kleinflächig "kulissenartig" erfolgen und gestaffelt sein, so daß keine mehrere hundert Meter lange Bereiche ausgeräumt werden.

Es handelt sich hier um eine Gruppe von Pflanzengesellschaften in geographischer Grenzlage mit Besonderheiten, die für den Schwarzwald charakteristisch sind. Dazu gehört z.B. das Vorkommen von *Blechnum spicant* in der Krautschicht des *Alnus incana*-Hangwaldes oder der Farnreichtum des *Alnetum incanae*. Schließlich haben die *Alnetum incanae*-Galeriewäldchen neben der Uferschutz- und biologischen Bedeutung einen hohen landschaftsästhetischen Wert.

Aus all diesen genannten biologischen, landschaftspflegerischen und landschaftsästhetischen Gründen gehören *Alnus incana*-reiche Wäldchen im Schwarzwald zu den besonders schützenswerten Pflanzengesellschaften. Sie vor der quantitativen und qualitativen (Beweidung!) Zerstörung oder Zurückdrängung zu bewahren und ihre Erhaltung, z.T. in Form unberührter "Naturwaldzellen", zu gewährleisten, muß ein Anliegen des Naturschutzes sein.

Danksagung
Dem Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten, Baden-Württemberg, sei für die Erstattung der Fahrtkosten herzlich gedankt.

SCHRIFTEN

AKKERMANS, A.D.L. (1978): Root nodule symbioses in non-Leguminous N_2-fixing plants. - In: DOMMERGUES, Y.R., KRUPA, S.V. (Edit.): Interactions between non-pathogenic soil microorganisms and plants. - Dev. in Agricult. and Managed-For. Ecology 4: 335-372. Amsterdam.

BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E. (1970): Bibliographie der Phänospektrum-Diagramme von Pflanzengesellschaften. - Excerpta Bot. B, 10(4): 243-256. Stuttgart.

BARTSCH, J. & M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. - Pflanzensoz. 4. Jena. 229 S.

DIERSCHKE, H. (1972): Zur Aufnahme und Darstellung phänologischer Erscheinungen in Pflanzengesellschaften. - In: MAAREL, E.v.d. & TÜXEN, R. (Edit.): Grundlagen und Methoden in der Pflanzensoziologie. Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln 1970: 291-311. Den Haag.

- , OTTE, A., NORDMANN, H. (1983): Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. - Beih. Schriftenr. Natursch. Landschaftspfl. Nieders. 4. Hannover. 83 S.

FÜLLEKRUG, E. (1967): Phänologische Diagramme aus einem Melico-Fagetum. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 142-158. Todenmann/Rinteln.

GAMS, H. (1927): Von den Follatères zur Dent de Morcles. - Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 15. Bern. 760 S.

HAASE, E. (1966): Zur Entstehungsgeschichte des Windgfällweihers im Südschwarzwald. - Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i.Br. 56: 5-15. Freiburg i.Br.

JURKO, A. (1964): Feldheckengesellschaften und Uferweidengebüsche des Westkarpatengebietes. - Biologické Práce 10(6): 5-100. Bratislava.

KIELLAND-LUND, J. (1981): Die Waldgesellschaften SO-Norwegens. - Phytocoenologia 9(1/2): 53-250. Stuttgart-Braunschweig.

Klimakunde des Deutschen Reiches (Edit.: Reichsamt f. Wetterdienst) (1939): Bd. II. - Berlin. 560 S.

KNOCH, D. (1962): Die Waldgesellschaften und ihre standörtliche Gliederung im südöstlichen Schwarzwald (St. Blasien-Gebiet). - Staatsex. Arb. Univ. Freiburg i.Br. 69 S. u. Tab.

KRATOCHWIL, A. (1984): Pflanzengesellschaften und Blütenbesucher-Gemeinschaften: biozönologische Untersuchungen in einem nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasen (Mesobrometum) im Kaiserstuhl (Südwestdeutschland). - Phytocoenologia 11(4): 455-669. Stuttgart-Braunschweig.

KRÜSSMANN, G. (1976): Handbuch der Laubgehölze. Bd. 1. - Berlin u. Hamburg. 486 S.

KUGLER, H. (1970): Blütenökologie. 2. Aufl. - Stuttgart. 345 S.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

LABER, D. & P. (1977): Agaricales mit nördlicher Verbreitung im Schwarzwald gefunden: Lactarius aspideus, Phaeomarasmius confragosus, Pholiota heteroclita. - Z. f. Pilzkunde 43: 75-78. Schwäbisch Gmünd.

LANG, G. (1952): Zur späteiszeitlichen Vegetations- und Florengeschichte Südwestdeutschlands. - Flora 139: 243-294. Jena.

- (1971): Die Vegetationsgeschichte der Wutachschlucht und ihrer Umgebung. - Die Natur- u. Landsch.schutzgeb. Bad.-Württ. 6 (Die Wutach): 323-349. Freiburg i.Br.

LAUSI, D. & PIGNATTI, S. (1973): Die Phänologie der europäischen Buchenwälder auf pflanzensoziologischer Grundlage. - Phytocoenologia 1(1): 1-63. Stuttgart-Lehre.

LFU (Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Edit.) (1980): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Sonderheft Baden-Württemberg, Abflußjahr 1979. Karlsruhe. 251 S.

LFU (1982): Gütezustand der Gewässer in Baden-Württemberg (Stand: 1981). Belastung mit biologisch abbaubaren organischen Stoffen und deren Abbauprodukten; Mindestsauerstoffgehalt. - Karte. Karlsruhe.

LIEHL, E. (1982): Landschaftsgeschichte des Feldberggebietes. - In: Die Natur- u. Landsch. schutzgeb. Bad.-Württ. 12 (Der Feldberg): 13-147. Karlsruhe.

LÖTSCHERT, W. (1965): Neuere Untersuchungen zur Frage jahreszeitlicher pH-Schwankungen. - Angew. Bot. 38(6): 255-268. Berlin.

METZ, R. (1980): Geologische Landeskunde des Hotzenwaldes. - Lahr/Schwarzwald. 1116 S.

MOOR, M. (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. - Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswesen 34(4): 221-259. Zürich.

MÜCKENHAUSEN, E. (1977): Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. - Frankfurt a.M. 300 S.

MÜLLER, K. (1948): Die Vegetationsverhältnisse im Feldberggebiet. - In: MÜLLER, K. (Edit.): Der Feldberg im Schwarzwald: 211-362. Freiburg i.Br.

MÜLLER, Th., GÖRS, S. (1958): Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im Württembergischen Oberland. - Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl. 17(2): 88-165. Karlsruhe.

- , et al. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 6. Karlsruhe. 45 S. u. Karte.

OBERDORFER, E. (1931): Die postglaziale Klima- und Vegetationsgeschichte des Schluchsees (Schwarzwald). - Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i.Br. 31(1/2): 1-85. Freiburg i.Br.

- (1949): Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. - Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl. 8: 22-60. Karlsruhe.

- (1953): Der europäische Auenwald. - Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl. 12: 23-69. Karlsruhe.

- (1971): Die Pflanzenwelt des Wutachgebietes. - In: Die Wutach. Die Natur- und Landschaftschutzgebiete Baden-Württembergs 6: 261-321. Freiburg i.Br.

- (1982a): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte Feldberg 1: 25000. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 27. Karlsruhe. 83 S. u. Karte.

- (1982b): Die hochmontanen Wälder und subalpinen Gebüsche. - In: Die Natur- u. Landsch. schutzgeb. Bad.-Württ. 12 (Der Feldberg): 317-364. Karlsruhe.

- (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Aufl. - Stuttgart. 1051 S.

PERTTULA, U. (1949): Über die Phänologie und Vermehrungsökologie einiger östlicher Pflanzenarten in Juksowo südlich des Swir I. - Oikos 1: 83-113. Copenhagen.

PFADENHAUER, J. (1969): Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen. - Diss. Bot. 3. Lehre. 212 S.

SCHWABE-BRAUN, A. (1983): Führer zur Exkursion der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 18. September 1982 in den Hotzenwald und zum Belchen. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 96: 301-314. Berlin.

SCHWABE, A. (1985): Monographie Alnus incana-reicher Waldgesellschaften in Europa - Variabilität und Ähnlichkeiten einer azonal verbreiteten Gesellschaftsgruppe. - Phytocoenologia 13(2): 197-302. Stuttgart-Braunschweig.

SEIBERT, P. (1958): Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet "Pupplinger Au". - Landschaftspfl. u. Vegetationskd. 1. München. 79 S.

SIEGRIST, R., GESSNER, H. (1925): Über die Auen des Tessinflusses. - Veröff. Geobot. Inst. ETH. Stiftg. Rübel 3 (Schröter-Festschrift): 127-169. Zürich.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

ŠOMŠÁK, L. (1961): Jelšové porasty Spišsko-gemerského Rudohoria. (Die Erlenbestände des Zipser-Gemerischen Erzgebirges.) - Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Bot. 6(8/9): 407-459. Bratislava.

TRENKLE, H., RUDLOFF, H. v. (1981): Das Klima im Schwarzwald. - In: LIEHL, E., SICK, W.D. (Edit.): Der Schwarzwald: 59-100. Bühl/Baden.

TÜXEN, R. (1931): Pflanzensoziologische Beobachtungen im Feldbergmassiv. - Beitr. z. Naturdenkmalpfl. 14(3): 252-274. Neudamm u. Berlin.

- , WOJTERSKA, M. (1977): Bibliographie der Phänospektrum-Diagramme von Pflanzengesellschaften II. - Excerpta Bot. B 16(4): 306-317. Stuttgart.

VOLK, O. (u. Mitwirk. v. BRAUN-BLANQUET, J.) (1939): Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. - Jb. Naturforsch. Ges. Graubünden N.F. 76: 29-77. Chur.

WENDELBERGER-ZELINKA, E. (1952): Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. - Wels. 196 S.

WILMANNS, O. (1977): Verbreitung, Soziologie und Geschichte der Grün-Erle (Alnus viridis (Chaix.) Dc.) im Schwarzwald. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 323-331. Todenmann-Göttingen.

- (1983): Lianen in mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften und ihre Einnischung. - Tuexenia 3: 343-358. Göttingen.

WIMMENAUER, W., SCHREINER, A. (1981): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25.000. Erläuterungen zu Blatt 8114 Feldberg. - Stuttgart. 134 S.

WINTELER, R. (1927): Studien über Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und Zwergsträucher des Sernftales. - Viertelj.schr. Naturforsch. Ges. Zürich 72. 185 S.

WINTERHOFF, W. et al. (1978): Vorläufige Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Baden-Württemberg. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 11: 169-178. Karlsruhe.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Angelika Schwabe
Biol. Institut II
(Lehrstuhl für Geobotanik)
Schänzlestraße 1

D - 7800 Freiburg i.Br.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab.2 Pflanzensoziologische Tabelle Alnus incana-reicher Waldgesellschaften im Schwarzwald

Ausbildung	1a1	1a1	1a1	1a1	1a1	1a1	1a2	1a2	1a2	1a2	1a2	1a2	1b1	1b1	1b2	1b2	1b2	1b2	1b2	1b2	1b2
Höhenform	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm	hm
Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Lokalität	S	S	S	MA	A	A	S	S	SÄ	MA	S	MA	A	BA	I	P	S	S	S	S	S
Veg. Baumschicht 1	70	70	70	60	85	60	70	60	70	60	70	75	70	80	80	60	60	60	70	25	60
be- Baumschicht 2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	20	-	-	5	-	10	-	-	5	10	60	20
deck. Strauchschicht	15	5	20	5	5	5	10	5	5	10	10	5	5	2	10	5	10	10	10	10	5
in Krautschicht	80	70	80	90	80	60	60	90	80	60	80	80	70	60	50	60	70	80	80	60	80
% Moosschicht	2	10	30	-	10	2	3	7	-	-	2	5	10	10	2	-	2	5	10	5	-
Exposition	O	O	SO	SO	SO	SO	O	O	*NNO	SW	S	*S	SO	S	SO	*S	*S	*N	O	*NW	NO
Neigung (°)	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1	<1	5	1	<1	2	<1	<1	2	3	2-3	5	<1	30	<1
Flächengröße (m^2)	60	100	70	60	50	100	100	100	50	60	70	100	100	70	100	60	100	100	60	100	100
Höhe ü.M. (Dekam.)	89	88	86	94	79	78	85	88	94	95	85	96	79	87	99	84	97	86	89	85	85
Artenzahl	32	39	45	22	33	32	37	37	23	24	38	37	46	29	33	27	31	44	31	29	33
Ch Alnus incana B	4.4	4.4	4.4	4.4	5.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	4.4	4.4	4.4	3.3	3.3	4.4	4.4	4.4	3.3	3.3
!Sta.,Str.,K.	.	.	.	+!	.	±	.	.	.	1.2!	±	±	±	1.1	±	+	+	+	+	1.2	+!
Dass Carduus personata (reg.)	+	1.1	.	.	+	1.1	1.2	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+	1.2
Salix nigricans (überreg.)Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Hesperis matronalis (überreg.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D reg. gegen Stellario-Alnetum:																					
Lonicera nigra Str.	.	.	2a.2	1.2	+	.	.	.	+	2a.2	.	+	+	.	2a.2	+	.	2a.2	1.2	1.2	1.2
Daphne mezereum Str.	1.2	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.
Rosa pendulina Str.	2a.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2a.2	.	.
Euphorbia dulcis (Fag.alia)	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lilium martagon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	+
D Kontaktber.z.Stellario-Alnetum:																					
Alnus glutinosa B.,Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b.1	.	.	.	2a.1	.	.	.	.	.	.
VC,DV Alno-Ulmion																					
Prunus padus B2.,Str.	+	1.2	1.2	.	+	.	1.1	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	2a.2	3.3	2a.1
Adoxa moschatellina	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa remota	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ribes rubrum Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Circaea intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus (DV) Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex brizoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron caninum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Caltha palustris-Variante																					
Caltha palustris	1.1	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+	.	.
Equisetum sylvaticum	.	.	2a.2	+	2a.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysosplenium alternifolium(VC)	.	.	.	2m.2	1.2	+	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
D Alnetum incanae aceretosum																					
Acer pseudoplatanus B[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2b.2	2a.2	.	2a.1	+	2b.2	2a.1
Aruncus dioicus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	+	1.2	+.2	2a.2	.
Fraxinus excelsior B,Str,K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	.	±	.	.	2a.1
Lunaria rediviva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	.
Ulmus glabra B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D hochmontan (montane) Höhenform:																					
Crepis paludosa	1.1	1.2	2m.2	+	+	.	.	+	1.1	.	.	2m.2	.	.	+	.	+	1.2	+	.	.
Senecio nemorensis s.str.	1.2	+	2a.2	.	.	2a.2	.	+	+	1.2	.	.	2a.2	1.2	1.2	.	1.1	2a.2	.	.	.
Polygonatum verticillatum	1.2	.	.	.	.	.	+	2a.2	2m.2	1.2	1.2	.	1.1	.	2m.2	.	.	1.2	1.2	1.2	2m.2
Adenostyles alliariae	.	1.2	+	.	.	.	.	2a.2	.	.	.	+	.	.	.	.	2a.2	1.2	.	.	+
Petasites albus	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	.	.	.	1.2	.	.	2a.2	2a.2	1.2	.	1.2	.
Cicerbita alpina	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D mittelmontane Höhenform:																					
Lamium maculatum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum cuspidatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens parviflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla sterilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Albtalform,niedr.Lagen Bärental:																					
Calamagrostis arundinacea	.	.	.	.	2m.2	2a.2	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	2a.2
Wei- Poa chaixii	2a.2	+	.	.	.	.	.	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
dez. Festuca rubra ssp.commutata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Alnus incana-Bruchwald:																					
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex vesicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula carpatica B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D3,4 Viola palustris	.	.	2m.2	.	.	.	2m.2	.	.	.	.	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
D Alnus incana-Hangwald:																					
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thelypteris phegopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex remota (VC)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thelypteris limbosperma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium lachenalii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.1	.	.	.	.	.	.
Galium saxatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OC,KC Fagetalia,Querco-Fagetea:																					
Lamium galeobdolon	1.2	1.2	1.2	.	+	.	.	1.2	2m.2	.	.	1.2	1.2	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.
Phyteuma spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+	.	+	1.2	1.2	1.1	.	.	.	.	+
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	.
Primula elatior (DO)	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	.	+	1.1	.	.
Prenanthes purpurea	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	1.2	.
Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Milium effusum	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Ficaria verna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Paris quadrifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nitrophyt./-phile Arten (D1)																					
Urtica dioica	.	1.2	1.2	.	1.2	+	1.2	.	.	.	2a.2	.	2m.1	1.2	.	.	.	+.2	.	1.2	1.2
Aegopodium podagraria	+	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+.2	.
Melandrium rubrum	+	+	.	.	.	.	1.2	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	1.2	1.1	.	.	+	.	.	+
Geum urbanum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Feuchte- u.Frischezeig.(D1,2,3)																					
Deschampsia caespitosa	2b.2	2a.2	1.2	1.2	2a.2	2a.2	2b.2	4.4	2m.2	1.2	2a.2	1.2	1.2	1.2	.	+	1.2	1.2	2b.2	.	2a.2
Chaerophyllum hirsutum	2b.2	2a.2	1.2	2b.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+	2a.2	1.2	2a.2	2a.2	2a.2	2a.2	1.2	1.2
Aconitum vulparia	1.2	1.2	1.2	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	1.2	1.2	2a.2	.	+	1.2	1.2	1.2	+	1.2	1.2
Aconitum napellus	1.2	.	1.2	2a.2	2a.2	1.2	1.2	1.2	.	.	2a.2	1.2	1.2	2m.2	1.1	.	2a.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Stellaria nemorum	.	1.2	1.2	2m.2	2m.2	2m.2	1.2	1.2	2a.2	2m.2	1.2	2m.2	2a.2	2m.2	.	1.2	2m.2	2m.2	.	2m.2	2m.2
Angelica sylvestris	1.1	1.2	+	.	+	1.2	1.1	+	1.1	.	2a.2	.	.	1.2	.	.	1.2	+	1.2	.	1.2
Filipendula ulmaria	.	1.2	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	.	.	2a.2	.	+°	1.2	1.2	.	.	+	1.2	.	.
Ranunculus aconitifolius s.str.	1.2	1.2	1.2	+	1.2	.	+	.	.	1.2	1.2	.	1.2	1.2	2m.2	1.2	1.2	+	1.2	1.2	.
Impatiens noli-tangere	.	1.1	1.2	2b.2	.	1.1	.	.	2m.2	1.2	1.2	1.2	1.1	.	.	.	1.1	1.2	.	+	1.2
Knautia dipsacifolia	.	1.1	+	.	.	.	1.2	1.1	.	.	+	.	.	1.1	1.2	.	+	1.2	1.1	.	.
Valeriana officinalis	1.2	1.2	.	.	+	1.2	1.2	1.1	.	.	1.2	.	+	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2
Polygonum bistorta	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	2m.2	+	.	.	.	.	+	+.2
Geum rivale	.	1.2	.	.	+	.	.	.	1.2	.	+.2	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	.
Begl.:Gehölze u.Scheinsträucher																					
Rubus idaeus	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	2a.2	1.2	1.2	+	1.2	1.2	.	1.2	2a.2	.	+	.	+	2a.2	2a.2
Sorbus aucuparia B.,Str.,K.	±	1.1	±	1.2	.	±	±	.	±	1.2	.	±	±	±	2a.1	+	.	±	±	.	±
Picea abies B.,Str.	.	.	(1.1)	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	+	.	.	±	+	.	.	±	.	+°
Acer pseudoplatanus Str.,K.	±	.	1.2	.	+	.	.	±	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.
Salix x multinervis Str.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sambucus racemosa Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+
Salix fragilis B.	.	2a.1	2a.1	.	.	.	.	.	.	.	2a.1	.	.	.	.	.	.	2a.1	.	.	2a.1
Frangula alnus Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	2a.1	.	.
Abies alba K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Betula pendula B.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rubus fruticosus agg.	.	.	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begl.:Krautige Arten																					
Poa nemoralis	1.2	1.2	2m.2	.	2m.2	1.2	2m.2	1.2	.	.	2m.2	.	2m.2	2m.2	2m.2	.	2m.2	1.2	1.2	.	2m.2
Athyrium filix-femina	.	1.2	2a.1	2a.1	.	+	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	1.2	2a.1	1.2	.	2a.2	2a.1	1.2
Oxalis acetosella	1.2	.	2m.2	1.2	2m.2	2m.2	.	1.2	.	2m.2	.	2m.2	+	.	.	2m.2	.	1.2	1.2	2m.2	.
Galeopsis tetrahit	1.1	.	1.1	+	.	+	.	1.1	+	+	1.2	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Senecio fuchsii	.	2a.2	.	.	.	.	2a.2	1.2	1.1	.	1.2	1.2	.	.	1.2	2a.2	.	.	.	1.2	.
Luzula sylvatica	1.2	.	.	.	1.2	+	.	1.2	.	2a.2	.	1.2	+	.	.	1.2	2a.2	.	1.2	.	.
Dryopteris dilatata	.	.	1.1	.	.	.	+	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	1.1	1.2	.	.	.	.
Solidago virgaurea	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	1.2	.	.	+	.	.	+	+	.	+
Holcus mollis	2m.2	.	.	.	.	.	1.2	2m.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	.	.	+	.	.	.	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	1.2	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	1.2	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris s.str.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+
Dactylis glomerata	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Cardamine pratensis	.	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	1.2	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ranunculus nemorosus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Cardamine flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m.2	.	.	.	2m.2	.	.	.
Moose: D Bruchwald																					
Sphagnum recurvum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moose: D Hangwald																					
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moose: Sonstige																					
Atrichum undulatum	.	2a	2a	.	2m	.	2m	2a	.	.	.	2m	2a	.	+	.	.	2m	2a	2m	.
Mnium affine agg.	.	.	2a	.	2m	.	.	.	.	.	1	2m	2a	2m	.	.	1	.	+	2m	.
Mnium undulatum	.	.	2m	.	2m	+	2m	.	.	.	.	.	2m	2m	2m	.	2m	2m	.	.	.
Eurhynchium striatum	2m	2m	.	.	.	2m	2m	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum/ rivulare	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	2m	.	.	2a	.	.	.	2m	.	2m	.
Rhytidiadelphus subpinnatus	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ausbildung	1b2	1b2	1b2	1b2	1b2	1b2	1b2	1b2	Frag-	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Höhenform	hm	hm	hm	Ü	mm	mm	mm	mm	ment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laufende Nr.	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Lokalität	A	A	A	A	A	A	A	A	W	S	S	M	S	WI	M	BA	BA	BA	MA	MA	MA
Veg. Baumschicht 1	80	40	60	60	80	70	80	80	70	60	60	60	50	60		60	75	60	60	60	60
be- Baumschicht 2	2	35	2	5	-	-	2	10	-	7	20	-	10	2	40	-	-	-	-	-	-
deck. Strauchschicht	5	20	10	5	10	50	5	10	5	5	5	5	10	10		5	5	10	5	5	5
in Krautschicht	70	80	70	70	50	30	70	60	95	70	30	70	80	60	40	70	70	60	70	70	80
% Moosschicht	10	5	5	15	5	5	2	10	3	10	5	10	20	3	15	15	5	5	10	10	7
Exposition	SO	SO	SO	*SW	*SW	*O	*W	*W	O	*S	*S	S	N	-	*S	*S	*SO	*SW	*S	*N	*N
Neigung (°)	<1	1	1	5	5	5	5	5	<1	25	2	<1	<1	-	15	25	5	5	2	2	20
Flächengröße (m^2)	60	60	100	70	100	70	80	80	80	70	100	30	60	50	40	70	70	50	60	80	60
Höhe ü.M. (Dekam.)	79	78	78	74	70	65	70	62	72	90	90	100	86	96	100	103	100	98	96	96	98
Artenzahl	33	33	44	35	42	29	45	43	25	27	36	18	36	33	34	29	28	26	20	24	25
Ch Alnus incana B	4.4	3.3	3.3	3.3	4.4	4.4	3.3	4.4	3.3	4.4	4.4	4.4	3.3	3.3	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	1.1	3.3
!Sta.,Str.,K.	+!	+.2	1.2	±	1.1	±	±	1.1	±	+	±	±	±	+	1.1	+	+	+	±	±	.
Dass Carduus personata (reg.)	1.1	.	.	+	1.2	1.1	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix nigricans (überreg.)Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hesperis matronalis (überreg.)	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D reg. gegen Stellario-Alnetum:																					
Lonicera nigra Str.	+	1.2	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	1.1	2a.2	.	.	.	.	.	.
Daphne mezereum Str.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa pendulina Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia dulcis (Fag.alia)	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lilium martagon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Kontaktber.z.Stellario-Alnetum:																					
Alnus glutinosa B.,Str.	.	.	.	2a.1	.	2a.1	+	+	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VC,DV Alno-Ulmion																					
Prunus padus B2.,Str.	1.2	1.1	+	.	+	+	+	.	.	2a.2	2b.2	.	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Adoxa moschatellina	+	.	2m.2	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa remota	.	.	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ribes rubrum Str.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Circaea intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum opulus (DV) Str.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex brizoides	.	2b.2	.	.	.	.	.	.	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron caninum	.	.	.	2m.2	.	.	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Caltha palustris-Variante																					
Caltha palustris	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	2a.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Equisetum sylvaticum	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Chrysosplenium alternifolium(VC)	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Alnetum incanae aceretosum																					
Acer pseudoplatanus B[1]	.	2b.2	2b.1	2b.1	2a.1	2a.1	3.3	2a.1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Aruncus dioicus	+	.	+.2	.	1.2	+	+.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior B,Str,K.	.	.	.	.	±	±	2a.1	2a.1	.	.	.	.	.	±	.	.	±	.	.	±	.
Lunaria rediviva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus glabra B.	.	.	.	.	2a.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D hochmontan (montane) Höhenform:																					
Crepis paludosa	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.2	+	.	1.2	.	.	.
Senecio nemorensis s.str.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2a.2	1.2	.	.	.	2a.2
Polygonatum verticillatum	1.2	1.1	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Adenostyles alliariae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Petasites albus	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cicerbita alpina	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
D mittelmontane Höhenform:																					
Lamium maculatum	.	.	.	.	1.2	.	.	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	2m.2	.	2m.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria petiolata	.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum cuspidatum	.	.	.	.	.	3.3	.	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens parviflora	.	.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla sterilis	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Albtalform,niedr.Lagen Bärental:																					
Calamagrostis arundinacea	2a.2	1.2	2b.2	.	1.2°	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wei- Poa chaixii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
dez. Festuca rubra ssp.commutata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m.2	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Alnus incana-Bruchwald:																					
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex vesicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	3.3	2m.2	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Betula carpatica B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b.2	2a.1	.	.	.	.	.	.	.
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	.	.	.	.	.	.	.
D3,4 Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m.2	2m.2	2m.2	.	+	1.2	.	+	.	2m.2
D Alnus incana-Hangwald:																					
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	2a.2	2a.2	1.2	3.3	4.4	3.3
Thelypteris phegopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m.2	+.2	.	.	.	+	1.2
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.1	2a.1	1.2	1.2	.	+	1.2
Carex remota (VC)	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	+.2	+	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	1.2	+.2	.	.	+.2
Thelypteris limbosperma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	2a.2	2a.2	+	.	1.2
Hieracium lachenalii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+
Populus tremula B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	2a.2
Galium saxatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	.	.
Teucrium scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.
OC,KC Fagetalia,Querco-Fagetea:																					
Lamium galeobdolon	1.2	1.2	2m.2	1.2	.	1.2	2m.2	1.2	.	2m.2	2m.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Phyteuma spicatum	+	.	+	1.1	.	1.1	.	.	.	.	+.2	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	2a.2	.	.	.	+	+	+	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior (DO)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.
Prenanthes purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m.2	.	.	+	.	1.2	.
Anemone nemorosa	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis perennis	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Milium effusum	.	.	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	.	.	.	+	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ficaria verna	.	.	.	.	+.2	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Paris quadrifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nitrophyt./-phile Arten (D1)																					
Urtica dioica	1.2	+	1.2	1.2	2m.2	1.1	1.1	1.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aegopodium podagraria	.	.	.	2m.2	2m.2	1.2	2m.2	2m.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melandrium rubrum	.	.	.	+	1.2	.	.	+	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geum urbanum	.	+	+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Feuchte- u.Frischezeig.(D1,2,3)																					
Deschampsia caespitosa	.	1.2	1.2	.	1.2	+	.	1.2	1.2	.	2m.2	.	2m.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Chaerophyllum hirsutum	+	.	.	2m.2	.	2a.2	.	.	1.2	.	+	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Aconitum vulparia	1.2	+	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.2	.	.	1.2	.	1.2	1.2	.	.	2a.2	.	.	.	.
Aconitum napellus	1.2	.	.	1.2	.	.	.	1.2	+	.	.	.	1.2	1.2	.	.	+	.	.	.	+°
Stellaria nemorum	1.2	.	2m.2	2m.2	2m.2	.	.	2a.2	.	1.2	2m.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris	1.2	+	+	.	.	1.2	+	.	.	.	+	.	1.2	1.1	+	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	+	1.2	+°	.	1.1	.	1.1	1.1	1.2°	.	.	1.2	+	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Ranunculus aconitifolius s.str.	1.2	.	+	1.2	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens noli-tangere	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	1.1	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Knautia dipsacifolia	.	1.1	+	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	+	.
Valeriana officinalis	+	.	1.2	.	.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Geum rivale	.	.	.	.	+	.	.	+.2	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Begl.:Gehölze u.Scheinsträucher																					
Rubus idaeus	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	.	2a.2	1.2	.	+	+	.	.	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	+	1.2
Sorbus aucuparia B.,Str.,K.	±	1.1	+	.	.	.	±	±	+	2a.2	+	.	1.1	±	±	±	±	±	±	2a.2	±
Picea abies B.,Str.	.	.	.	.	.	.	±	±	±	.	.	±	±°	±	+	±	.	±	±	.	±
Acer pseudoplatanus Str.,K.	.	.	+	.	.	.	+	±	.	±	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.
Salix x multinervis Str.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus racemosa Str.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix fragilis B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Frangula alnus Str.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Abies alba K.	.	.	.	.	+	.	+	1.1	.	.	.	.	.	+°	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula B.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+°	.	.	.	.	.	.
Begl.:Krautige Arten																					
Poa nemoralis	2m.2	1.2	2m.2	2m.2	2m.2	2m.2	2m.2	2m.2	.	2b.2	1.2	.	.	.	1.2	2m.2	2m.2	2m.2	1.2	.	2m.2
Athyrium filix-femina	+	1.2	1.2	1.1	1.1	+	+	+	.	.	.	.	+	+	2a.2	2a.2	2a.2	2a.2	.	1.2	1.2
Oxalis acetosella	.	2m.2	2m.2	.	1.2	1.2	1.2	.	.	.	2m.2	.	.	2m.2	2m.2	2m.2	2a.2	2m.2	1.2	.	2m.2
Galeopsis tetrahit	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+
Senecio fuchsii	2a.2	.	.	2a.2	1.2	.	+	+	.	+	+	.	1.2	+	.	.	.	.	+	1.2	.
Luzula sylvatica	1.2	.	2a.2	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Dryopteris dilatata	.	+	1.2	.	+	.	+	.	+	1.2	1.2	.	+	.	.	2a.2	2a.2	.	+	.	.
Solidago virgaurea	1.2	+	.	.	.	.	.	+	.	1.1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+
Holcus mollis	.	1.2	.	.	.	.	2m.2	.	.	2m.2	2m.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	+	1.2	+	+	.	.	1.2	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	+	+	+	1.2°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris s.str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	1.2	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus nemorosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine flexuosa	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moose: D Bruchwald																					
Sphagnum recurvum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	.	2a	.	.	.	.	.	.
Sphagnum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moose: D Hangwald																					
Dicranum scoparium	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	2m	.	2m	1	1	.
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	2m	2m	.	2m	2m	2m	.
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2a	2m	.	.	2m	.
Moose: Sonstige																					
Atrichum undulatum	2m	.	.	2a	.	.	.	2m	.	.	2m	.	2a	.	.	2a	2m	.	2m	1	2a
Mnium affine agg.	2a	.	2m	2m	2m	2m	.	.	.	.	2m	.	.	.	2m	+	2m	.	2m	.	2m
Mnium undulatum	.	.	2m	2m	.	2a	1	2m	2m	.	.	.	2a	2m	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium striatum	.	2m	.	2a	2m	2a	2m	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum/ rivulare	2m	.	2m	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhytidiadelphus subpinnatus	.	1	2m	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

AUSBILDUNGEN :

1a ALNETUM INCANAE TYPICUM
1a1 - CALTHA PALUSTRIS-VARIANTE
1a2 - TYPISCHE VARIANTE

1b ALNETUM INCANAE ACERETOSUM PSEUDOPLATANI
1b1 - CALTHA PALUSTRIS-VARIANTE
1b2 - TYPISCHE VARIANTE

A.1-24: Hochmontan(montane) Form, A.25-29: Mittelmontane Form

2 ALNUS INCANA-WEIDEWALD

3 ALNUS INCANA-BRUCHWALD UND BRUCHWALD-ÄHNLICHE BESTÄNDE

4 ALNUS INCANA-HANGWALD AUF LUZULO-ABIETETUM-STANDORT

Außerdem kamen vor: A.1: Rhodobryum roseum 1; A.2: Salix purpurea Str. (+); A.3: Plagiothecium undulatum 2m, Rhytidiadelphus squarrosus 2b; A.4: Rumex arifolius +; A.7: Luzula albida 1.2; A.8: Melica nutans 1.2, Geranium sylvaticum +, Stellaria media +, Rhodobryum roseum +; A.11: Rosa canina +; A.12: Lysimachia nemorum 2m.2, Dactylorhiza maculata +, Thuidium tamariscinum 2m; A.13: Eurhynchium praelongum 1, Plagiothecium undulatum +; A.14: Prunella vulgaris +, Alchemilla vulgaris agg. +; A.15: Geranium sylvaticum 1.2; A.17: Rumex arifolius +; A.18: Equisetum arvense +, Corylus avellana B. 2a.1; A.22: Anthriscus sylvestris +; A.23: Epilobium angustifolium +; A.24: Ribes alpinum 1.2, Anthriscus sylvestris +, Plagiochila asplenioides +; A.25: Acer platanoides Str. +, Ranunculus repens 1.2; A.26: Viola riviniana +; A.27: Equisetum arvense 1.1, Geranium robertianum 1.1, Rhodobryum roseum 1; A.28: Galium album +, Vicia sepium +; A. 29: Viola riviniana +; A.30: Sorbus aria +, Lonicera xylosteum (+); A.31: Hypericum perforatum +°, Hypnum cupressiforme 2m; A. 32: Rumex obtusifolius +°, Eurhynchium pulchellum 2m; A.33: Juncus acutiflorus 2m.2, Comarum palustre +.2, Lotus uliginosus +, Agrostis canina 1.2, Climacium dendroides 1; A.35: Thuidium tamariscifolium 2m; A.36: Vaccinium vitis-idaea +°; A.37: Dactylorhiza maculata +, Climacium dendroides +, Pellia epiphylla 1; A.38: Anthoxanthum odoratum 1.2, Carex pallescens +, Lysimachia nemorum 1.2, Plagiothecium neglectum +; A.39: Carex pallescens 1.2, Prunella vulgaris +, Pellia epiphylla 2m; A.41 + A.42: Rhytidiadelphus triquetrus 2m.

Abkürzungen bei den Lokalitäten: A = Albtal zwischen Glashofsäge (nördl. St.Blasien) und Niedermühle; MA = Menzenschwander Albtal; BA = Bernauer Albtal; S = Seebach (Bärental); SÄ = Sägenbach-Seebach; I = Ibach; P = Präg; M = Mathislesweiher; WI = Windgfällweiher; W = Wutach oberhalb Schattenmühle.

Abkürzungen und Anmerkungen: hm = hochmontan(montan), mm = mittelmontan, Ü = Übergangsform; [1] Acer pseudoplatanus Str.,K.,s.unter Gehölze; Sta.= Stockausschlag.
* Bei Exposition/ Neigung wurde jeweils die stärkste Neigung einer Fläche aufgeführt; ohne Markierung: Neigung entspricht der Gewässer-Fließrichtung,
*: Hangneigung zum Gewässer hin, im rechten Winkel zur Fließrichtung (zumeist Bestände des "aceretosum" und Alnus incana-Hangwald.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: NS_5

Autor(en)/Author(s): Schwabe Angelika

Artikel/Article: Zur Soziologie Ainus incana-reicher Waldgesellschaften im Schwarzwald unter besonderer Berücksichtigung der Phänologie 413-446