Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **50** (1991): 233-286

Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes "Kleiner Arbersee" im Hinteren Bayerischer Wald

von

Martin Scheuerer, Nittendorf

Überarbeitete Kurzfassung einer botanisch-zoologischen Zustandserfassung im Auftrag der Regierung der Oberpfalz, Regensburg

Abb. 1: Überblick über das NSG "Kl. Arbersee": Blick vom Blockmeer des NW-Gipfels des Gr. Arber gegen NW auf den Kl. Arbersee mit den schwimmenden Inseln und dem "Seehäusel" (20.07.89)

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. M. Scheuerer, Peter-Rosegger-Str. 10, D-8419 Nittendorf

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort und Dank

2. Einleitung
2.1 Lage und Morphologie
2.2 Geologie und Böden
2.3 Klima
2.4 Vegetationsüberblick

3. Methodik und Legenden

4. Flora
4.1 Gefäßpflanzen
4.2 Gebietstypische Moose und Moosgesellschaften
4.3 Gebietstypische Flechten und Flechtengesellschaften
4.4 Pilze

5. Die Pflanzengesellschaften des NSG "Kl. Arbersee"
5.1 Syntaxonomische Übersicht
5.2 Felsfluren
5.3 Flachmoor- und Verlandungsgesellschaften
5.4 Moorgesellschaften der Arberseeinseln
5.5 Magerrasen
5.6 Staudenfluren und Schluchtweidenbusch
5.7 Fichtenwälder und Latschengebüsche
5.8 Buchenmischwälder

6. Wertung und Zusammenfassung

7. Literatur

1. Vorwort

Im Auftrag der Regierung der Oberpfalz wurde zwischen Ende August 1988 und Oktober 1989 eine faunistische und floristische Bestandserfassung des NSG "Kleiner Arbersee" durchgeführt. Ziel dieser Bestandserhebungen war, in erster Linie gebietstypische, aber auch seltene Rote-Liste-Sippen von Kryptogamen und Tieren zu erfassen, und anhand der Ergebnisse dieser Bestandserfassungen eine floristische und faunistische Wertung des Untersuchungsgebietes vorzunehmen, sowie Möglichkeiten von Pflege- und Schutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Hilfreiche Unterstützung, für die ich mich herzlich bedanken möchte, fand ich bei: Dr. H. Besl (Regensburg), Gemeinde Lohberg, Dr. W. Lippert (Gröbenzell), Priv.-Doz. Dr. I. Nuss (Mintraching), Dr. F. Schuhwerk (Regensburg), Helmut Zurek (Schwandorf), der den größten Teil der Mooserfassung bearbeitete, und beim Wasserwirtschaftsamt Regensburg.

Abb. 2: Lage des NSG "Kl. Arbersee". Kartengrundlage: "Topogr. Karte 1:25 000, Blatt-Nr. 6844; Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung des Bayerischen Landesvermessungsamtes München Nr. 7755/91"

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Lage und Morphologie

Das Naturschutzgebiet "Kleiner Arbersee" liegt im Hinteren bzw. Inneren Bayerischen Wald, einem Mittelgebirgszug, der sich an den Oberpfälzer Wald im Norden anschließend, an der östlichen Staatsgrenze Bayerns entlang nach Südosten bis zum Dreisessel-Berg hinzieht. In dem von Südosten nach Nordwesten streichenden hercynischen Gebirgszug liegt der Kl. Arbersee am Südostende des Lamer Winkels. Der Lamer Winkel liegt im äußersten Südosten des Regierungsbezirkes Oberpfalz, dessen Grenze zu Niederbayern gleichsam die südliche Begrenzung des Untersu-

chungsgebietes bildet. Das NSG liegt auf dem Gebiet der Gemeinde Lohberg im Landkreis Cham. Es liegt im Quadrant 4 der Topographischen Karte 1:25 000 Blatt Nr. 6844 Lam.

Das NSG "Kleiner Arbersee" ist ca. 300 ha groß und umfaßt den Kl. Arbersee mit den den See umgebenden Berghängen. Der See liegt auf 919 m NN in einer Karmulde nordwestlich vom Großen Arber (1456 m NN), der den südöstlichen Eckpfeiler des NSG bildet. Die südwestliche Begrenzung des NSG führt an der Chamer Hütte (1300 m NN) vorbei, die wenig unterhalb des Kl. Arbers (1384 m NN) liegt. Die westliche Grenze des Schutzgebietes zieht sich an einem Bergrücken entlang zum Spitz-Berg (1058 m NN) in der Nordwestecke des NSG. Die Ostgrenze des NSG wird von dem Höhenrücken der Großen Arberebene gebildet.

Der Kleine Arbersee besitzt derzeit eine Fläche von 8,56 ha, eine maximale Tiefe von 12 m, einen Umfang von 1,45 km und ein Wassereinzugsgebiet von 2,79 km (MELZER & ROTHMEYER 1983). Diese Dimensionen nahm der See aber erst nach 1885 an, als man ihn von vorher 2,7 ha zum Zwecke der Holztrift um etwa 1 m aufstaute. Gleichzeitig hoben sich durch den Wasserstau die Moorfilze vom jetztigen Seeboden ab und erhielten sich bis heute in Form dreier schwimmender Inseln, die je nach längerfristigen Windverhältnissen ihre Lage verändern.

Im Pleistozän waren die Arbergipfel von Firnkappen überzogen, von denen Kargletscher ausgingen. Der hufeisenförmige Talkessel des Kleinen Arbersees wird von steilen Karwänden umgeben (besonders die Seewand und die Arberhänge), in denen Steilabbrüche mit Stufen wechseln. Der Kleine Arbersee ist demnach ein Zungenbeckensee (MANSKE 1989), den eine Folge von Endmoränen abdämmt. Die sandigen Ufer an seinen Nordrändern sind Reste dieser ehemaligen Moränen.

Nach MANSKE (1989) sind zumindest in der Endwürmphase vier Einzelgletscher zum See geflossen, von denen drei im Seelochbereich, weit hinter dem Ende des Kl. Arberssees, zusammengeflossen sind und den Seelochbereich nach ihrem Zusammenfließen verbreitert und ausgeschürft haben. Der glattpolierte bzw. geriefte Felsuntergrund steht am Unterlauf des Seebaches im Bachbett und auf dem daneben verlaufenden Trampelpfad deutlich sichtbar an.

Die Arberseewände steigen nach einer Flachstrecke, dem Seeloch, im Durchschnitt 50 m bis über 100 m steil an, mit z. T. senkrechten Felswänden. Diese Steilstufe wird durch vier unterschiedlich stark eingekerbte Bachläufe gegliedert, die die pleistozänen Gletscherstraßen nachzeichnen. Bei jedem Bachlauf folgt oberhalb des ersten Abschnittes der Seewandstufe eine ausgeprägte Verflachung. Auf diesen teilweise gerodeten bzw. geworfenen Flächen sind flachmoorige Bereiche anzutreffen. Diese Geländetreppen liegen bei etwa 980 m bis 1070 m NN. Dahinter steigt das Gelände wieder steil an.

Sein heutiges, subalpines Aussehen erhielt der Gipfel des Großen Arbers zur Zeit seiner Vergletscherung durch die völlige Abtragung der ursprünglichen Bodendecke und durch die Freistellung des anstehenden Gneises. Aber erst das Abholzen des wohl ursprünglich vorhandenen Gehölzbewuchses zur Weidenutzung, brachte die

mattenähnlichen Bürstlingsrasen hervor, die den Arbergipfel als subalpine Insel im Fichtenbergwald erscheinen lassen.

2.2 Geologie und Böden

Der Bayerische Wald ist der südwestliche Teil der aus ehemals präkambrischen Gesteinen aufgebauten Böhmischen Masse (Moldanubikum) (TROLL 1967a). Die Paragneise (mit Cordierit, Biotit, Plagioklas, Quarz und Kalifeldspat) und andere metamorphe Gesteine, wurden während der variskischen Gebirgsbildung mit Graniten durchsetzt, die aber im NSG "Kl. Arbersee" keine Bedeutung haben. Die im Variszikum alpine Höhen erreichenden Gebirgszüge des heutigen Bayerischen Waldes unterlagen schon seit dem Oberdevon der Abtragung und wurden zuletzt durch eiszeitliche Gletscherüberlagerung zu ihrem heutigen Relief geformt.

Die Blockfelder auf den Hängen gehen ebenso wie die Felsfreistellungen und der diluviale Wanderschutt auf die Solifluktionserscheinungen in den periglazialen Klimaten während des Pleistozäns zurück. So wurden die Talgründe mit Moränenschutt, Fließerden und Blockschutt aufgefüllt. Besonders im Bereich der Seewand sind die Hänge mit Blockschutt überlagert. Die Stärke und Richtung der Bodendrift ist auch heute noch gut an den Wuchsformen der Bäume in der Seewand abzulesen, jedoch sind die Wanderbewegungen des Schuttes und der Blockmeere heute weitgehend zum Erliegen gekommen.

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Böden lassen sich drei Hauptgruppen zuordnen: Fels- und Blockböden, Sand- und Lehmböden und Naßböden. Erstere sind Rohböden: Blockfelder, blocküberlagerte Böden und Block-Humus-Böden, wo sich die Hohlräume eines Blockfeldes allmählich mit Humus und mineralischem Feinmaterial auffüllten. Ranker sind auf die exponierten Oberhangbereiche des Gebietes beschränkt (Gr. Arberebene, Arbergipfel, Arbernordhang), während sich Blockböden besonders an den Steilhängen (Arberwestgipfel) und in der Seewand bis nahe an den See heranstrecken.

Im Bereich des Seehäusels kommen neben z. T. podsolierten Braunerden auch Sandböden vor, die Reste von Moränenablagerungen sind. Braunerden und Lockerbraunerden überziehen auch den größten Teil der Westhänge zwischen Kleinem Arbersee und Großer Arberebene, unterbrochen von wasserzügigen Hanggleyen.

Naßböden entwickelten sich im ständigen Einwirkungsbereich des Grundwassers. Je nach Gehalt an organischer Substanz werden Gleye, Anmoorgleye und Moorgleye unterschieden, die dann zum Niedermoor vermitteln. Quellmoore und Niedermoore sind besonders in den Terrassen der Seewand anzutreffen.

Bedingt durch das Substrat, fehlen im Untersuchungsgebiet allgemein schwere Ton-, Lehm- und Schluffböden. Die vorherrschenden Bodenarten sind schwach lehmiger Sand- bis Steinboden. Höherer Schluffgehalt kann in höheren Geländelagen des Arbers in Bereichen mit Lockerbraunerde auftreten (BRUNNACKER 1965). Am Gipfel wechselt anstehender Fels engräumig mit stark steinigem, schwach lehmigem Sand und ruhenden Blockfeldern.

2.3 Klima

Der Bayerische Wald liegt im mitteleuropäischen Klimaraum bereits so weit landeinwärts, daß kontinentale meteorologische Einflüsse eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Außerdem verläuft der Höhenzug des Bayerischen bzw. Böhmerwaldes senkrecht zu den von Westen her auflaufenden Wetterfronten, wodurch sich der Niederschlagsreichtum im Sommer erklären läßt. Im Winter liegt dieses Mittelgebirge häufig im Bereich des kalten europäischen Hochdruckgebietes, wobei es in Strahlungsnächten zu ungewöhnlich tiefen Temperaturen kommen kann. Tiefdruckgebiete aus dem Mittelmeerraum führen zu relativ großem Schneereichtum (BAUMGARTNER 1970). Die größere Binnenlage des Untersuchungs gebietes führt auch zu niedrigeren Jahresmitteltemperaturen als in gleichen Höhenlagen des Schwarzwaldes oder der Alpen (ELLING, BAUER, KLEMM & KOCH 1987).

Das Jahresmittel der Lufttemperatur am Kleinen Arbersee liegt bei etwa 5°C, das Mittel Mai-August bei 11-12°C, das Wintermittel (November-Februar) bei -2,5°C. Die mittlere Zahl der Frosttage beträgt etwa 150 Tage im Jahr, die mittlere Zahl der Sommertage (Temp. 25°C) nur etwa 10 Tage. Das Tagesmittel mit Temperauren über 10°C ist an etwa 120 Tagen gegeben (KNOCH 1952). Das absolute Minimum der Lufttemperatur liegt am Kl. Arbersee aufgrund der Kessellage unter -30°C. Kaltluftseen sind im Winter keine seltene Erscheinung des Untersuchungsgebietes, da der Kleine Arbersee auf drei Seiten von steilen Hängen eingesäumt wird, von denen in Strahlungsnächten die Kaltluft abfließen kann. Entsprechend hoch ist mit mehr als 100 Tagen pro Jahr die Anzahl der Nebeltage (DITTMANN 1982). Der Jahresniederschlag ist bei 1475 mm (WIRTH 1972) anzusetzen, wobei Nebelniederschlag nur in den oberen Hanglagen von größerer Bedeutung ist, und hier der Gesamtniederschlag bis auf 1800 mm ansteigen kann. Der Anteil der Schneemenge am Jahresgesamtniederschlag schwankt zwischen 30-40 %. Das Seeloch apert erst spät im April bzw. Anfang Mai aus. Ausführliche mesoklimatische und phänologische Untersuchungen aus dem Arbergebiet liegen von GEIGER, WÖLFLE & SEIP (1933 und 1934) vor. Sie zeigen auf, daß Advektivfrost am schärfsten in den Hochlagen, Strahlungsfrost (Kaltluftseen!) am schärfsten in den Tallagen, und in den Hanglagen der Frost am mildesten ist. Die Inversionsobergrenze bei Kaltluftseen liegt im benachbarten Geigenbachtal etwa 150 m über dem Talboden; die Verhältnisse im Seebachtal dürften vergleichbar sein.

2.4 Vegetationsüberblick

Der dominierende Vegetationstyp des Untersuchungsgebietes sind die Wälder in ihrer mannigfaltigen Ausprägung. Dort, wo das Relief die Bringbarkeit des eingeschlagenen Holzes ermöglicht, sind die Wälder durch den Eingriff der Menschen von ihrer potentiell natürlichen Struktur stark abgewandelt, lassen aber noch immer eine Höhengliederung, wie auch eine Gliederung nach Bodenfeuchte, Bodenmächtigkeit und Kaltluftströmung erkennen. So haben Buchen, Tannen und Bergahorn etwa zwischen 950 m und 1150 m NN ihre Hauptverbreitung, während auf den Kammlagen und in unmittelbarer Seenähe die Fichte dominiert. Die Fichtenwälder der Kammlagen sind auffallend licht und stark geschädigt. Den Unterwuchs bilden

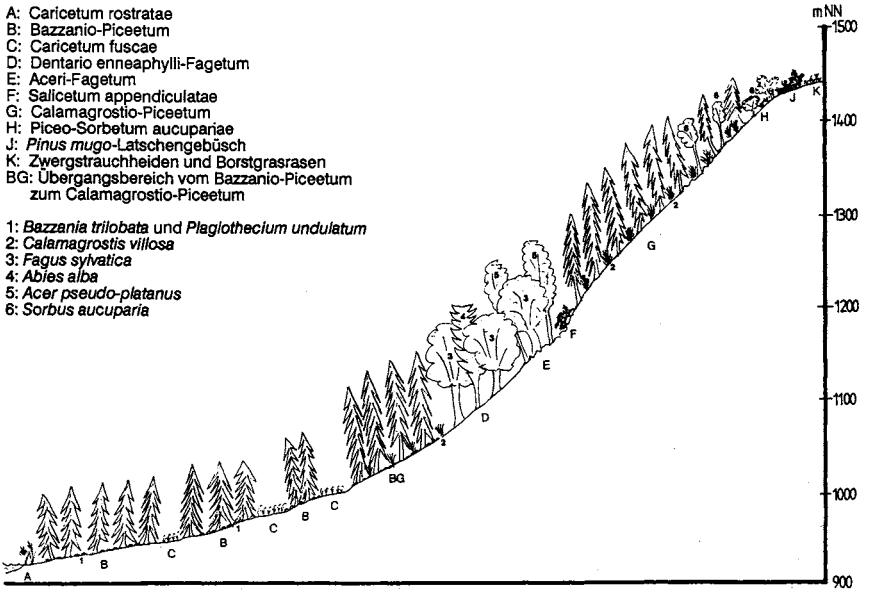

Abb. 3: Vegetationsabfolge vom Kl. Arbersee über das Seeloch und die Arberhänge zum Gipfel des Gr. Arber

Deschampsia flexuosa und *Calamagrostis villosa*. Völlig anders bietet sich der Fichten-Auwald in den feuchten Lagen der Seewand dar. Er ist reich an Farnen und anderen Kryptogamen. Häufig anzutreffende Pflanzen der Krautschicht sind *Soldanella montana* und *Homogyne alpina*. Montane Buchenmischwälder ziehen sich in mittlerer Höhenlage an beiden Längsseiten des Sees entlang; ihre Obergrenze verläuft auf den Westhängen bei etwa 1200 m NN (vgl. Abb. 3).

Die Waldhänge links und rechts des Kl. Arbersees werden hie und da von kleinen Rinnsalen durchzogen, an denen Wald-Schachtelhalm und Blauer Eisenhut (*Aconitum hians*) nicht selten sind.

Das Ufer des Sees weist vor allem im Süden und Südwesten eine breitere Verlandungszone auf. Diese wird hauptsächlich aus Torfmoosen und *Carex rostrata* gebildet. Hier sind eine Reihe seltener Arten beheimatet: *Calla palustris*, *Menyanthes trifoliata* u .a. Auf den "Schwimmenden Inseln" zwischen Bulten aus Moosbeere, Rosmarinheide und Sonnentau liegen Schlenken mit Schlamm-Segge und Blumenbinse. Während die nördlichste Insel kaum freie Torfbänke besitzt, ist die südlichste Insel stark zerbuchtet, mit einer Vielzahl freier Torfbänke und Schlenken. Diese Torfbänke werden von Sumpf-Bärlapp und *Sphagnum cuspidatum* besiedelt.

Erwähnenswert ist außerdem das kleine Flachmoor südlich der Seehütte, in dem der Rundblättrige Sonnentau in Massenbeständen auftritt. Am Rande dieses kleinen Moores ist auch die Arnika noch zu finden.

Naturnahe waldfreie Flächen sind neben Moorbereichen in der Seewand und am Kleinen Arbersee im Untersuchungsgebiet noch am Arbergipfel anzutreffen. Hier wechseln Borstgrasrasen mit Preiselbeerheiden, Blockfeldern und Latschengebüsch ab.

Nach SEIBERT (1968) sind die potentiell natürlichen Vegetationseinheiten im Seebecken an den Unterhängen und am Arberwesthang das *Soldanello-Piceetum* (Soldanellen-Fichtenwald) und an den über dem See liegenden west- und ostexponierten Mittelhangbereichen dagegen der Zahnwurz-Tannen-Buchenwald (*Dentario enneaphylli-Fagetum*) in seiner Hochlagenform mit *Polygonatum verticillatum*.

3. Methodik

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten weitestgehend in den Monaten Juli und August nach der Methode von BRAUN-BLANQUET. In den Tabellen fand nur die Darstellung der Artmächtigkeit als Kombinationsangabe von Abundanz (= Individuenzahl) und Dominanz (= Deckung) Verwendung. Es bedeuten:

5: über 75 % deckend, Individuenzahl beliebig,
4: 50-75 % deckend, Individuenzahl beliebig,
3: 25-50 % deckend, Individuenzahl beliebig,
2: 5-25 % deckend, oder sehr zahlreich vorhanden,
1: 1-5 % deckend, oder reichlich Pflanzen mit geringer bzw. wenige Pflanzen mit hoher eigener Deckung,
+: weniger als 1 % deckend bei wenig Individuen,
r: sehr wenig deckend bei meist nur 1 Individuum.

In den Vegetationstabellen wurden folgende Abkürzungen verwendet:

AC = Charakterart der Assoziation oder der Gesellschaft
VC = " des Verbandes
OC = " der Ordnung
KC = " der Klasse
B = Begleiter
DVar = Differentialart der Variante bzw. Ausbildung
DSubass = " der Subassoziation
DA = " der Assoziation
DV = " des Verbandes
DO = " der Ordnung

Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften richtet sich im wesentlichen nach OBERDORFER (1983b und 1987).

Für die Moose wurde die Nomenklatur nach FRAHM & FREY (1983) angewandt, für die Flechten die von WIRTH (1980 und 1987). Zur Bestimmung und Benennung der Pilzflora des Untersuchungsgebietes dienten JÜLICH (1984), MOSER (1983) und BREITENBACH & KRÄNZLIN (1981 und 1986).

4. Flora

4.1 Gefäßpflanzen

Im Untersuchungsgebiet sind im Vergleich zu älteren Literaturangaben folgende Sippen völlig oder in Teilbereichen mittlerweile verschollen:

S = SENDTNER (1860)
V = VOLLMANN (1914)
P = PRIEHÄUSSER (1933)
B = BERGDOLOT (1937)
M = MELZER & RDTHMEYER (1983)

			verschollen am/in
	Arnica montana	RL 3	Arber
P	Campanula scheuchzeri		Arber
S,P	Cardamine resedifolia	RL P	Arber
	Carex dioica	RL 3	Schwingrasen, MERGENTHALER (mündl.)
P	Corallorhiza trifida	G	Arber
	Cryptogramma crispa	RL 2	Arber
P	Diphasium alpinum	RL 3	Arber
B	Eleocharis palustris		See
B	Gentiana pannonica	RL 3	Arber
P	Gnaphalium norvegicum		Arber
	Leucorchis albida	RL 3	Arber
	Ligusticum mutellina		Arbergipfel
V	Listera cordata	RL 3	Seenähe
B	Mentha verticillata		See
V	Myriophyllum alternifolium		See
P	Sagina saginoides		Arber
M	Schoenoplectus lacustris		See
V,B,M	Sparganium affine		See

Bärlappe

Erwartungsgemäß sehr häufig anzutreffen ist der Sprossende Bärlapp, eine Charakterart montaner Fichtenwälder. Ausgesprochen selten im Gebiet ist dagegen der Keulen-Bärlapp, der Pionierstandorte (vor allem Böschungen) bevorzugt. *Huperzia selago* bildet in den subalpinen Blockhalden des Arbergipfels in Spalten und Schneetälchen die üppigsten Exemplare aus, geht aber auch in die Buchenmischwälder und ist hier häufiger als in Fichtenwäldern.

Farne

D. carthusiana, D. dilatata, D. filix-mas und *Blechnum spicant* waren die am häufigsten angetroffenen Farne. Besonders in den Blockhalden der Seewand bilden *Dryopteris dilata* und *D. carthusiana* große, hohe und fast undurchdringliche Herden. Sehr selten dagegen ist *Polypodium vulgare*, der hier im rauhen Klima des Hinteren Bayerischen Waldes in 1060 m NN in der Nähe des Spitz-Berges, wohl schon die Grenzstandorte seiner Art besiedelt. Der Adlerfarn wächst in einer größeren Gruppe nur am nördlichen Rande der Freiflächen um das Seehäusl.

Zuordnung der bayernweit bzw. im Untersuchungsgebiet gefährdeten Sippen zu Vegetationstypen

Aus der Tabelle 1 geht hervor, daß die Feuchtvegetation am, im und in der Nähe des Kleinen Arbersees (Seebachboden, Inseln, Schwingrasen) die seltenste Flora beherbergt. Folgende Tabelle zeigt aber auch, daß die Rasen und Felsfluren am Arber durch Tritt und die Seevegetation durch Versauerung bereits deutliche floristische Einbußen hinnehmen mußten. Die Wälder sind hinsichtlich des Erhalts der Kryptogamenflora von besonderer Bedeutung.

Tabelle 1: Verteilung der bayernweit und im Untersuchungsgebiet gefährdeten Arten auf die untersuchten Vegetationstypen

	Gefäßpflanzen			Pilze	
	bayernweit gefährdet	auch oder gefährdet	nur im NSG verschollen	und Flechten	Summe
Fichtenwälder	0	2	1	5	8
Buchenmischwälder	1	4	0	8	13
Flachmoor-, Wasser- und Verlandungsgesellschaften	4	5	5	6	20
Hochmoor- und Schlenkenvegetation	7	1	0	4	12
Schluchtweidenbusch	0	3	0	1	4
Rasen	3	6	7	0	16
Zwergstrauchgesellschaften	0	1	1?	2	3
Felsfluren	1	2	2	3	8
Blockfelder, Latschengebüsch	0	0	1	3	4
Quellfluren, Quellhänge	3	0	1	0	4

Höhengrenzen einzelner Arten

Tabelle 2: Höhengrenzen ausgewählter Arten im Untersuchungsgebiet

	max. Höhe nach OBERDORFER (1983b)	max. Höhe im Untersuchungsgebiet
Campanula patula	1070m	1360m, Arbernordhang
Campanula rotundifolia	1300m	1360m, "
Chrysanthemum leucanthemum	1400m	1430m, Arberwestgipfel
Cirsium heterophyllum	1040m	1340m, Arbernordhang
Dianthus deltoides	1100m	1360m, "
Knautia arvensis	1000m	1320m, Arbernordhang
Lychnis flos-cuculi	1360m	1360m, "
Phalaris arundinacea	1250m	1340m, "
Phyteuma nigrum	1400m	1360m, "
Poa remota	970m	930m, Kl. Arbersee
Sanguisorba minor	1220m	1430m, Arberwestgipfel

Die ungewöhnliche Höhenverbreitung vieler Wiesenarten liegt wohl in der Mahd des Arbernordhanges begründet, die diese Arten gegenüber den Borstgrasrasenarten fördert. *Sanguisorba minor* am Arbergipfel wurde vermutlich eingeschleppt.

Auswirkung der Gewässerversauerung auf die Makrophytenvegetation des Kl. Arbersees

Am 26.04.89 wurden vom Wasserwirtschaftsamt Regensburg am Kl. Arbersee Messungen durchgeführt, die mir freundlicherweise mitgeteilt wurden:

	pH	Leitfähigkeit
Abfluß	4,45	29
Zulauf links	4,5	25
Zulauf rechts	4,26	36

Nach Auskunft des Wasserwirtschaftsamtes wurde zur Zeit der Schneeschmelze (Ende März, Anfang April 1989) am Abfluß ein pH-Wert von 3,8 bis 4,0 gemessen! Die von MELZER & ROTHMEYER (1983) im Jahre 1981 während der Sommerstagnation gemessenen pH-Werte lagen zwischen 4,4 und 4,8.

Die Versauerung des Sees hat offenbar eine Florenverschiebung am Kl. Arbersee ausgelöst. So sind beispielsweise *Myriophyllum alternifolium* und *Sparganium affine* seit VOLLMANN (1914) bzw. BERGDOLDT (1937) völlig verschwunden. Ebenso fehlt ein Schwimmblattgürtel. Unter Wasser gedeihen nur mehr *Juncus bulbosus* var. *fluitans*, *Sphagnum cuspidatum* und die submerse Form von *Nuphar lutea* (MELZER & ROTHMEYER 1983). Der von MELZER & ROTHMEYER am See noch selten beobachtete *Schoenoplectus lacustris* ist, wie von beiden Autoren vorausgesagt, mittlerweile verschollen.

Ob diese Florenverschiebung bereits zum Stillstand gekommen ist, kann hier nicht entschieden werden. Bedenkenswert erscheint aber der beobachtete, fast kümmerliche Wuchs von *Calla palustris*, *Potentilla palustris* und *Juncus effusus* am Seeufer und der spärliche Blütenansatz bei *Menyanthes trifoliata*, so daß angenommen werden muß, daß obiger Prozeß noch nicht abgeschlossen ist, wenn auch nicht ausgeschlossen werden kann, daß es sich hierbei um klimatische Phänomene handelt. Jedoch beobachteten MELZER et al. (1985a) am Großen Arbersee eine weitergehende Florenverschiebung dahingehend, daß *Calla palustris* verschwand und Torfmoose eine ausgeprägte Biomassenzunahme erfuhren.

4.2 Gebietstypische Moose und Moosgesellschaften

Das *Scapanietum undulatae* (Schwick. 1944) ist im Gebiet die häufigste Wassermoosgesellschaft auf Felsen und tritt hier meist ohne begleitende Arten auf. Sie besiedelt sowohl die Bachläufe, als auch überrieselte Gneisfelsen der Seewand. Letztere Standorte werden auch sehr häufig von *Scapania nemorea* besiedelt. Wo kleine Rinnsale den Mineralboden ständig feucht halten, am Rande und an den Überläufen der Bäche, gedeiht *Pellia epiphylla* in Massenbeständen. Die zugehörige Gesellschaft, das *Pellietum epiphyllae* Schade 1923, ist im NSG am häufigsten im Seewandbereich und in Ufernähe des Sees im Südwesten anzutreffen. Die häufigsten Moose auf nicht überrieselten, beschatteten Felsblöcken sind *Dicranodontium denudatum*, *Diplophyllum albicans* und *Dicranella heteromalla* (*Dicranodontietum*

denudatae Schade 1934 und *Diplophylletum albicantis* Schade 1923). *Tetraphis pellucida*, das nicht selten auch auf Felsen vorkommt, ist oft mit *Lepidozia reptans* an feuchten und morschen Baumstümpfen zum *Tetraphidietum pellucidae* (Schade 1923) vergesellschaftet. Das häufigste Waldbodenmoos im Gebiet auf nicht dauerfeuchten Standorten, ist *Polytrichum formosum*. In Mulden und Senken, in denen z. T. ständig Wasser ansteht, wird es von *Polytrichum commune*, *Sphagnum nemorum* und anderen Torfmoosen abgelöst. Die Schwingrasen und die Inseln in und um den Kl. Arbersee werden von *Sphagnum fallax*, *S. magellanicum* und *S. papillosum* aufgebaut. In offenen Schlenken ist *S. cuspidatum* zusammen mit *Lycopodiella inundata* vergesellschaftet. Auf den Moorbulten dominiert *Polytrichum strictum*.

Alle Aufnahmen von submers in den Bachbetten liegenden Blöcken gehören der Assoziation *Chiloscypho-Scapanietum undulatae* Philippi 56 an. Es handelt sich dabei um eine typische Wassermoosgesellschaft der Grundgebirge, die hier in ihrer charakteristischen Ausbildung vorkommt. Neben der typischen Ausbildung kann eine Subassoziation mit *Rhacomitrium aciculare* unterschieden werden, die NEUMAYR (1971) als Übergang zum *Rhacomitrietum acicularis* wertet, das erst an etwas höher gelegenen Standorten im Bachbett voll ausgebildet ist. Über der Mittelwasserlinie besiedelt das *Rhacomitrietum acicularis* Philippi 65 im Spritzwasserbereich die Felsblöcke der Bachläufe. Diese Gesellschaft wird nur bei Hochwasser überflutet und wächst im Gebiet in starker Verzahnung mit trockeneren Ausbildungen des *Chiloscypho-Scapanietum*.

Als Beispiele feuchter Erdmoos-Gesellschaften seien die im Gebiet häufige *Polytrichum commune*-Synusie und das *Pellietum neesianae* Neumayr 71 erwähnt. Ähnlich dem *Pellietum epiphyllae* besiedelt die Assoziation mit *Pellia neesiana* in dichten Rasen saure, feinkörnige und tief beschattete Standorte meist in der Nähe von Wasserläufen.

Die Vegetationsaufnahmen der nachfolgenden Tabelle wurden von Helmut Zurek an den beiden Zuläufen des Kl. Arbersees aufgenommen.

4.3 Flechten

WIRTH (1987) verzeichnet für Baden-Württemberg einen drastischen Flechtenrückgang, der u. a. auf forstwirtschaftliche Nutzungsmethoden und auf den durch Luftverunreinigungen hervorgerufenen "Sauren Regen" zurückzuführen ist. Es muß auch für das Untersuchungsgebiet eine bereits fortgeschrittene Verarmung der Flechtenflora angenommen werden, zumal besonders in den oberen Hang- und Kammlagen die Waldschäden durch Luftverunreinigungen unübersehbar sind und in weiten Teilen des NSG die Waldstruktur von der Forstwirtschaft geprägt wird. Aufgrund oben genannter Störfaktoren müssen so empfindliche Arten, wie z. B. *Usnea* spec., *Bryoria* spec., *Lobaria* spec., *Dermatocarpon aquaticum* und andere, im Gebiet bereits als verschollen gelten. Ähnliches ist auch für seltene Gesteinsflechten anzunehmen, die neben dem "Sauren Regen" am Arbergipfel auch noch den Belastungen durch den Tourismus ausgesetzt sind. Besonders größere Felsblökke, von denen der Wanderer einen besseren Ausblick hat und auf denen Kinder herumklettern können, ziehen die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich.

Tabelle 3: Moosgesellschaften

1: Chiloscypho-Scapanietum undulatae Philippi 56
1a: Subassoziation typicum
1b: Subassoziation rhacomitrietosum
2: Rhacomitrietum acicularis Philippi 65
3: Pellietum neesianae Neumayr 71
4: Polytrichum commune-Synusie

Standorte: a: auf Blöcken submers im Bachbett
b: auf Blöcken über der Mittelwasserlinie
c: am Bachrand auf Erde

	1a					1b					2			3		4
Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fläche (cm2)	60	20	30	100	40	100	50	20	60	30	60	70	50	30	50	50
Deckung (%)	100	100	100	100	20	90	50	80	70	70	40	50	40	100	100	90
Artenzahl	2	1	1	2	1	4	3	2	5	5	4	3	3	2	5	4
Standort	a	a	a	a	a	a	b	b	b	a	b	b	b	c	c	c
AC																
Chiloscyphus polyanthos	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	2.2	5.5	3.3	4.4						
Scapania undulata	1.1			1.1	4.5	1.1			2.2	4.4						
Rhacomitrium aciculare							+.1	1.2	1.2	1.2	4.4	4.4	1.2			
Pellia neesiana						1.2								5.5	4.5	1.1
Polytrichum commune																3.3
Mnium hornum																3.3
Sonstige																
Calypogeia muelleriana						1.1										3.4
Diplophyllum albicans									2.2		3.3	2.2	3.3		3.3	
Dicranodontium denudatum										+.1	+.1	+.1		3.3		
Jungermannia obovata									2.2							
Rhabdoweisia crenulata										1.2						
Polytrichum formosum											+.1				+.1	
Nardia geoscypha													1.1			
Mylia taylori															4.5	
Calypogeia trichomanis															+.1	

Gebietstypische Flechten und Flechtengesellschaften

Die im Untersuchungsgebiet beobachteten Flechtengesellschaften im Überblick (Nomenklatur nach KLEMENT 1955 und WIRTH 1980):

Acarosporetum chlorophanae Wirth 72
Candellarietum corallizae (Almb. 55) Massé 64
Cladonietum cenotae Frey 27
Cystocoleo-Racodietum Schade 32 ex Klem. 55
Lecideetum crustulatae Klem. 50
Lecideetum lithophilae Wirth 69
Opegraphetum horistico-gyrocarpae Wirth 69
Pseudevernietum furfuraceae Hil. 25
Umbilicarietum cylindrcae Frey 22
Umbilicarietum deustae Frey 33
Umbilicarietum hirsutae Klem. 31

In den Kronen und im Geäst der Bäume dominieren auch im Untersuchungsgebiet allgemein häufige Arten wie *Pseudevernia furfuracea, Platismatia glauca, Hypogymnia physodes, Cetraria chlorophylla* und *Evernia prunastri.* Bartflechten sind dagegen nur mehr selten, meist durch *Usnea hirta*, vertreten, die besonders im oberen Stammbereich von alten Fichten und Tannen vorkommt. In der Seewand sind an Stammfüßen von Bergahorn vereinzelt *Peltigera*-Arten anzutreffen, von denen *P. praetextata* die häufigste ist. Feuchte Felsen in der Seewand werden nicht selten flächendeckend vom *Cystocoleo-Racodietum* eingenommen. Hier ist auch das *Opegraphetum horistico-gyrocarpae* verbreitet. An lichteren und ausgehagerten Standorten ist *Cetraria islandica* verbreitet (Spitzberg, auf Felsen am See, Waldgrenze am Gr. Arber). Ebenfalls am Boden und an morschen Baumstümpfen siedeln verschiedenste Becherflechten, während Rentierflechten der Gattung *Cladonia* weitgehend auf den Gipfelbereich des Gr. Arber beschränkt sind.

Unter den Gesteinsflechten stellen arktisch-alpine und boreale Elemente den weitaus größten Anteil. Die xerotherme Flechte *Lasallia pustulata* siedelt nur in Kümmerexemplaren an einem südostexponierten Felsblock unterhalb vom Seehäusl. Dieser Felsen wird von Kindern gerne zum Klettern benützt und es ist anzunehmen, daß diese Flechte auch von ihrem einzigen Standort im Gebiet bald verschwinden wird. Die häufigsten Gesteinsflechten sind *Rhizocarpon geographicum, R. lecanorinum, Lecanora badia* und *Lecidea lithophila. Baeomyces rufus* besiedelt nicht selten kleinere Felsen in Wegesnähe. Ebenfalls nicht selten sind am Arbergipfel *Umbilicaria hirsuta* und *U. cylindrica*, während *U. deusta* auch auf Felsen beim Seehäusl zu finden ist. Die Schwefelflechte *Chrysothrix* tritt besonders schön an den Felstürmen des Spitz-Berges auf, wo sie große Flächen unter Überhängen einnimmt.

Bedeutend sind die vereinzelten Vorkommen von *Lecidoma demissum* im Blockmeer am NW-Hang des Gr. Arbergipfels. Diese arktisch-alpine Flechte besiedelt nackte, frische Rohböden an lange schneebedeckten Orten. Sie ist in der Bundesrepublik auf das Feldberggebiet im Schwarzwald, auf die Alpen und auf subalpine Blockmeere des Bayerwaldes beschränkt.

4.4 Pilze

Räumliche Verteilungsmuster gebietstypischer Arten

Typische Buchenwaldpilze des Untersuchungsgebietes sind *Laccaria amethystina, Lactarius blennius* und *Russula cyanoxantha*. Typische Fichtenwaldarten sind *Hygrophorus olivaceoalbus, Lactarius lignyotus, Entoloma nitidum, Clitocybe ditopa* und auf feuchten Böden *Russula emetica. Amanita muscaria* und *Leccinum scabrum* waren erwartungsgemäß nur bei den Birken am nördlichen Seeufer anzutreffen. In den Schwingrasen zwischen den Torfmoosen wuchsen *Sarcoleotia turficola, Omphalina oniscus, Galerina paludosa* und *Gerronema postii*. Der häufigste Pilz in den Schwingrasen und auf den Inseln ist im NSG *Tephrocybe palustris*.

Anmerkungen zu einigen seltenen Pilzen

Albatrellus ovinus (Schaeff. ex Fr.) Kotl. & Pouz.

Im Untersuchungsgebiet ist der Schafporling zerstreut aber gesellig am nördlichen Rand des NSG, dort wo der Seebach durch Fichtenforste fließt, anzutreffen. In der Nähe des NSG wurde er 1985 ebenfalls im Fichtenforst zwischen Kl. Arbersee und der Mooshütte gefunden.

Cytidia salicina (Fr.) Burt.

Dieser Rindenpilz scheint im Bayerischen Wald bisher noch nicht beobachtet worden zu sein. Er wächst auf toten, noch ansitzenden Weidenästen und ist offenbar nur in feuchten Tälern der Nordalpen weiter verbreitet (POELT & OBERWINKLER 1962). Im Untersuchungsgebiet wuchs der Pilz auf *Salix appendiculata* an einer wasserzügigen Felswand in der Seewand unterhalb des Großen Arbers.

Hericium clathroides (Pall. ex Fr.) S. F. Gray

Der Ästige Stachelbart wurde im Gebiet zweimal in den Hängen unterhalb der Gr. Arberebene an Buche beobachtet. Eine Gefährdung dieses Pilzes ist neben der Bindung an morsches Stammholz, besonders durch seine attraktive und auffällige Erscheinung gegeben, die Wanderer gerne dazu verlockt - wie im Untersuchungsgebiet geschehen - den Pilz mitzunehmen.

Hymenochaete mougeotii (Fr.) Cooke

Der Blutrote Borstenscheibling soll nach JAHN (1969 und 1979) im Areal der Weißtanne nicht selten sein, konnte aber im Gebiet nur einmal am Spitz-Berg nachgewiesen werden. Hier wuchs er am Stamm (!) einer jungen Fichte (!) in etwa 2 m Höhe über dem Boden. Dieser Fund verwundert umso mehr, als *H. mougeotii* als Aeromycophyt gilt, der nur in den Kronen von Weißtannen vorkommt.

Phellinus viticola (Schw. ex Fr.) Donk

Dieser holzbewohnende Saprophyt wurde nur einmal an einem liegenden Fichtenstamm unterhalb der Großen Arberebene beobachtet.

Sarcoleotia = *Ascocoryne turficola* (Boud.) Dennis

Dieser Ascomycet ist wohl zu den seltensten Pilzen Deutschlands zu zählen. Er wurde erstmals 1971 von NUSS & OERTEL (1972) im Schwarzwald für das Bundesgebiet nachgewiesen. Seither gab es noch Funde aus Oberbayern bzw. aus dem Berchtesgadener Land (EINHELLINGER 1977 und SCHMID-HECKEL 1985). Im NSG "Kl. Arbersee" wuchs der Pilz zwischen Mitte und Ende September 1988 fruktifizierend, sowohl auf der mittleren der schwimmenden Inseln, als auch zwischen Torfmoosen der Schwingrasen am südlichen Zufluß des Sees.

Stropharia hornemannii (Weim. ex Fr.) Lund. & Nannf.

Der in der Bundesrepublik als potentiell gefährdet eingestufte, nordisch-montane Üppige Träuschling, wuchs 1988 und 1989 nur in Seenähe an einem einzigen Fichtenstumpf mit reicher Fruchtkörperbildung. Die Fruchtkörper wurden hier wiederholt mutwillig zerstört.

5. Die Pflanzengesellschaften des NSG "Kleiner Arbersee

5.1 Syntaxonomische Übersicht

K *Asplenietea trichomanis* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 34 corr. Oberd. 77
O *Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 34
V *Androsacion vandellii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
A *Polypodium vulgare*-Gesellschaft

K *Litorelletea* Br.-Bl. et Tx. 43
O *Litorelletalia* W. Koch 26
A *Sphagnum cuspidatum-Juncus bulbosus*-Gesellschaft

K *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 42
O *Phragmitetalia* W. Koch 26
V *Magnocaricion* W. Koch 26
A *Caricetum rostratae* Rüb. 12 ex Osv. 23

K *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) Tx. 37
O *Scheuchzeretalia palustris* Nordh. 36
V *Rhynchosporion albae* W. Koch 26
A *Caricetum limosae* Br.-Bl. 21
O *Caricetalia fuscae* W. Koch 26 em. Nordh. 37
V *Caricion fuscae* W. Koch 26 em. Klika 34
A *Caricetum fuscae* Br.-Bl. 15
A *Parnassio-Caricetum fuscae* Oberd. 57 em. Görs in Oberd. 77
A *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft
A *Vaccinum uliginosum*-Gesellschaft

K *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37
O *Molinietalia caerulea* W. Koch 26
V *Calthion* Tx. 37
A *Senecio rivularis-Aconitum hians*-Gesellschaft
O *Arrhenatheretalia* Pawl. 28
V *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et Tx. ex Marsch. 47 n. inv. Tx. et Prsg. 51
A *Geranio-Trisetetum* Knapp 51

K *Juncetea trifidi* Had. in Had. et Klika 44
O *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
V *Caricion curvulae* Br.-Bl. 25
A *Agrostis rupestris-Juncus trifidus*-Gesellschaft Oberd. 78

K *Nardo-Callunetea* Prsg. 49
O *Nardetalia* Oberd. 49 em. Prsg. 49
V *Nardion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26
A *Lycopodio-Nardetum* Prsg. 53
A *Agrostis tenuis-Nardus stricta*-Gesellschaft
A *Vaccinum myrtillus-Nardus stricta*-Gesellschaft

K *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 43
O *Sphagnetalia magellanici* (Pawl. 28) Kästn. et Flößn. 33
V *Sphagnion magellanici* Kästn. et Flößn. 33
A *Sphagnetum magellanici* Kästn. et Flößn. 33
A *Eriophorum vaginatum*-Gesellschaft

K *Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. in Tx. 50
O *Atropetalia* Vlieg. 37
V *Sambuco-Salicion capreae* Tx. 50
A *Senecionetum fuchsii* Pfeiff. 36 em. Oberd. 73
A *Rubetum idaei* Pfeiff. 36 em. Oberd. 73
A *Piceo-Sorbetum aucupariae* Oberd. 73
A *Epilobio-Salicetum capreae* Oberd. 57

K *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx. 43
O *Adenostyletalia* G. et J. Br.-Bl. 31
V *Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 25
A *Salicetum appendiculatae* (Br.-Bl. 50) Oberd. 57 em. 62

K *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39
O *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39
V *Piceion abietis* Pawl. in Pawl. et al. 28
UV *Eu-Vaccinio-Piceenion* Oberd. 57
A *Calamagrostio villosae-Piceetum* Schlüt. 66
A *Bazzanio-Piceetum* Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 39
A *Pinus mugo*-Latschengebüsch
UV *Vaccinio-Abietenion* Oberd. 62
A *Calamagrostio villosae-Fagetum* Mik. 72

K *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 37
O *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 28
V *Fagion sylvaticae* Pawl. 28
UV *Lonicero alpigenae-Fagenion* (Borh. 65) Oberd. et Müll. 84
A *Dentario enneaphylli-Fagetum* Oberd. 57 ex W. et A. Matucz. 60
A *Aceri-Fagetum* Bartsch 40

außerdem: *Petasites albus*-Gesellschaft

Im folgenden soll nur auf die seltenen bzw. die flächenmäßig bedeutsamsten Pflanzengesellschaften näher eingegangen werden.

5.2 Felsfluren

Agrostis rupestris-Juncus trifidus-Gesellschaft Oberd. 78 (Tab. 4)

Die Dreiblattsimsen-Rasen sind arktisch-alpine Primärrasen jenseits der holarktischen Wald- und Zwergstrauch-Zonen. Die *Juncus trifidus*-Gesellschaft der hochmontan-subalpinen Stufe des Bayerischen Waldes ist ein verarmtes Relikt der Klasse *Juncetea trifidi* und könnte als zentrale Gesellschaft dieser Klasse ohne eigene Kennarten angesehen werden.

Am Gr. Arber ist die *Agrostis rupestris-Juncus trifidus*-Gesellschaft als Dauergesellschaft in den humusarmen Felsgesimsen der silikatischen Gipfelblöcke anzutreffen, sowie eingesprengt am Oberrand der Zwergstrauchheiden, die den Arbergipfel umsäumen. An letzteren Standorten ist sie möglicherweise sekundär und der Sukzession zu Zwergstrauchheiden ausgesetzt.

Diese einzigartigen Ausbildungen der *Juncus trifidus*-Gesellschaft sind durch den Gipfeltourismus am Großen Arber hochgradig gefährdet. Die Dreiblattsimse ist zwar relativ trittfest, dennoch führt die intensive Begehung und Bekletterung der Felsköpfe am Arbergipfel zu deutlichen Schäden. An mehreren Stellen sind in den Felssimsen nur mehr die verrottenden Grundschäfte der Pflanze zu erkennen. Auch in den Gipfelrasen sind durch Tritt Zwergstrauchheiden, Borstgrasrasen und *Jucus trifidus*-Bestände an Randbereiche zurückgedrängt worden. *Agrostis rupestris* ist dagegen bereits aus der Mehrzahl der Felsriegel des Arbergipfels verschwunden. Die Rettung dieser Art und der Gesellschaft im Gebiet ist nur durch Absperrung der Felsriegel möglich.

5.3 Flachmoor- und Verlandungsgesellschaften

Caricetum fuscae Br.-Bl. 15 und verwandte Gesellschaften (Tab. 5)

In den kalkarmen Mittelgebirgen Ostbayerns zählen die torfbildenden Kleinseggen-Gesellschaften zum Verband *Caricion fuscae*. Es sind montane *Carex fusca*-Gesellschaften, die nur schwach charakterisiert sind. Am Kleinen Arbersee besiedeln sie stets kleinflächig den verflachten Hangfuß bzw. Mündungsbereich kleiner Quellbäche in Seenähe und etwas großflächiger, die natürlich waldfreien, vermoorten Terrassengründe des Seewandbodens. Fragmente des *Caricetum fuscae*, Subassoziation mit *Carex canescens*, begleiten das Ufer des Sees, wo es nicht vom *Caricetum rostratae* eingenommen wird. Die Aufnahmen 12 und 13 zeigen eine trittgestörte Form des *Caricetum fuscae* vom Nordufer des Kleinen Arbersees. Die feuchter stehende Subassoziation *caricitosum canescentis* des *Caricetum fuscae* mit weitgehend ausfallender *Carex fusca*, aber dominierender *Carex canescens*, wurde außer am Seeufer noch an einigen rinnig-feuchten Stellen des Seebachbodens beobachtet. Für das Untersuchungsgebiet typisch ist hier das dominante Auftreten der Schlangenwurz. Die Subassoziation *typicum* ist dagegen weiter verbreitet. Die Aufnahmen der Spalten 10 und 11 stammen von der Hinteren Seelochebene in ca. 1050 m NN. Der Standort ist zeitweise überschwemmt der Schnee liegt hier noch im Mai. Die Dominanz der Fadenbinse zeigt, bedingt durch den kalt-feuchten Standort, Anklänge an subalpine Formen des Braunseggen-Sumpfes.

B. & K. Dierssen (1984) gliedern das *Caricetum fuscae* aufgrund von Moosynusien in Subassoziationen, wonach die Vegetationsaufnahmen vom Kleinen Arbersee der Subassoziation von *Sphagnum fallax* zuzuordnen wären (über die Aufgliederung von Assoziationen mittels Bryophytensynusien siehe Philippi 1974, Tüxen 1973 und Görs 1974).

Der Herzblatt-Braunseggensumpf (*Parnassio-Caricetum fuscae*) ist im Untersuchungsgebiet nur verarmt und rudimentär vorhanden. Die beiden Vegetationsauf-

Tabelle 4: Agrostis rupestris-Juncus trifidus-Ges. Oberd. 78

Höhe (x 10m NN)		143	143	143	143	144	143	142
Fläche (m^2)		0,5	1	0,5	2	3	5	10
Exposition		SSW	SW	S	S	S	SW	SSW
Inklination (°)		80	5	90	70	75	10	15
Deckung (%)	KG	40	90	30	90	80	100	100
	MF	40	10	50	10	20	10	10
Artenzahl		6	5	5	5	7	7	8
Spalte		1	2	3	4	5	6	7
AC,OC								
Juncus trifidus		2	5	2	3	3	5	4
Agrostis rupestris					1			+
DA								
Deschampsia flexuosa		2	1	1	1	1	1	1
Calluna vulgaris			2		3	3	+	
DVar								
Umbilicaria vellea		2		1				
Polytrichum piliferum			2	3	2	2		
Cladonia cf. macilenta				2	+	2		
Vaccinum myrtillus							1	2
Polytrichum formosum							1	1
Cetraria islandica							+	+
KC								
Vaccinum vitis-idea			1			1		+

außerdem:
1: Umbilicaria deusta 2, Umbilicaria cylindrica 1, Haematomma ochroleucum +
6: Nardus stricta +
7: Festuca rubra +

nahmen zu dieser Gesellschaft sind ihre einzigen beobachteten Ausbildungen, wovon die Aufnahme-Nr. 12 noch stark zum *Caricetum fuscae* tendiert und eine vermittelnde Stellung zum *Parnassio- Caricetum* einnimmt. Die letzte Spalte ist mit *Carex demissa* und *Pinguicula vulgaris* klar vom *Caricetum fuscae* abzutrennen. Der Standort ist ein sandiges Mündungsgebiet eines Quellbaches am Ostufer des Kleinen Arbersees. Das *Parnassio-Caricetum* geht hier bachaufwärts in eine *Petasites albus*-Gesellschaft über. Es beherbergt eine Reihe seltener Arten, die im Untersuchungsgebiet nur hier vorkommen: *Trichophorum alpinum, Pedicularis sylvatica* und *Pinguicula vulgaris.*

Die *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Gesellschaft besiedelt einen Moorgraben südlich vom Seehäusel. Sie begleitet den Quellbach und geht beidseits und am Oberhang in ein *Caricetum fuscae* über. Am Unterlauf wird sie von einem *Caricetum rostratae* abgelöst. Außerdem kommt diese Gesellschaft stellenweise entlang dem Seebach vom Seeloch zum Arbersee hin vor.

DIERSSEN (1975) stellt die *Vaccinium uliginosum*-Gesellschaft zur Klasse *Oxycocco-Sphagnetea.* Im NSG "KleineArbersee" tritt diese Übergangsgesellschaft am Randgehänge vom Braunseggen-Sumpf zum *Bazzanio-Piceetum* auf, z. B. südlich vom Seehäusl und in den Seebachterrassen. Neben Kennarten der Klasse *Oxycocco-Sphagnetea* (*Eriophorum vaginatum, Oxycoccus palustris*) sind vor allem Flach-

Tabelle 5: Gesellschaften des Verbandes Caricion fuscae

1: Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax-Gesellschaft
2: Caricetum fuscae Br.-Bl. 15: montane, ostbayerische Form
  2a: Subassoziation typicum
  2b: Subassoziation carecitosum canescentis
  2c: Fazies mit Juncus filiformis
  2d: Ausbildung an gestörten Ufersäumen
3: Parnassio-Caricetum fuscae Oberd. 57 em. Görs 77: montane Bayerwald-Rasse

		1	2a					2b		2c		2d		3	
Höhe (x 10m NN)		92	105	93	94	95	95	97	96	96	105	105	92	92	93	92
Fläche (m^2)		15	10	5	10	15	6	10	15	12	10	10	8	5	15	12
Exposition		0	N	0	NNO	N	N	N	NW	N	N	N	S	S	WNW	W
Inklination (°)		3	3	3	3	3	1	3	2	2	3	3	5	10	5	3
Artenzahl		15	9	12	9	9	10	8	12	10	12	5	19	12	21	19
Deckung (%)	Str	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	30	0
	KG	90	80	60	60	25	30	80	80	70	90	90	95	100	75	55
	MF	80	90	95	100	100	100	90	100	100	95	100	20	5	95	20
Spalte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DA																
Drosera rotundifolia		2		+												+
Dactylorhiza fuchsii															1	1
Sphagnum angustifolium															5	2
Alchemilla straminea															1	+
Carex demissa																+
Pinguicula vulgaris																1
DSubass, DVar																
Calla palustris							r		4	3						
Carex canescens									2	3						
Juncus filiformis			+								5	5			+	
Agrostis stolonifera													3	2		
Molinia caerulea													1	2		
Carex rostrata													+	1		
D Ostbayerische Grenzgebirge																
Willemetia stipidata		+		1											3	+
Trientalis europaea					2	1	1	1	1	2						
Homogyne alpina															2	
VC																
Carex echinata		+	1	2	+		1		1	1	1	+	2	1		
Viola palustris		3		3			2	2	1	2	+		2		3	
KC																
Carex fusca		1	4	3	3	2	2	4					+	1	2	+
Eriophorum angustifolium		4		+				+		1						
B																
Sphagnum fallax		5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	1	1		
Potentilla erecta		1	1	2	+	+	1	1	+	+	1	+	2		1	
Agrostis canina			+		+		1		1	1	1					
Eriophorum vaginatum		+			2	1										
Equisetum sylvaticum				1				+	+						2	1
Juncus effusus					+	+	2	+					2	3	1	
Polytrichum commune					4	2	2		2	2	2	1	2		2	
Caltha palustris									1				3	1		
Calamagrostis villosa								+	1							
Anemone nemorosa													1	+		
Thelypteris phegopteris													1	1		

Außerdem:
1: Carex panicea +, Sphagnum subsecundum +, Sphagnum cuspidatum 2, Sphagnum inundatum 1, Tephrocybe palustris +
2: Carex panicea r, Galium harcynicum 1, Salix aurita juv. +
3: Nardus stricta +, Juncus bufonius 1, Vaccinium myrtillus +
5: Vaccinium oxycoccos 1, Melampyrum pratense ssp. paludosum +
10: Galium harcynicum 1, Deschampsia cespitosa +, Prenanthes purpurea +
12: Oeschampsia cespitosa 1, Nardus stricta +, Galium harcynicum 1, Festuca rubra +, Trifolium repens +, Polytrichum formosum +, Sphagnum palustre 1
13: Deschampsia flexuosa 1, Glyceria declinata 1, Festuca pratensis +, Tussilago farfara +, Ranunculus repens +
14: Picea abies Str. 2, Petasites albus 1, Lysimachia nemorum +, Crepis paludosa 1, Mitrula paludosa +
15: Trichophorum alpinum 1, Cardamine amara 1, Pedicularis sylvatica +, Ajuga reptans +, Geum rivale +, Valeriana dioica +

Tabelle 6: Caricetum rostratae Rüb. 12 ex Osv. 23
Subassoziation von Sphagnum fallax (Osv.) Dierss. 82

1: Ausbildung mit Viola palustris (Tendenz zum Caricetum fuscae)
2: Ausbildung mit Calla palustris
3: Ausbildung mit Vaccinium oxycoccos
4: typische Ausbildung

		1			2			3		4			
Höhe ca. 820m NN													
Fläche (m^2)		15	12	10	10	20	12	10	10	10	20	30	20
Exposition		0	NO	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inklination (°)		3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deckung (%)	Str	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	KG	90	100	85	60	60	60	80	60	60	60	70	70
	MF	90	60	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100
Artenzahl		16	11	17	13	7	7	12	12	6	8	6	6
Spalte		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
AC													
Carex rostrata		3	5	3	3	3	4	4	4	5	4	4	4
DSubass													
Sphagnum fallax		5	4		3		5	5	5	5	5		
Sphagnum flexuosum						5						5	5
Polytrichum commune							1	+	+				1
DVar													
Caltha palustris		1		+									
Juncus effusus		+		1									
Potentilla erecta		2		1	+								
Equisetum sylvaticum		+	+										
Salix aurita Str.		1	+										
Menyanthes trifoliata					+			1	1	+			
Dgeogr.													
Willemetia stipidata		+		+									
Trientalis europaea										+	1		
VC Magnocaricion													
Carex vesicaria			1	3	1					1	1		
VC Caricion fuscae													
Carex canescens		1	+	1	+	1							
Viola palustris		3	3	3			1						
Juncus filiformis		2		2									
Carex echinata								1	+				
VC Caricion lasiocarpae													
Calla palustris					2	3	+				+		
Comarum palustre					2		2						
KC Scheuchzerio-Caricetea													
Carex fusca		+			+								
Eriophorum angustifolium						1		+	1				
KC Oxycocco-Sphagnetea													
Eriophorum vaginatum								1					
Vaccinium oxycoccos						+		2	1				
Drosera rotundifolia								+	+				
B													
Galerina paludosa		1		+		+		+	+	+	+	+	+
Tephrocybe palustris		+	+	1				+	+	+	+		
Sphagnum centrale			1	2	2								
Sphagnum girgensohnii				5	5								
Molinia caerulea					1		1	+	+		1	+	+
Calamagrostis canina					+							+	
Ascocoryne turficola												r	r

Außerdem:
1: Anthoxanthum odoratum 1, Calliergon stramineum 1
2: Rhizomnium punctatum 2
3: Carex acutiformis 1, Poa palustris +, Anemone nemorosa 1, Galium uliginosum +
4: Vaccinium myrtillus +
7: Carex panicea +
8: Andromeda polifolia +, Scheuchzeria palustris 1

moorarten vertreten (*Carex fusca, Sphagnum fallax*). Syntaxonomisch sind diese Ausbildungen des Moorbeeren-Gebüsches daher eher der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea* zuzuordnen.

Die Flachmoorgesellschaften um den Kleinen Arbersee liegen überwiegend abseits der Wanderwege. Stärker beeinträchtigt ist das *Caricetum fuscae* im Ufersaum im Bereich der nördlichen Seehälfte, wo das Ufer frei zugänglich ist. Direkte Pflegemaßnahmen sind nicht erforderlich. Durch Entfernen von ohnehin schlechtwüchsigen Fichten auf Flachmoor-Standorten könnten diese Gesellschaften jedoch gefördert werden.

Caricetum rostratae Rüb. 12 ex Osv. 23 (Tab. 6)

Subassoziation *sphagnetosum fallacis* (Osv. 23) Dierss. 82

Das Schnabelseggen-Ried ist an den Ufern des Kleinen Arbersees die vorherrschende Verlandungsgesellschaft. Sie ist besonders auf den Schwingdecken am Südrand des Sees großflächig vorhanden; an den nördlichen Seeufern ist sie, soweit ursprünglich einst vorhanden, durch Tritt weitgehend vernichtet.

Das *Caricetum rostratae* unterscheidet sich in der montanen Höhenstufe der silikatischen Mittelgebirge von den als *Caricetum rostratae* beschriebenen Tieflandsformen so grundsätzlich (B. und K. Dierssen 1984), daß die montane Form der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea* anzuschließen ist, während die Schnabelseggen-Rieder des Tieflandes der Klasse *Phragmitetea* zugeordnet werden (Philippi 1977). Vertreter der *Phragmitetea* fehlen in den Vegetationsaufnahmen vom Kleinen Arbersee weitgehend, dagegen treten Arten der *Scheuchzerio-Caricetea* und der *Oxycocco-Sphagnetea* auf. Diese gelangen jedoch nur in Randbereichen (Ausbildungen 1 und 3 der Tab. 6) zur Dominanz, während die typische Ausbildung der Gesellschaft jegliche Kennarten höherer Syntaxa vermissen läßt.

Am Kleinen Arbersee können vier Standortsvarianten der Subassoziation *sphagnetosum fallacis* unterschieden werden: Die erste Ausbildung zeigt eine Dominanz von Kenn- und Begleitarten des *Caricion fuscae*. Sie steht auch randlich in Kontakt zum *Caricetum fuscae* am Unterrand eines Flachmoores südlich vom Seehäusel. Die Ausbildungen 2 und 4 zeigen die verbreitetste Form des *Caricetum rostratae* im Untersuchungsgebiet. Sie sind auf den Schwingrasen des südlichen Seerandes anzutreffen. Die Variante mit *Calla palustris* steht feuchter und i. d. R. näher zum Seeufer als die artenarme, typische Ausbildung. Im Kontakt zu den Übergangsmooren der Inseln stehen die Aufnahmen zur Ausbildung 3. Sie säumt besonders die beiden nördlichen Seeinseln. Der Fieberklee greift von den den Inseln vorgelagerten Schwimmblattgürteln auf die Randbereiche der Schwingrasen über, während Arten der *Oxycocco-Sphagnetea* von der Inselmitte bis zum Ufer vordringen.

Das *Caricetum rostratae spagnetosum fallacis* gilt als relativ weit verbreitet und als nicht übermäßig bedroht (B. und K. Dierssen 1984). Lokal ist jedoch eine nicht unerhebliche Beeinträchtigung durch Trittverdichtung gegeben. Um dieser Gefährdung entgegenzuwirken, wurden vom zuständigen Forstamt Bodenmais im Südwesten des Sees ufernahe Bäume gefällt und als Barrieren liegengelassen, die nun den

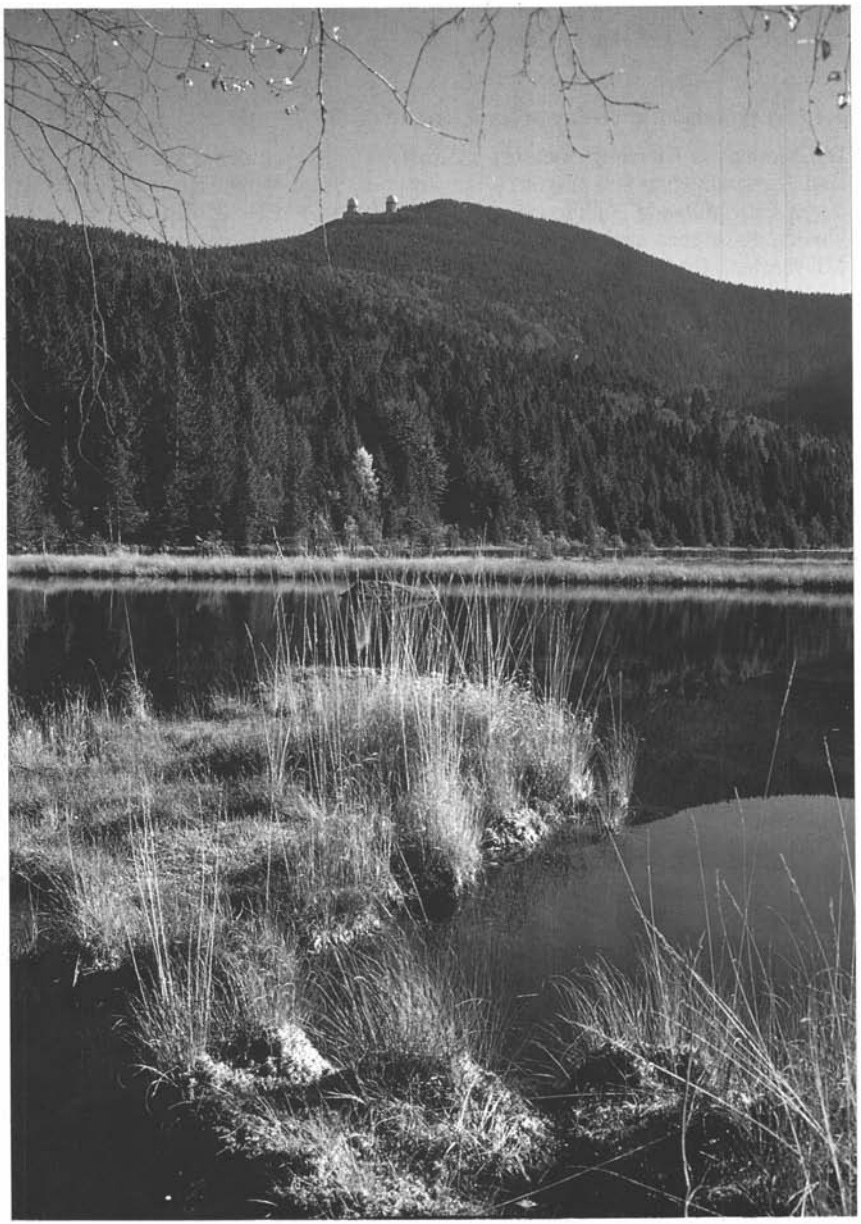

Abb. 4: Blick vom Nordufer des Kl. Arbersees gegen SO zum Gipfel des Gr. Arbers. Im Vordergrund kleine Fragmente schwimmender Inseln mit *Molinia caerulea* (23.10.89)

Zugang zum Seeufer versperren. Diese Maßnahme sollte auch auf die nördlichen Uferbereiche ausgedehnt werden.

5.4 Moorgesellschaften der Arberseeinseln (Tab. 7)

Die Moore des Kleinen Arbersees zählen typologisch zu den Schwingrasen. Dies sind Verlandungsmoore oligotroph-dystropher Seen, bei denen die Verlandung durch schwimmende Torfmoosdecken erfolgt (KAULE 1974). Die Schwingrasen des kleinen Arbersees sind wenig zonierte Übergangsmoor-Komplexe mit geringem Mikrorelief. Durch den Aufstau des Karsees zur Flößerei wurde die ursprünglich wohl vorhandene Laggzone des ehemaligen Moores zerstört, und die Schwingrasen schwimmen nunmehr teilweise frei im Wasser.

Sphagnetum magellanici (Malc. 29) Käst. et Flöss. 33 (Tab. 7)

Die Bunte Torfmoosgesellschaft ist die vorherrschende Hochmoorgesellschaft der mittleren Berglagen in Mitteleuropa (DIERSSEN 1975). Sie besiedelt ombrotrophe Moore in der Montanstufe und ist baumfrei.

Aus der Tabelle 7 geht der fließende Übergang zwischen den Klassen *Oxycocco-Sphagnetea* und *Scheuchzerietea* klar hervor. Der äußert sich auch darin, daß *Scheuchzeria palustris* im *Sphagnetum* praktisch durchgehend vorkommt. Trotzdem können nicht alle Aufnahmen des *Sphagnetum magellanici* der Subassoziation *scheuchzerietosum* zugeordnet werden, sondern nur diejenigen, in denen *Polytrichum strictum* und *Vaccinium uliginosum* (und andere Zwergsträucher) nahezu fehlen. Die Subassoziationen *typicum* und *scheuchzerietosum* der Bunten Torfmoosgesellschaft sind durch eine moosreiche Ausbildung mit einer Mehrzahl nässezeigender Moose miteinander verbunden. Beide Subassoziationen sind auch physiognomisch gut kenntlich: die typische Subassoziation wächst auf flachen, aber doch deutlich angehobenen Bulten (daher trockener), die Subassoziation mit der Blumenbinse an ebenen Stellen auf niedrigerem Niveau bzw. in Schlenkennähe.

Auf einheitlich flachen Standorten der Inseln wächst die *Eriophorum vaginatum*-Gesellschaft, die gegenüber den Bulten deutlich an Arten verarmt ist und regelmäßig von *Scheuchzeria palustris* begleitet wird. Bezeichnend ist das abwechselnde, herdenweise Auftreten von *Molinia caerulea*, *Polytrichum commune* und *Carex rostrata*.

Caricetum limosae Br.-Bl. 21 und *Lycopodiella inundata*-Gesellschaft B. & K. Diers. 84 (Tab. 7)

In den meist wassergefüllten Schlenken der Inselschwingrasen wächst die Gesellschaft der Schlammsegge. Kennzeichnende Arten sind *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris*, die sich gegenseitig als vorherrschende Arten ersetzen können (B. & K. DIERSSEN 1984). Aufgrund des oligotrophen Standortes ist diese Gesellschaft am Kleinen Arbersee artenarm mit stark lückigem Bewuchs. Selbst Moose zeigen hier größere Lücken. Im Extremfall fallen die Phanerogamen völlig aus, so daß nun mehr *Sphagnum cuspidatum* und *Lycopodiella inundata* den Torfmoos-Rohboden

Tabelle 7: Moorgesellschaften der Arberseeinseln

1: Sphagnetum magellanici (Malc. 29) Käst. et Flöss. 33
  1a : Subassoziation typicum
  1ab: Übergang von Subass. typicum zu Subass. scheuchzerietosum
  1b : Subassoziation scheuchzerietosum
  1c : Übergang zum Caricetum limosae
2: Caricetum limosae Br.-Bl. 21, Subassoziation nach Sphagnum cuspidatum
  2a: lokale Rasse mit Carex paupercula ssp. irrigua
  2b: typische, aber arme Ausbildung der Schwingrasenränder
    (Übergang zur Lycopodiella inundata-Gesellschaft)
3: Lycopodiella inundata-Gesellschaft B. & K. Dierss. 84

		1a				1ab			1b			1c			2a			2b	3	
Aufnahmehöhe NN 920m																				
Fläche (m^2)		15	8	15	10	15	15	15	20	15	35	20	15	5	4	2	1	5	4	5	4
Deckung (%)	KG	70	90	60	90	70	30	70	95	90	90	60	95	60	20	30	20	50	50	50	30
	MF	100	95	90	95	90	100	95	30	10	30	10	90	80	30	10	85	95	1	50	50
Artenzahl		14	15	14	11	13	13	13	10	13	14	11	15	8	4	3	3	11	6	4	5
Spalte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nässe zunehmend ---------->																					
AC																					
Carex pauciflora		2	1	1	1	+	1	1													
Carex limosa										1									3		
AC lokal																					
Carex paupercula irrigua											1	+	2	3	1	2		2			
D Subass																					
Polytrichum strictum		5	5	5	4	2	1	1			+	+									
Vaccinum uliginosum		+	1	+	+	+	+														
Sphagnum fallax		2		1	2		3	3		+		1	5								
Sphagnum papillosum					4	3	4	4			1		3	2				5			
Drepanocladus fluitans			1				2	2					1	3			4		+	1	2
Gymnocolea inflata							2	2	1	+				2						1	+
Calliergon stramineum			1			+	1	1	+												
Drepanocladus vernicosus										+	1	1									
VC Sphagnion magellanicum																					
Vaccinium oxycoccos		2	3	2	3	3	2	2	4	2	3	2	1	1				+	+		
Andromeda polifolia		4	4	3	3	2	1	3	+	4	3	+	3	1				+			
Eriophorum vaginatum			1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1								
Sphagnum magellanicum		2		3																	
VC Rhynchosporion																					
Scheuchzeria palustris		+	+	+	+	+		+	+	1	2		3	2	2	3	2	2			
Sphagnum cuspidatum													+	4	3	2	3	2	+	2	2
Lycopodiella inundata																			2	3	2
KC Oxycocco-Sphagnetea																					
Drosera rotundifolia		2	2	2	2	3		1		2	2	2	2					+	+		
Tephrocybe palustris		+		+	+				+	+	+		+								
B																					
Eriophorum angustifolium		+		1		1	+	1	1	2	+	2			2			+			
Sphagnum russowii		3	2	4									2								
Carex rostrata			+	+		+				+	+	3						1			1
Cladopodiella fluitans						+					2							2			
Omphalina oniscus									+		+		+								
Carex nigra									1	+											
Menyanthes trifoliata																			+		+

Außerdem:
1: Calluna vulgaris +, Molinia caerulea 1
2: Molinia caerulea +, Betula pendula Str. +, Carex canescens +
6: Sphagnum nemoreum 4
10: Carex canescens 1
12: Galerina paludosa +

dem Substrat anliegend besiedeln. Dies ist besonders an den Rändern der Schwingdecken der Fall. Soziologisch stehen diese Bestände dem *Rhynchosporetum albae* nahe, das bei fehlendem Schnabelried nur mehr durch die obengenannten Arten gekennzeichnet ist (OBERDORFER 1983b). Nach B. & K. DIERSSEN (1984) können diese Bestände auf nackten, teilweise von Moosen besiedelten Torfschlammböden

nicht mehr zwanglos den Schnabelried-Schlenken zugeordnet werden und werden deshalb als *Lycopodiella inundata*-Gesellschaft abgetrennt.

Im Untersuchungsgebiet tritt das *Caricetum limosae* nur in der Subassoziation von *Sphagnum cuspidatum* auf. Diese ist typisch für oligotrophe, saure Hochmoorkomplexe, denen wie hier den Seeinseln, der Einfluß des Mineralbodenwassers fehlt (B. & K. DIERSSEN 1984).

Bemerkenswert ist im Untersuchungsgebiet, daß *Carex paupercula* ssp. *irrigua* (ähnlich wie im Aufnahmematerial von PETERMANN & SEIBERT 1979) *Carex limosa* in den Schlenken weitgehend ersetzt. Beide Arten kommen auf den drei Seeinseln nie gemeinsam vor. *Carex limosa* ist auf die Südinsel beschränkt und ist von den Rieselseggen-Schlenken stets ausgegrenzt. Dabei steht *Carex paupercula* ssp. *irrigua* teilweise tiefer im Schlenkenwasser als *Carex limosa*. Dies verblüfft umso mehr, als *Carex paupercula* als Assoziationscharakterart subalpiner Braunseggen-Flachmoore gilt (OBERDORFER 1983b) und dort i. d. R. trockener steht als im Untersuchungsgebiet. DIETRICH & REHNELT (1978) weisen aber auch für den Alpenraum erstmals das bitopische Verhalten (Schlenken und Quellmoore) der Riesel-Segge nach und halten diese Segge für einen "Indikator für alpine Zwischenmoorverhältnisse". Eine Ausgrenzung der Vegetationsaufnahmen vom Kleinen Arbersee aus der Assoziation *Caricetum limosae* kann im Gegensatz zu KAULE (1973b) wegen der Übereinstimmung des Standortes und dem Dominieren der Verbandskennarten des *Rhynchosporion* nicht vorgenommen werden.

Die Moorgesellschaften des Kleinen Arbersees bedürfen keiner Pflege, jedoch muß auch künftig der Wasserhaushalt gewährleistet sein und das Betretungsverbot der Inseln strikt eingehalten werden, um diese seltenen und trittempfindlichen und -gefährdeten Gesellschaften zu bewahren.

5.5 Magerrasen

Lycopodio alpini-Nardetum Prsg. 53 und Zwergstrauchheiden (Tab. 8)

Das *Lycopodio-Nardetum* ist im Untersuchungsgebiet auf die Freiflächen am Großen Arber, auf die Große Arberebene und auf den Sattel um die Chamer Hütte beschränkt. Diese artenarme Gebietsassoziation hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in den höchsten Regionen des Bayerischen Waldes, ist aber nur am Großen Arber und am Rachel in nennenswertem Umfang vorhanden.

Die Borstgrasheiden im Bayerischen Wald sind als sekundäre Magerrasen zu werten, die durch Brand bzw. Rodung und anschließende Beweidung entstanden. Sie nehmen am Großen Arber ehemalige Standorte des Latschengürtels ein (HOFMANN 1985), am Sattel bei der Chamer Hütte Rodungsflächen des *Bazzanio-Piceetum*.

Eine Untergliederung der hochmontanen Borstgrasgesellschaft des Bayerischen Waldes wurde bisher nur von HOFMANN (1985) vorgenommen, die auch für das Untersuchungsgebiet nachvollzogen werden kann. Eine Variante mit *Rumex acetosa* zeigt frische Standorte bei guter Nährstoffversorgung an. An flachen Standorten

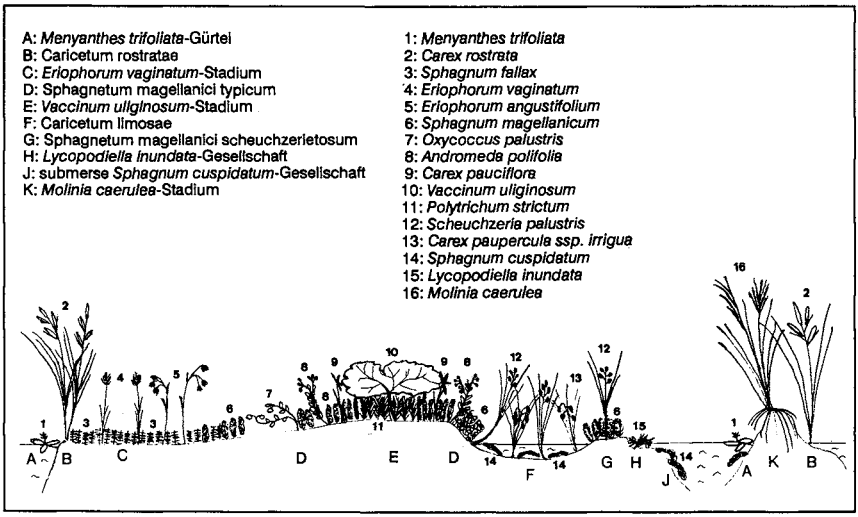

Abb. 5: Vegetationsabfolge auf den schwimmenden Inseln des Kleinen Arbersees

(z. B. Sattel bei der Chamer Hütte) führt die Vernässung in Plateaulage zu einer Subvariante mit *Carex fusca*. Von der negativ gekennzeichneten typischen Variante liegt nur eine einzige Vegetationsaufnahme vor (Spalte 9).

OBERDORFER (1977) weist bereits darauf hin, daß die Bezeichnung Borstgrasrasen nicht mißverstanden werden darf, weil diese Gesellschaften häufig das Bild einer niederen, lockeren *Calluna*- oder *Vaccinium*-Heide darbieten. Nach OBERDORFER ist im *Nardetum* die Vitalität der Zwergsträucher herabgemindert und in jedem Fall eine große Zahl von gesellschaftscharakteristischen Gräsern und Kräutern beigemischt. In diesem Sinne hat HOFMANN (1985) die zwergstrauchreichen Ausbildungen der Borstgrasrasen als trockenere *Cladonia rangiferina*-Variante dem *Lycopodio-Nardetum* angefügt. Dabei stammen einige seiner Vegetationsaufnahmen, ebenso wie die vorliegenden, vom Westgipfel des Großen Arbers. Der Vergleich der Vegetationsaufnahmen zeigt, daß ein fließender Übergang vom *Lycopodio-Nardetum*, Variante mit *Cladonia rangiferina*, zu *Vaccinio-Piceetalia*-Vorwaldgesellschaften gegeben ist. Da bei HOFMANN der Deckungsgrad der Zwergsträucher nie mehr als 40% übersteigt, ist ein Anschluß seiner Vegetationsaufnahmen an das *Lycopodio-Nardetum* gerechtfertigt. In den vorliegenden Vegetationsaufnahmen erreichen *Vaccinum myrtillus*, *V. vitis-idea* und *Calluna vulgaris* über 80-90 % Deckung, so daß die Zuordnung zum *Lycopodio-Nardetum* zweifelhaft erscheint. Außerdem zeigen Vogelbeere, Himbeere und Fichtensträucher die Bedrängung durch den Wald an. Diese Bestände wurden deshalb als *Vaccinium myrtillus-Nardus stricta*-Gesellschaft vom *Lycopodio-Nardetum* ausgegrenzt. Diese zwergstrauchreiche Gesellschaft kann auch nicht wie bei NATURPARK BAYER. WALD

e. V. (1988) dem *Vaccinio-Empetretum* angegliedert werden, weil Arten der Borstgrasrasen noch deutlich vertreten sind und feuchtezeigende Arten der Krähenbeeren-Zwergstrauchgesellschaft fehlen. Die Aufnahmen der Spalten 10-13 stammen vom Arberwestgipfel beidseits der Arber-Hochstraße. Diese Bereiche sind relativ ungestört und werden nur von einigen Trampelpfaden durchzogen, ohne daß die Vegetation flächig niedergetreten wird. Mit zunehmender Verflachung des Hanges zum Gipfel hin werden die Zwergstrauchheiden lückiger und es treten die von HOFMANN beschriebenen Formen des *Lycopodio-Nardetum* auf, bevor diese bei noch stärkerer Belastung in Trittrasen übergehen (siehe Tab. 9).

Floristische Besonderheiten wie *Arnica montana, Gentiana pannonica* oder *Leucorchis albida*, sind am Großen Arber am Westgipfel wegen der hohen Trittbelastung und Verstrauchung nicht mehr zu erwarten und fehlen deshalb den vorliegenden Aufnahmen. Im Gegensatz zu den Ausführungen von HOFMANN handelt es sich bei *Solidago virgaurea* vom Arbergipfel eindeutig um die Unterart *minuta* (= *S. alpestris*). Auch *Cladonia rangiferina* kommt hier nur selten vor, vielmehr ist die sehr ähnliche *Cladonia arbuscula* in den Zwergstrauchheiden weit verbreitet.

Vorschlag zur Gliederung des *Lycopodio-Nardetum* Prsg. 53:

a) Subassoziation *typicum*: negativ charakterisiert durch das Fehlen von Feuchte- und Stickstoffzeigern

b) Subassoziation *rumicitosum*: gute Wasser- und Nährstoffversorgung
Differentialarten: *Rumex acetosa, Deschampsia cespitosa, Carex leporina*, in montanen Lagen *Polygonum bistorta*

c) Subassoziation *cetrariaetosum*: magere, zwergstrauch- und flechtenreiche Form hochmontan-subalpiner Freilagen
Differentialarten: *Vaccinum myrtillus, V. vitis idea, Calluna vulgaris, Solidago virgaurea ssp. minuta, Cetraria islandica, Cladonia arbuscula, Cladonia rangiferina*, weitere Flechten und möglicherweise *Hieracium lachenalii*.

Wie bereits von HOFMANN (1985) festgestellt wurde, hat der zunehmende Touristenstrom die Begleitarten der Borstgrasrasen und hier besonders die gefährdeten und auffälligen Arten, drastisch reduziert. An den Osthängen des Arbers scheint aber die Anlage eines Wegesystems zur Erholung der Bestände von *Gentiana pannonica* und *Leucorchis albida* zu führen. Am zum Untersuchungsgebiet gehörigen Westgipfel des Großen Arbers, sind die Borstgrasrasen in Plateaulagen durch Tritt weitgehend zerstört. Am Westhang führt der Aufwuchs von Zwergsträuchern zum Verlust potentieller Borstgrasrasenflächen. Schutz- und Pflegemaßnahmen sind daher zum Erhalt der Magerrasen dringend erforderlich.

Agrostis tenuis-Nardus stricta-Gesellschaft (Tab. 8)

Am Arber-Nordhang siedelt in der Schneise der Skipisten eine Rasengesellschaft, die Gräser der Borstgrasrasen mit solchen montaner Wiesen vereinigt. Es handelt sich dabei um eine "zentrale Gesellschaft", die je nach Bewirtschaftung und Veränderung des Nährstoffgehaltes zu Borstgrasrasen oder zu Wirtschaftswiesen tendieren kann.

Tabelle 8: Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden

1: Agrostis tenuis-Nardus stricta-Gesellschaft
  1a: typische Ausbildung
  1b: flachgründige Variante
2: Lycopodio-Nardetum Prsg. 53
  2a: Subassoziation rumicitosum: aa: normale Ausbildung mit Trittzeigern
                ab: feuchte Ausbildung mit Carex fusca
  2b: Subassoziation typicum
3: Vaccinium myrtillus-Nardus stricta-Gesellschaft

		1a		1b		2aa		2ab		2b	3			
Höhe (x 10m NN)		121	122	122	121	143	143	131	130	142	141	141	141	141
Fläche (m^2)		10	30	40	15	30	30	40	45	30	50	35	25	30
Exposition		NW	NNO	NNO	N	SO	SO	NO	NO	NNW	W	W	NW	WNW
Inklination (°)		3	3	3	3	2	3	3	3	3	15	12	20	22
Deckung (%)	Str.	0	2	0	0	0	0	5	1	0	5	20	5	5
	KG	95	95	50	60	100	100	95	100	100	95	80	95	100
	MF	2	10	40	20	0	0	0	0	0	5	10	30	10
Artenzahl		12	17	7	10	10	10	11	10	10	18	17	16	14
Spalte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DA, D Var														
Carex leporina		2	1											
Festuca rubra		2	2	2										
Deschampsia cespitosa		1	1	+				+						
Polytrichum juniperinum		1	2	3	2									
Anthelia juratzkana				1	2									
Rumex acetosa						+	+	2	1			+		
Carex fusca								+	1		+		+	+
Cetraria islandica											1	1	2	1
Cladonia macilenta											+	1	+	
VC, DV Nardion														
Homogyne alpina						1	1	1	1	1	2	1	+	1
Solidago alpestris						+					1	+	+	+
OC Nardetalia														
Nardus stricta		1	1	2	3	4	3	3	4	3	1	1	1	1
Galium harcynicum		1	+		1	1	2	1	1	1	+	+		
Rumex acetosella		2						1						
KC Calluno-Nardetea														
Carex pilulifera		+			1									
Luzula multiflora		+				+	1							
Potentilla erecta			+					+	+	+				
Calluna vulgaris					+	+				+	1	1	3	3
OC Vaccinio-Piceetalia														
Vaccinium myrtillus		2				1	+	1	+	1	4	4	5	4
Vaccinium vitis-idea										+	1	1	1	2
Picea abies Str.											+		+	+
Vorwaldgehölze														
Sorbus aucuparia											1	+	1	1
Rubus idaeus											1	2		
B														
Deschampsia flexuosa		1	2	3	2	3	4	3	3	3	2	2	1	2
Melampyrum pratense		+			+						1	+		1
Agrostis stolonifera			1	1	1	+	1			+				
Juncus trifidus							+			+				
Luzula sylvatica							+					+		
Agrostis tenuis								+	1					
Hieracium lachenalii											+	+		
Oryopteris filix-mas											+		+	

Außerdem:
2: Hypericum maculatum +, Trifolium repens +, Juncus filiformis 1, Carex hirta +, Juncus effusus +, Alchemilla monticola +, Euphrasia rostkoviana 1, Salix caprea Str. 1
8: Trientalis europaea +
10: Oxalis acetosella +
11: Athyrium filix-femina +
13: Dicranella heteromalla +
14: Soldanella montana +, Polytrichum formosum 1

Tabelle 9: Geranio-Trisetetum flavescentis Knapp 51

1: Subassoziation trisetetosum flavescentis
2: Subassoziation festucetosum rubris: 2a: typische Ausbildung des Arbernordhanges
2b: stark trittgeschädigte Ausbildung des Arbergipfels

		1	2a				2b	
Höhe (x 10m NN)		93	131	124	136	135	143	143
Fläche (m2)		10	15	3	8	15	30	40
Exposition		WNW	N	N	N	NO	NW	/
Inklination (°)		5	22	15	1	22	2	0
Deckung (%)	Str.	0	10	0	0	2	0	0
	KG	100	100	100	95	90	70	60
	MF	0	5	0	5	5	20	30
Artenzahl		20	28	22	22	29	16	15
Spalte		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
AC								
Phyteuma nigrum			+	+		+		
D Subass								
Trisetum flavescens		1						
Veronica chamaedrys		2						
Agrostis tenuis		3						
Poa trivialis		1						
Leontodon hispidus		1				+		
Festuca rubra			2	2	1	2	3	1
Deschampsia flexuosa			2		1	2	2	1
Luzula multiflora			1	1	1	1	+	
D Var								
Campanula rotundifolia		2	2	1	2	1		
Hypericum maculatum		1	+	1	+			
Leucanthemum vulgare			1	1	2	2		
Carex leporina				+			2	2
Alchemilla propinqua							1	+
Bellis perennis							1	+
Polytrichum juniperinum							1	1
Bryum argenteum							1	+
Rhacomitrium canescens							1	1
D Fazies								
Thymus pulegioides								
Ranunculus platanifolius		1						
Taraxacum officinale		1						+
Hieracium floribundum			2			+		
Epilobium angustifolium		+	2					
Hieracium aurantiacum				3				
Dianthus deltoides					3			
Hieracium pilosella					2			
Meum athamanticum						+		
Carum carvi						+		
Ligusticum mutellina						1		
OC, DO								
Achillea millefolium		2	1	+		+	+	1
Alchemilla monticola		2	1	1		1		
Dactylis glomerata		2		+	+			
Heracleum sphondylium			1			+		
Galium album					2	1		
Campanula patula					+	+		
Lotus corniculatus						1	1	2
Trifolium repens						2	1	3
KC								
Ranunculus acris		1	1	1	1	+		
Rumex acetosa		+	2	1				
Stellaria graminea		+	2	+	1			
Festuca pratensis		1			1			
Trifolium pratense						+		+
B								
Gnaphalium sylvaticum		+		+	+			
Agrostis stolonifera			1	+	2	2	1	1
Deschampsia cespitosa			1	2			1	1
Silene vulgaris			+		+			
Hieracium lachenalii			+		+	+		
Polytrichum formosum			1		1	1		
Salix caprea juv.			+			1		
Rumex acetosella			+	+				
Veronica officinalis				+	1			
Lychnis flos-cuculi					+	+		

```
Außerdem:
1: Vicia cracca +, Ranunculus repens +
2: Rubus ideaus 1, Hypochoeris radicata +, Hieracium laevigatum 1,
   Vaccinium myrtillus +, Galium harcynicum +, Centaurea rhapontica +
3: Nardus stricta +, Anthoxanthum odoratum +
4: Knautia arvensis +
5: Phyteuma spicatum 1
6: Sanguisorba minor +, Calluna vulgaris +
```

Wenn auch *Agrostis tenuis* in den Vegetationsaufnahmen vom Arber-Nordhang fehlt, so können die vorliegenden Aufnahmen zwanglos in die bei HOFMANN (1985) beschriebene *Agrostis tenuis-Nardus stricta*-Gesellschaft eingereiht werden. Die Gesellschaft liegt im Untersuchungsgebiet in zwei Ausbildungen vor. Gemeinsam ist ihnen die nördliche Exposition bei relativ steilem Gefälle und die Flachgründigkeit. Auf anstehenden Muttergestein fallen Gräser und Zwergsträucher fast völlig aus, es dominieren *Polytrichum juniperinum* und *Anthelia juratzkana.*

Geranio-Trisetetum flavescentis Knapp 51 (Tab. 9)

Die Goldhafer-Mittelgebirgswiesen sind im NSG "KleinerArbersee" nur in spärlichen Resten vorhanden. Der Grund hierfür liegt wohl primär am Fehlen geeigneter Standorte. Die Goldhaferwiesen bevorzugen waldfreie Braunerdeböden, die im Gebiet nur in Mulden oder an Verebnungen des Arbernordhanges andeutungsweise auftreten. Der sonst verbreitete Ranker wird von Borstgrasrasen und den *Agrostis tenuis*-Rasen besiedelt. Andererseits tragen Tritt und Erosionschäden durch Wanderer und Skifahrer zum geringen Vorkommen bei.

Die Standorte des *Geranio-Trisetetum* im Untersuchungsgebiet stehen nicht nur isoliert, sondern die Gesellschaft kommt auch nur sehr kleinflächig vor, so daß dominante Arten zur Faziesbildung neigen. Aufgrund der wenigen und kleinflächigen Aufnahmen ist eine ökologische Gliederung des *Geranio-Trisetetum* ähnlich wie bei HOFMANN (1985) nicht möglich. Jedoch läßt sich die von OBERDORFER (1983a) durchgeführte Aufspaltung der Berggoldhaferwiese in zwei Subassoziationen nachvollziehen. Vom Rande des Kleinen Arbersees stammt die Aufnahme zur Subassoziation mit *Trisetum flavescens*, die Aufnahmen zur Subassoziation *festucetosum* stammen allesamt vom Arbergipfel und -nordhang. Die Gesellschaft am Gipfel des Großen Arbers ist durch Tritt stark gestört und nur mehr schwerlich der Assoziation *Geranio-Trisetetum* zuzuordnen, ist aber vom *Nardion* deutlich abgrenzbar. Die Spalte 5 kann mit *Meum, Carum* und *Ligusticum* als die typische hochmontane Form der Subassoziation *festucetosum* gewertet werden.

5.6 Staudenfluren und Schluchtweidenbusch

Senecio rivularis-Aconitum hians-Gesellschaft (Tab. 10)

Während die Gesellschaft der Weißen Pestwurz meist stärker beschattet ist, liegt die Gesellschaft des Bach-Greiskrautes auf einer sickerfeuchten, relativ breiten Waldschneise. Der Standort ist trotz seiner hohen Bodenfeuchte nicht primär waldfrei und wird zunehmend von Vorwaldpflanzen (*Rubus idaeus, Sambucus racemosa* und *Sorbus aucuparia*) zurückerobert.

Tabelle 10: Senecio rivularis-Aconitum hians-Gesellschaft

Höhe (x 10m NN)		111	112	113	114
Fläche (m^2)		22	25	15	50
Exposition		WNW	WNW	WNW	WNW
Inklination (°)		12	15	15	15
Deckung (%)	Str.	50	90	50	95
	KG	60	60	100	70
	MF	2	3	5	3
Artenzahl		22	22	16	19
Spalte		**1**	**2**	**3**	**4**
AC					
Aconitum hians		1	1	1	1
Senecio rivularis		+	1	1	+
D Nässe					
Myosotis nemorosa		+	+	+	1
Alchemilla straminea		+	1	1	1
Valeriana dioica		+	+		+
Chaerophyllum hirsutum		+	+		
Dactylorhiza fuchsii			+	+	1
Deschampsia cespitosa				+	+
KC Epilobietea					
Rubus ideaus		3	5	3	5
Senecio fuchsii		+	1		1
Sorbus aucuparia Str.			+	+	+
Epilobium angustifolium					1
KC Querco-Fagetea					
Anemone nemorosa		2	2	1	2
Pulmonaria obscura		2	1		2
Mercurialis perennis		+	+	2	
Ajuga reptans		+	1		
Athyrium filix-femina		+	+		
Fagus sylvatica Str.				+	1
Prenanthes purpurea				+	1
B					
Epilobium montanum		1	1		
Vaccinium myrtillus		+	+		
Hypericum maculatum			2	4	2

Außerdem:
1: Galium odoratum 2, Lamium galeobdolon 1, Dentaria enneaphyllos +, Lysimachia nemorum +, Oxalis acetosella 2, Acer pseudoplatanus Str. +, Polygonatum verticillatum +
2: Leontodon hispidus +, Carex demissa +, Urtica dioica +, Sambucus racemosa +
3: Angelica sylvestris +, Petasites albus +, Poa nemoralis +
4: Cirsium palustre +, Picea abies Str. +, Dactylis glomerata +

Die *Senecio rivularis*-Gesellschaft ist physiognomisch und standortökologisch mit dem *Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* des Schwarzwaldes und der nördlichen Randalpen vergleichbar. Eine ähnliche von KELLNER (in OBERDORFER 1983a) im vorderen Bayerischen Wald gemachte Vegetationsaufnahme mit *Senecio subalpinus* und *S. rivularis* wird von OBERDORFER (1983a) als ost-bayerische korrespondierende Assoziation zum *Chaerophyllo-Ranunculetum* gedeutet.

Offenbar handelt es sich bei der *Senecio rivularis*-Gesellschaft um eine sehr seltene Vegetationsform, deren Schutz aus Arten- und Vegetationsschutzgründen und für weitere wissenschaftliche Untersuchungen dringend geboten ist. Es wird deshalb vorgeschlagen, den Standort der Gesellschaft von Vorwaldgehölzen und -gebüschen freizumachen. Aufforstungen müssen am Standort dieser Gesellschaft verhindert werden.

Tabelle 11: Petasites albus-Gesellschaft

1: relativ trockene Ausbildung des montanen Buchenwaldes
2: nasse Ausbildung des montanen Buchenwaldes
3: nasse, aber verarmte Ausbildung in Seenähe

		1			2					3		
Höhe (x 10m NN)		95	95	104	120	104	106	93	93	93	93	93
Fläche (m2)		12	15	50	15	50	15	10	10	7	20	12
Exposition		NW	NW	ONO	WNW	ONO	NW	W	NW	NW	W	W
Inklination (°)		15	15	32	12	20	10	22	20	25	15	3
Deckung (%)	Str.	0	0	1	1	5	2	0	0	0	0	0
	KG	30	30	90	100	95	90	40	35	50	60	40
	MF	0	0	5	5	20	70	0	0	0	0	10
Spalte		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
AC												
Petasites albus		4	4	5	4	5	3	3	5	5	5	4
Chaerophyllum hirsutum					1	+	1		+	+		
KC Querco-Fagetea												
Ajuga reptans		+	1					+				
Lamium galeobdolon		+	1	1								
Dryopteris filix-mas		+	+									
Anemone nemorosa		+	+				+					
Lysimachia nemorum		+	+	+	1	2	+					
Oxalis acetosella		1	+	+	1							
Dryopteris carthusiana			+	+								
Thelypteris phegopteris				1		1	+					
Athyrium filix-femina					1	2	1					
VC Calthion												
Caltha palustris					2	+	2	+	2	1	2	2
Crepis paludosa					+	2	2					
Deschampsia cespitosa					2	1	+					
Valeriana dioica								+	+			
D geogr.												
Aconitum hians					2	1	2	2	1		1	1
Soldanella montana					2		1			+	1	1
D Nässe												
Pellia epiphylla				+	1	1	2					
Rhizomnium punctatum				1			3					
Viola palustris					1	+	2					
Sphagnum ssp.					1	+	1	2				
Cardamine amara					2		1					
B												
Cicerbita alpina				+						+		
Thelypteris limbosperma				1		1						
Luzula sylvatica					+	+	1					
Sorbus aucuparia Str.					+	+						

Außerdem:
1: Sanicula europaea +, Pulmonaria obscura 1
3: Senecio fuchsii +, Rosa pendulina juv. +, Fagus sylvatica Str. +, Carex sylvatica +, Galium odoratum +
4: Myosotis palustris agg. 1, Juncus effusus 1, Galium palustre 1, Epilobium montanum +, Glyceria declinata +
5: Polytrichum commune 2, Prenanthes purpurea +, Calamagrostis villosa +, Picea abies Str. 1
6: Senecio rivularis +, Willemetia stipidata +, Homogyne alpina 1, Vaccinium myrtillus 1, Thuidium tamariscinum +, Lepidozia reptans +, Rhytidiadelphus squarrosus 1
7: Carex demissa +, Juncus filiformis +

Petasites albus-Gesellschaft (Tab. 11)

Die Gesellschaft der Weißen Pestwurz ist in jüngster Zeit mehrfach von den deutschen Mittelgebirgen als Uferflur von Gebirgsbächen und -flüssen beschrieben worden (DIERSCHKE et al. 1983, MURMANN-KRISTEN 1987 und SCHWABE 1987). An den Hängen um den Kleinen Arbersee kommt diese Gesellschaft meist an hangwas-

serzügigen Gleyrinnen im Wald vor, seltener an periodisch wasserführenden Rinnsalen über gerölligem Boden. Ihre Hauptverbreitung haben die Pestwurzfluren an den westexponierten Arberhängen.

Eine syntaxonomische Fassung dieser Gesellschaft, wie sie bei SCHWABE (1987) oder bei BRAUN-BLANQUET & SUTTER (1977) vorgenommen wurde, ist im vorliegenden Falle nicht möglich (*Aruncus dioicus* und *Alliarion*-Arten fehlen). Allenfalls kann der relativ trockene Flügel der Gesellschaft mit reichlich *Querco-Fagetea*-Arten, als Fazies des montanen Mischwaldes, dieser Klasse zugeordnet werden. Die farn- und staudenreichen Ausbildungen erinnern physiognomisch bereits sehr an subalpine Hochstaudenfluren des *Adenostylion*, andererseits könnten sie noch dem Verband *Calthion* zugeordnet werden.

Salicetum appendiculatae (Br.-Bl. 50) Oberd. 57 (Tab. 12)

Die Großblättrige Weide hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im Alpenvorland, nur wenige Fundorte sind im südlichen Schwarzwald und im Hinteren Bayerischen Wald nachgewiesen (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988). Dementsprechend wurde das *Salicetum appendiculatae* bisher überwiegend aus den Alpen und mit wenigen Aufnahmen auch aus dem Schwarzwald beschrieben (OBERDORFER 1973). Mit der vorliegenden Vegetationsaufnahme kann nun auch für den Bayerischen Wald der Schluchtweidenbusch belegt werden.

Die Gesellschaft wächst im Untersuchungsgebiet nur an einer einzigen Stelle, an einer überrieselten, bewegten Schuttrinne unterhalb dem "Schönen Plätzl" in der westexponierten Seewand des Großen Arber. Sie ist hier vom Bergahorn-reichen Schluchtwald umgeben. Der Schluchtweidenbusch beherbergt eine Reihe von Arten, die im gesamten NSG nur hier aufgefunden wurden: *Daphne mezereum, Thalictrum aquilegifolium, Aruncus dioicus, Streptopus amplexifolius* und *Cytidia salicina.* Außerdem kommen hier die im NSG sonst sehr seltenen Arten *Lonicera nigra, Rosa pendulina* und *Ranunculus lanuginosus* vor.

Wegen der für das NSG so bedeutsamen Flora, aber in erster Linie wegen der Gesellschaftsform an sich, verdient das *Salicetum appendiculatae* in der Arberseewand absoluten Schutz. Eine Beeinträchtigung ist ebenso wie eine Gefährdung nicht erkennbar, da das unwirtliche Gelände keinen Zugriff durch die Forstwirtschaft erlaubt. Es muß lediglich gewährleistet bleiben, daß die Seewände nicht von Wanderern oder Kletterern erschlossen werden.

5.7 Fichtenwälder und Latschengebüsche

Die im Hinteren Bayerischen Wald in der Fichtenwaldstufe verbreitete *Soldanella montana*, führte häufig zur Bennenung der natürlichen Fichtenwälder des Bayerischen Waldes als *Soldanello-Piceetum* Volk 39, unabhängig von ihrer weiteren Artenzusammensetzung (vgl. PETERMANN & SEIBERT 1979 u. a.), obwohl VOLK (in BRAUN-BLANQUET et al. 1939) hiermit ursprünglich den feuchten Fichtenauwald beschrieben hatte. Da *Soldanella montana* wegen ihrer begrenzten Verbreitung nur die Bergfichtenwälder des Hinteren Bayerischen Waldes charakterisiert, haben

Tabelle 12: Salicetum appendiculatae (Br.-Bl. 50) Oberd. 57

Höhe (m NN)		1100
Fläche (m^2)		15
Exposition		W
Inklination (°)		45
Deckung (%)	Str	60
	KG	90
	MF	50
Artenzahl		25
AC		
Salix appendiculata		4.2
VC, OC:		
Rosa pendulina		+.1
D geogr.		
Aconitum hians		+.1
Soldanella montana		1.1
Bezeichnende Begleiter		
Acer pseudo-platanus Str.		1.1
Daphne mezereum		1.1
Lonicera nigra		+.1
Thalictrum aqulegifolium		1.1
Aruncus dioicus		1.1
Ranunculus lanuginosus		+.1
Streptopus amplexifolius		+.1
Nässezeiger		
Viola palustris		1.1
Pellia cf. epiphylla		3.4
Sphagnum fallax		1.3
Sphagnum nemoreum		1.3
B		
Calamagrostis villosa		3.3
Prenanthes purpurea		2.1
Solidago virgaurea		1.1
Luzula sylvatica		1.1
Athyrium filix-femina		2.1
Thelypteris phegopteris		1.1
Blechnum spicant		1.1
Dryopteris filix-mas		1.1
Thelypteris limbosperma		1.1
Polytrichum formosum		1.3

VOLK und TRAUTMANN (1952) folgerichtig, wie neuerdings auch OBERDORFER (1987), je nach Ökologie, Artenzusammensetzung und Höhenstufe, zwei Assoziationen natürlicher Fichtenwälder unterschieden. Dabei handelt es sich um das

Calamagrostio villosae-Piceetum Schlüt. 66
= *Lophozieto-Piceetum* Volk 39 (TRAUTMANN 1952)
= *Soldanello-Piceetum barbilophozietosum* (PETERMANN & SEIBERT 1979)
= *Bazzanio-Piceetum* Br.-Bl. et. Siss. 39 (DUNZENDORFER 1974)

und das

Bazzanio trilobatae-Piceetum Br.-Bl. et. Siss. 39
= *Mastigobryeto-Piceetum* (TRAUTMANN 1952)

= *Soldanelleto-Piceetum* Volk 39
= *Soldanello-Piceetum* Volk 39 (DUNZENDORFER 1974)
= *Soldanello-Piceetum bazzanietosum* (PETERMANN & SEIBERT 1979).

Die beiden Fichtenwald-Assoziationen lassen sich im Bayerischen Wald je nach Standort wie folgt gliedern:

Calamagrostio-Piceetum Schlüt. 66:

- Subassoziation *typicum*: arme, grasreiche Ausbildung der hochmontanen Stufe über 1150 m NN mit Tendenz zur Faziesbildung
- Subassoziation *bazzaniaetosum trilobatae*: feuchte Ausbildung in Mulden und Kaltluftlöchern der montanen Buchenwaldstufe. Übergangsform vom *Bazzanio-Piceetum* zum *Calamagrostio-Piceetum*
- Subassoziation *vaccinietosum vitis-idaeae*
  = Subassoziation *cladoniaetosum* (= *Bazzanio-Piceetum cladoniaetosum* Dunz. 71): trockene Ausbildung meist blockreicher Steilhänge in SW- bis SO-Exposition (TRAUTMANN 1952)
- Subassoziation *sorbietosum*: Vogelbeeren-reiche Ausbildung der nord- bis westexponierten Blockhalden der hochmontanen Stufe.

Bazzanio-Piceetum Br.-Bl. et Siss. 39:

- Subassoziation *typicum*: Kaltluftstaubecken und Moorböden der Buchenwaldstufe ohne eigentliche Kennarten der hochmontanen Stufe
- Subassoziation *sphagnetosum fallacis*: vermoorte Muldenlagen der montanen Stufe
- Subassoziation *homogynetosum alpinae*: feuchte, verebnete Rücken- oder Muldenlagen der hochmontanen Stufe

Calamagrostio villosae-Piceetum Schlüt. 66 (Tab. 13)

Der Fichtenhochlagenwald mit dem Wolligen Reitgras ist die verbreitetste Waldgesellschaft der hochmontan-subalpinen Fichtenstufe des Bayerischen Waldes. Mit Ausnahme weniger subalpiner Legföhrenbestände am Rachel, Lusen und Großen Arber, schließt das *Calamagrostio-Piceetum* die Höhenstufenfolge des Waldes im ostbayerischen Raum nach oben hin ab. Am Kleinen Arbersee beginnt die Stufe dieser Waldgesellschaft am Osthang in etwa 1200 m Höhe, am ostexponierten Westhang in ca. 1150 m NN. Im Kaltlufttrog des Seebaches zieht sich der Fichtenhochlagenwald weit ins Seebachtal herab und wird auf den Verebnungen des Seebachbodens vom kleinflächigen Fichtenauwald unterbrochen.

Im Seeloch (Seebachtal) tritt das *Calamagrostio-Piceetum* nur mehr in der Subassoziation *bazzanietosum* auf, die zum *Bazzanio-Piceetum* vermittelt. Eine exakte Trennung beider Gesellschaften ist in diesem Übergangsbereich ohnehin kaum möglich und wird im Untersuchungsgebiet dadurch erschwert, daß *Listera cordata* als Charakterart des *Bazzanio-Piceetum* fehlt.

Die typische Subassoziation des Reitgras-Fichtenwaldes neigt stark zur Faziesbildung, d. h. einzelne Arten können das Bild der Gesellschaft mancherorts flächendeckend prägen. Faziesbildende Arten des Untersuchungsgebietes sind *Vaccinium myrtillus, Calamagrostis villosa* und *Deschampsia flexuosa.*

Auf den Blockfeldern des Arberwesthanges kommen im Bereich der Fichtenwaldstufe *Sorbus aucuparia*-reiche Fichtenwälder vor, die reich an Moosen und charakteristischen Farnen sind. Sie zeigen Anklänge einerseits zum hochmontanen Ebereschen-Vorwald (*Piceo-Sorbetum aucupariae* Oberd. 73), der am Arber-Westgipfel klein flächig an der oberen Waldgrenze ausgebildet ist, andererseits zum *Betulo carpaticae-Sorbetum* Lohm. et Bohn 72. Da aber bezeichnende Arten der Schlagfluren fehlen und die Fichte noch deutlich dominiert, verbleibt diese Gesellschaft (Spalten 15 und 16) als Subassoziation *sorbietosum* im *Calamagrostio-Piceetum.*

Bazzanio trilobatae-Piceetum Br.-Bl. et Siss. 39 (Tab. 13)

Der Peitschenmoos-Fichtenwald (auch Fichten-Auwald) ist im Untersuchungsgebiet auf feuchte Lagen beschränkt. In den Verebnungen der Seebachschlucht besiedelt er als torfmoosreiche Subassoziation höhergelegene Flächen im Braunseggen-Sumpf. Ähnlich wie im *Caricetum fuscae* dominiert hier *Sphagnum fallax*. Die Fichte kümmert.

Auf dem Sattel zwischen Großem und Kleinen Arber kommt auf einer staunassen Verebnung die hochmontane Form des *Bazzanio-Piceetum* mit *Homogyne alpina* vor. Von den Kennarten der Braunseggensümpfe ist nur mehr die namengebende Segge *Carex fusca* vorhanden. Im Unterwuchs des lichten Fichtenbestandes beherrscht *Vaccinium myrtillus* das Bild.

Als natürliche Klimaxgesellschaft der hochmontanen Stufe und der Kaltlufttröge benötigen die Fichtenwald-Gesellschaften weder aus Artenschutzgründen, noch aus Gründen des Gesellschaftsschutzes irgendeine Pflege. Plenterwirtschaft ist hier möglich, jedoch sollten Kahlschläge und Aufforstungen dieser Wälder vermieden werden, die in Hanglagen Bodenschutzfunktionen erfüllen und durch Aufforstung ihr typisches Gepräge verlieren würden.

Pinus mugo-Latschengebüsch (Tab. 14)

Über subalpine Legföhrengebüsche des hercynischen Mittelgebirgsraumes ist nur spärlich Literatur vorhanden. HARTMANN & JAHN (1967) legen hierzu nur Aufnahmen aus den Sudeten und aus dem Riesengebirge vor, MAYER (1986) gebraucht für den subalpinen Legföhren-Buschwald der Mittelgebirge den Namen *Vaccinio-Pinetum mugi*, der eigentlich den Latschen-Moorwald mit *Vaccinium uliginosum* kennzeichnet.

Der Latschen-Buschwald ist im Untersuchungsgebiet nur kleinflächig vorhanden und im Blockmeer am NW-Hang des Arber-Westgipfels und am westexponierten Fuße des Bodenmaiser Riegel zu finden. Hierbei handelt es sich wohl um primäre Standorte dieser Gesellschaft, an denen mächtige und spät abschmelzende Schnee-

Tabelle 13: Fichtenwälder

1: Bazzanio-Piceetum Br.-Bl. et Siss. 39
   1a: Subassoziation nach Homogyne alpina, Carex fusca-Form
   1b: Subassoziation nach Sphagnum fallax der Seewandböden
2: Calamagrostio-Piceetum Schlüt. 66, Soldanella montana-Rasse
   2a: Subassoziation von Bazzania trilobata in Seenähe
   2b: Subassoziation typicum der Seewandoberhänge: 2ba: typische Ausbildung
                 2bb: Deschampsia flexuosa-reiche Ausbildung
   2c: Subassoziation sorbietosum der Blockschutthänge

		1a		1b		2a		2ba				2bb			2c	
Höhe (x 10m NN)		130	129	94	94	93	93	117	119	122	121	129	110	107	128	112	128
Fläche (m^2)		250	250	150	50	300	200	250	300	300	180	250	350	300	350	200	300
Exposition		-	O	N	N	NO	NO	NNW	N	NO	WNW	NW	N	N	N	W	NW
Inklination (°)		0	2	3	5	12	5	25	10	20	7	25	10	25	10	20	30
Deckung (%)	B1	20	35	0	0	60	70	50	40	50	40	50	50	40	40	20	50
	B2	5	10	20	5	2	1	20	5	10	10	20	30	20	10	30	20
	Str.	1	5	30	20	5	5	5	2	2	5	2	2	5	5	5	10
	KG	95	85	30	40	40	80	80	95	95	60	60	70	90	95	70	80
	MF	0	10	90	80	80	60	50	40	30	10	40	40	30	5	30	10
Artenzahl		14	15	16	19	21	17	16	16	18	17	16	14	17	18	21	22
Spalte		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
AC																	
Bazzania trilobata		+	1	+		2	2										
Calamagrostis villosa						1	3	3	5	5		2		+	1	3	2
Barbilophozia lycopodoides						3	2	1	1	2		1	1	1			+
Barbilophozia floerkei								1			+	+	+		+	1	+
D Subass																	
Homogyne alpina		1	1		+				+	+	1	1			1		+
Sphagnum fallax				4	3												
Plagiothecium undulatum						2	2										
Thelypteris phegopteris																1	1
Thelypteris limbosperma					+											1	1
Dryopteris dilatata		+														1	1
Acer pseudo-platanus Str.																+	+
D Var																	
Carex fusca		1	1														
Agrostis canina				1	1												
Juncus filiformis				+	+												
Potentilla erecta				+	1												
Molinia coerulea				+	+												
Gehölze																	
Picea abies B1		2	3		1	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	2	4
Picea abies B2		1	2	2		+		2	1	2	1	3	3	2	2	1	2
Picea abies Str.		+	1	3	2	1	1	1	1	+	1	+	1	1	+	1	+
Sorbus aucuparia B1											1						
Sorbus aucuparia B2						+										3	1
Sorbus aucuparia Str.																	
Fagus sylvatica B2						+											
Fagus sylvatica Str.							+						+				
Betula pendula B1																1	
Abies alba Str.				+		+	+									+	
VC																	
Sphagnum girgensohnii			+	1	1				+	+			+				+
Blechnum spicant			+				+			+			+	+	+	+	
Lycopodium annotinum								2	1				2	2			
Luzula sylvatica								1		1	1	1		+	1	1	1
Soldanella montana											1	1		+	+	1	1
OC																	
Vaccinium myrtillus		4	4	3	2	3	3	1	1		2	3	+	+	1	1	2
Huperzia selago														+		+	
D geogr.																	
Galium harcynicum		1								+	2				1		
Trientalis europaea		1	1	1	2	+		1	+						1	+	
B																	
Deschampsia flexuosa		1	3	+	1	1	3	2	2	3	1	1	4	4	4	+	
Dryopteris carthusiana		1	1			1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Polytrichum formosum			2			2	2	3	1	3	1	3	2	3	1	3	3
Dicranum scoparium			1			1	1	1	+	+	+	2	1				1
Sphagnum palustre			+		1	2	2	+	+	+		+		1		1	
Polytrichum commune				3	3	2	+	1	1	+	+	+		+			
Maianthemum bifolium				+	+	+			+	1	+				+		
Mylia taylori					+		+	+				+	+	+	+		
Hygrophorus olivaceoalbus						1	+		+	+	+			+			
Dicranodontium denudatum						1		2		1		+	1	1	+	1	1

Außerdem:
1: Melampyrum pratense ssp. oligocladum +, Rumex acetosa +, Nardus stricta +, Carex pilulifera +
2: Calamagrostis epigejos 1, Cetraria islandica 1
3: Salix aurita Str. +, Carex echinata 1
4: Nardus stricta +, Deschampsia cespitosa +, Sorbus aucuparia juv. +
6: Abies alba B2 +
9: Dryopteris filix-mas +
10: Deschampsia cespitosa 2, Athyrium filix-femina +
14: Oxalis acetosella +, Polygonatum verticillatum +
16: Salix appendiculata Str. +, Cicerbita alpina +

lagen und nur geringe Feinerdeansammlungen zwischen den groben Blöcken, die Konkurrenz durch die Fichte in Grenzen halten. Eine weitere Rolle mögen die Winterstürme spielen, vor denen die niederliegende Latsche unterm Schnee weitgehend geschützt ist.

Bei besserer Bodenqualität geht der Latschbusch zum Arbergipfel hin plötzlich in Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen über, während er hangabwärts zunächst in einen Vogelbeeren-Fichtenwald (*Piceo-Sorbetum*) übergeht. Auf weniger blockreichen Standorten wird der Ebereschen-Vorwald vom eigentlichen Fichtenwald abgelöst.

Die Felsblöcke und -köpfe, auf denen das Latschengebüsch wächst, werden gerne als Aussichtspunkte genutzt. Leicht zugängliche Stellen sind deshalb durch Tram-

Tabelle 14: Latschengebüsch

Höhe (m NN)		1390	1400
Fläche (m^2)		100	100
Exposition		NNW	N
Inklination (°)		30	25
Deckung (%)	Str.	50	70
	KG	30	70
	MF	10	10
Artenzahl		17	20
AC			
Pinus mugo ssp. mugo		3	4
DA			
Sorbus aucuparia		1	1
KC Piceetea			
Picea abies		2	+
Vaccinum myrtillus		2	3
Bezeichnende Begleiter			
Deschampsia flexuosa		2	3
Huperzia selago		1	1
Polytrichum formosum		2	1
Dicranum scoparium		+	1
Cetraria islandica		1	+
Cladonia cenotea		+	+
B			
Dryopteris carthusiana		1	1
Thelypteris limbosperma		+	1
Pleurozium schreberi		+	1

Ergänzungen zur Tabelle 14:
1: Deschampsia cespitosa +, Thuidium tamariscinum +, Cladonia portentosa +
2: Homogyne alpina +, Rhytidiadelphus loreus +, Cladonia bacillaris 1, Cladonia uncialis +, Lecidoma demissa r, Calluna vulgaris +, Vaccinium vitis-idea +

Tab. 15: Stetigkeitstabelle der Waldgesellschaften

1a: Dentario-Fagetum, arme Ausbildung
1b: Dentario-Fagetum, reiche Ausbildung
2 : Calamagrostio-Fagetum
3a: Aceri-Fagetum myrtilletosum
3b: Aceri-Fagetum stellarietosum
4a: Calamagrostio-Piceetum sorbietosum
4b: Calamagrostio-Piceetum typicum
4c: Calamagrostio-Piceetum bazzaniaetosum
5a: Bazzanio-Piceetum sphagnetosum
5b: Bazzanio-Piceetum homogynetosum
6 : Pinus mugo-Latschengebüsch

	1a	1b	2	3a	3b	4a	4b	4c	5a	5b	6
Höhe (m NN) min	930	930	1030	1020	1140	1120	1070	930	940	1300	1400
max	1020	1100	1120	1080	1150	1280	1280				
Exposition	O,NW	NW	O,W	NW	W	W-NW	NW-NO	NO	N	O	N
mittl. Inklination (°)	16	10	33	26	40	25	17	8	4	1	27
mittl. Artenzahl	14	20	21	26	24	22	16	19	18	15	19
Zahl der Aufnahmen	7	5	6	2	3	2	8	2	2	2	2
Gehölze (ohne Strauchschicht)											
Picea abies	100	100	100	100	66	100	100	100	100	100	50
Fagus sylvatica	100	100	83	100	100						
Acer pseudo-platanus	14	40	50	100	66						
Abies alba	86	60	66	50	33						
Sorbus aucuparia		20	33	100	100		13				100
Pinus mugo											100
AC, DA											
Dentaria enneaphyllos		40									
Senecio fuchsii				100	66						
Ranunculus platanifolius				50	33						
Stellaria nemorum					100						
Lonicera nigra					66						
Cicerbita alpina		20	17	50	33	50					
Salix appendiculata				50	33	50					
Calamagrostis villosa			66	50	100	100	75	100			
Barbilophozia lycopodoides						50	75	100			
Barbilophozia floerkei						100	62				
Bazzania trilobata	14							100	100	50	
D Subass, D Var											
Lamium montanum	14	100			33						
Carex sylvatica		60									
Ajuga reptans		80									
Viola reichenbachiana		40									
Sanicula europaea		60									
Petasites albus		80									
Paris quadrifolia		20									
Anemone nemorosa		60									
Hieracium sylvaticum		40									
Thelypteris phegopteris			66			100					
Thelypteris limbosperma			83			100					100
Plagiothecium undulatum				100				100			
Calamagrostis arundinacea				50	100						
Stellaria nemorum					100						
Sphagnum fallax									100		
Agrostis canina									100		
Juncus filiformis									100		
Potentilla erecta									100		
Molinia coerulea									100		
Carex fusca										100	

	1a	1b	2	3a	3b	4a	4b	4c	5a	5b	6
KC Querco-Fagetea											
Prenanthes purpurea	70	80	100	100	100						
Abies alba juv.	43	60	33	50	33						
Acer pseudo-pl. juv.	28	20	33		33						
Fagus sylvatica juv.	100	20	50								
Sorbus aucuparia juv.	43	80	50						50		
Mycelis muralis		40	17								
Polygonatum verticillatum		20	66				13				
Dryopteris filix-mas		20	17		33		13				
Solidago virgaurea			50		100						
KC Vaccinio-Piceetea											
Blechnum spicant	14		100	50	33	50	50	50		50	
Lycopodium annotinum	14		50	50			50				
Huperzia selago	14	20	50			50	13				100
Picea abies juv.	43	20									
Homogyne alpina		40	66	100		50	63	50		100	50
Soldanella montana		40	50	50		100	50				
Luzula sylvatica			50	100	33	100	75				
Sphagnum girgensohnii			14	50		50	37		100	50	
KC Calluno-Nardetea											
Nardus stricta									50	50	
Calluna vulgaris											50
Vaccinium vitis-idea											50
B											
Vaccinium myrtillus	100	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100
Polytrichum formosum	100	100	100	100	66	100	100	100		50	100
Dryopteris carthusiana	70	40	33	50	33	100	100	100		100	100
Dicranodontium denudatum	28	20	33	100	66	100	75	50			
Dryopteris dilatata	86	80	66	100	100	100					
Oxalis acetosella	86	100	83	100	100		13				
Athyrium filix-femina	43	40	14	100	66		13				
Rubus idaeus	70	60		100	100						
Dicranella heteromalla	28	20			33						
Aconitum hians		40									
Maianthemum bifolium	14		33				50	50	100		
Dicranum scoparium	28					50	75	100		50	100
Deschampsia flexuosa			50	50	66	50	100	100	100	100	100
Pellia epiphylla			66	50							
Sphagnum palustre			17			50	68	100	50	50	
Polytrichum commune			17				80	100	100		
Deschampsia cespitosa			17				13		50		50
Trientalis europaea							38	50	100	100	50
Galium harcynicum							38		50		
Mylia taylori							68	50	50		
Hygrophorus olivaceoalbus							50	100			
Cetraria islandica										50	100
Pleurozium schreberi				50							100
Cladonia cenotea											100

pelpfade erschlossen, die eine erhebliche Beeinträchtigung der seltenen und artenreichen Kryptogamenflora zur Folge haben.

Das *Pinus mugo*-Gebüsch des Untersuchungsgebietes wird wegen der fehlenden Kennarten nicht dem *Calamagrostio villosae-Mugetum* zugeordnet, wie es beispielsweise durch den NATURPARK BAYER. WALD (1988) geschehen ist.

Tabelle 16: Buchenmischwälder

1: Calamagrostio villosae-Fagetum Mik. 72
2: Dentario enneaphylli-Fagetum Oberd. 57 ex W. et A. Matucz. 60
  2a: arme Ausbildung
  2b: reiche Ausbildung
3: Aceri-Fagetum Bartsch 40
  3a: Subassoziation myrtilletosum
  3b: Subassoziation stellarietosum

		1						2a							2b					3a		3b		
Höhe (x 10m NN)		112	112	109	103	108	112	102	101	99	99	102	101	93	98	97	95	93	110	102	103	114	115	11
Fläche (m^2)		200	300	250	250	300	250	250	300	250	300	400	400	400	200	250	350	300	100	300	300	250	300	20
Exposition		0	0	W	0	W	W	NW	NW	NW	NW	0	ONO	NNW	NW	NNW	NNW	NNW	WNW	NW	NW	W	W	W
Inklination (°)		33	30	37	30	35	35	10	12	10	15	30	30	3	10	10	5	7	15	27	25	40	40	4
Deckung (%)	B1	50	60	60	90	60	70	50	50	70	60	80	90	70	50	80	50	30	60	50	50	70	50	5
	B2	20	20	50	30	50	50	70	60	50	30	30	10	40	70	40	50	70	0	40	50	20	20	7
	Str	2	5	10	20	10	5	10	10	10	5	40	30	20	5	10	10	10	5	15	10	5	10	1
	KG	70	70	50	25	50	20	40	10	20	50	50	25	40	50	50	60	40	80	30	60	50	90	8
	MF	80	0	5	2	2	1	5	2	2	5	5	2	20	1	2	5	5	1	50	70	10	5	2
Artenzahl		22	25	22	19	19	17	14	9	11	15	17	17	14	19	20	25	16	19	25	26	22	27	2
Spalte		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	22	2
Baumgehölze																								
Fagus sylvatica B1			3	2	4	3	4	2	3	2	2	4	3	3	1	2	1	2	3	1		3	2	1
Fagus sylvatica B2		1	1	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	1					
Fagus sylvatica Str			+	2	2	1	1	+	+	+	+	3	2	+	+	+	1	1		1	+		+	
Abies alba B1				2	2	2	1	2	1	3	2	1	+			2	1			2			1	
Abies alba B2			+		+			1		1	+	1		1	1		2	1		1				
Abies alba Str			+			+		2	+		1	1	1	2		+	+	1						
Picea abies B1		3	3	2	1	3	2	2	2	3	3	2	4	3	3	3	3	2	1	2	3	3	+	
Picea abies B2		1	1		+	3	2	2	3			2							+	2	3		1	
Picea abies Str		1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	+	1	2	1	1	1	2	1	+	1	1
Acer pseudo-pl. B1			1															1	2	2	1	2		
Acer pseudo-pl. B2		1	1	2	+			+	+			1			+						2	1	1	
Acer pseudo-pl. Str															+								1	+
Sorbus aucuparia B2		1					2												1	2	1	2	1	4
Sorbus aucuparia Str									+				1	+					+		1	+	1	2
AC, DA																								
Calamagrostis villosa		4	3		+	+															+	2	3	1
Dentaria enneaphyllos															+			+						
Ranunculus platanifolius																				+			+	
Senecio fuchsii																				+	+	+	1	
Salix appendiculata																					+		+	
D Subass																								
Dicranodontium den.		+	+							+			1			+				2	3	+		+
Plagiothecium undulatum																				1	2			
Stellaria nemorum																						1	1	2
Lonicera nigra																						+	+	
Calamagrostis arundinacea																					+	1	1	1
VC, DV Fagion																								
Prenanthes purpurea		1	1	2	1	2	1	1		+	1	1	1			1	1	1	1	+	+	1	1	+
Polygonatum vertic.		+		+		+	+										+						+	
OC Fagetalia																								
Acer pseudo-pl. juv.				+			+	+		+							+						+	
Lamium montanum										+					2	2	2	3	2			+		
Carex sylvatica															+	+	+							
Ajuga reptans															1	+	1		2					
Viola reichenbachiana															+				+					
Sanicula europaea																1	1		2					
Petasites albus																1	1	+	+					
Dryopteris filix-mas		2													+							+		
KC Querco-Fagetea																								
Solidago virgaurea			+	+	+																	+	1	1
Mycelis muralis				+												+		+						
Sorbus aucuparia juv.				+	+	+		1	+		+				+	+	+	+						
Fagus sylvatica juv.					+	+	+	+	1	1	2	+	+	+			+							
Abies alba juv.					+	+				+	1			1	+		+	+		+				+
Anemone nemorosa																	+	+	2					
Hieracium sylvaticum																	+		1					

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
VC Piceion																							
Blechnum spicant	+	1	2	1	2	1						+							+			1	
Soldanella montana	1	1	1												1	+			+				
Luzula sylvatica		1		+		+													+	+			3
Lycopodium annotinum		+	+		+		+												+				
Picea abies juv.							+	+		1				+									
OC Piceetalia																							
Homogyne alpina	1	1	1		1											+		1	+	+			
Huperzia selago				+	+	+				+								+					
8																							
Vaccinum myrtillus	+	+	+	1	1	1	1	1	1	2	1	+	2	+	1	+	+	1	1	2	1	+	1
Polytrichum formosum	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	2	+	1	1	1	+	3	3	2	1	1
Thelypteris limbosperma	1	1	1	1	1	1	+				1	+							1	2		1	
Thelypteris phegopteris	1	+	+	+	+						+				+	1	+		+	1		1	
Oxalis acetosella		+	+	+	+	+	2		1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	+	+	1	+	2
Dryopteris carthusiana		1		1					1	1	2		1		1	+				2		+	
Dryopteris dilatata			1		1	1	2	2	2	2	1		1	2	2	2	2		2	2	2	1	2
Deschampsia flexuosa		1			+	+														+	1		+
Athyrium filix-femina		+					+	+				1			+			+	1	1	+	1	
Maianthemum bifolium	+	+										+											
Pellia epiphylla	1	+	+	+																+			
Mycena galopoda				+							+	+											
Rubus idaeus							+	+		+	+		+	+		+	+		+	+	1	1	+
Dicranella heteromalla										+			1	+									1
Lactarius blennius											+	+											
Laccaria amethystina											+	+											
Dicranum scoparium												+	1										
Aconitum hians															+	+							

Außerdem:
1: Deschampsia cespitosa +, Sphagnum girgensohnii 4, Polygonatum multiflorum +
2: Polytrichum juniperinum +, Luzula luzuloides +
3: Sphagnum palustre +, Polytrichum commune +
6: Cicerbita alpina +
10: Dryopteris remota +
11: Russula cyanoxantha +
12: Rubus fruticosus agg. +
13: Bazzania trilobata +
14: Geranium robertianum +, Paris quadrifolia +
16: Galium rotundifolium
18: Cicerbita alpina +, Polygonatum multiflorum +
19: Peltigera praetextata +
20: Sphagnum girgensohnii +, Pleurozium schreberi +
22: Dactylorhiza fuchsii +
23: Betula pubescens 82 +, Cicerbita alpina +, Rhizomnium affine 1, Rhytidiadelphus loreus +, Polytrichum commune 1

5.8 Buchenmischwälder (Tab. 15 und 16)

Die Buchenwaldstufe reicht im NSG "Kl. Arbersee" vom nördlichen Seerand in ca. 930 m an den Osthängen bis etwa 1200 m NN, an den Westhängen bis etwa 1150 m. In der Seewand fehlt die Buche fast völlig. Lediglich im steilsten Bereich der westexponierten Hänge um das "Schöne Plätzl" und im Seeloch tritt die Buche zusammen mit dem Bergahorn oberhalb der Kaltluftinversionsschicht auf. Der hohe Fichtenanteil in der Optimalstufe des Buchen-Tannen-Waldes (600-1100 m NN, TRAUTMANN 1952) ist in der nördlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes forstwirtschaftlich bedingt.

Dentario enneaphylli-Fagetum Oberd. 57 ex Matucz. 60 (Tab. 16)

Der Zahnwurz-Buchen-Tannen-Bergmischwald ist an den nördlichen Seehängen die dominierende Waldgesellschaft und geht in den westlichen Seewänden in das

Calamagrostio-Fagetum über. In der Fichtenstufe wird das *Dentario-Fagetum* vom *Calamagrostio-Piceetum* abgelöst.

Oberhalb von 1000 m NN fallen die Charakterarten der montanen Buchenwälder weitestgehend aus (TRAUTMANN 1952). Die Bergmischwälder des Untersuchungsgebietes sind daher stark verarmt. Lediglich an tiefergründigen Standorten mit höherem Mullanteil sind auch im NSG "Kleiner Arbersee" die typischen Ausbildungen des Zahnwurz-Buchenwaldes vertreten. Diese artenreichen Bestände, die nur an den östlichen Seehängen vorkommen, haben durch die Förderung der Fichte auch an ihren potentiellen Standorten eine erhebliche Einschränkung erfahren. Dagegen sind die ostexponierten Westhänge des Kleinen Arbersees wohl primär frei von artenreichen Ausbildungen. Südlich des Weges vom Kleinen Arbersee zum Spitz-Berg ist diese artenarme Ausbildung in besonders reiner Form anzutreffen. Hier stehen sehr alte Tannen, Buchen und Fichten im Überstand, darunter nicht selten der Bergahorn. Die Krautschicht ist äußerst dünn, Kennarten fehlen fast völlig.

Die Standorte des *Dentario-Fagetum* sind im Untersuchungsgebiet meist schwach bis mäßig geneigt, überwiegend in NW- und NNW-Exposition. Die Wälder sind mit einzelnen großen, ruhenden Felsblöcken durchsetzt. An den steilen Seewesthängen kann es in östlicher Exposition auch zu Bodenfließen kommen, ohne daß hier, wie in den nachfolgenden Gesellschaften, bewegter Blockschutt von Bedeutung ist.

Calamagrostio villosae-Fagetum Mik. 72 (Tab. 16)

Der Reitgras-Buchen-Tannen-Mischwald löst den Zahnwurz-Mischwald an steilen, blockschuttigen Hängen ab, wo zwar die Konkurrenz der Buche gegenüber der Fichte noch ungebrochen ist, jedoch der Tannenjungwuchs deutlich zurückgeht. Ursache hierfür mag auch die größere mittlere Höhe dieser Gesellschaft sein, in der die Tanne gerne auf südexponierte, wärmere Hänge ausweicht.

Standörtlich hat das *Calamagrostio-Fagetum* Schluchtwaldcharakter, ohne daß jedoch Arten des *Aceri-Fagetum* eine größere Rolle spielen. Vielmehr gelangen Fichtenwaldarten zur Dominanz und weisen auf die Zuordnung zur Klasse *Vaccinio-Piceetea* hin. Bodenkriechen über Blockschutt ist hier verbreitet, stellenweise durchziehen *Calamagrostis villosa*-reiche Quellrinnsale die Hänge. Neben dem Arteninventar zeigt auch die Höhenverteilung der Gesellschaft (im Gebiet zwischen 1030 m und 1150 m) die vermittelnde Stellung zwischen dem *Dentario-Fagetum* und dem *Calamagrostio-Piceetum* an.

Aceri-Fagetum Bartsch 40 (Tab. 16)

Der hochmontane Bergahorn-Buchen-Schluchtwald besiedelt im Untersuchungsgebiet die steilen, blockreichen, west- bis nordwest-exponierten Arberseeosthänge oberhalb vom Seeloch. Bezeichnende Arten sind das Fuchs-Greiskraut, die Großblättrige Weide, der Platanenblättrige Hahnenfuß und die Schwarze Heckenkirsche. Die hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt epiphytische Flechten und Moose. An den bemoosten Stammfüßen des Bergahorn wachsen nicht selten Hundsflechten. Der schuttreiche Boden ist gut durchfeuchtet und führt dem östlichen Arm des Seebaches

Sickerwasser zu. Auf den geneigten Böden zeigen die Stämme häufig hangabwärts gerichteten Säbelwuchs.

Der Einfluß des Kaltluftstaues bzw. des Kaltluftabflußes in der Seewand kommt in den beiden Ausbildungen des *Aceri-Fagetums* zum Ausdruck: im Bereich des Kaltluftsees, der am Seebach entlang dem Kleinen Arbersee zufließt, also in den tieferen Lagen, fehlt die Buche weitgehend. Am Boden dominiert Moosbewuchs. In den höheren Hanglagen über der Inversionsschicht ist die Buche wieder stärker vertreten, in der Krautschicht dominieren Gräser, Moose treten zurück. Aufgrund dieser unterschiedlichen Standortbedingungen lassen sich die Subassoziationen *myrtilletosum* und *stellarietosum* unterscheiden. Erstere zeichnet sich durch einen höheren Fichtenreichtum und dominante Fichtenbegleiter aus (*Homogyne, Soldanella, Luzula sylvatica* etc.). Die Bestände stocken über großen Blöcken mit nur geringem Humusanteil. In der Subassoziation *stellarietosum* tritt die Fichte zurück, die Bestände sind lichter und stocken auf mullreichen Hangböden. Bezeichnende Art ist *Stellaria nemorum*, Fichtenwald-Arten treten zurück.

Dieser Waldtyp blieb und bleibt wegen seiner Lage am Steilabbruch der Arberseewand von der Forstwirtschaft weitgehend verschont. Allerdings zeigen besonders die alten Exemplare des Bergahorns in der Seewand deutliche Baumschäden, deren Ursache möglicherweise in den sauren Niederschlägen zu suchen ist.

6. Wertung und Zusammenfassung

Das Naturschutzgebiet "Kl. Arbersee" umfaßt eine Vielzahl seltener Biotope, die durch das rauhe Klima des Hinteren Bayerischen Waldes ihr eigenständiges Gepräge erhalten und deshalb für ganz Bayern einmalig sind. Lediglich die Gebiete um den Gr. Arbersee und den Rachelsee weisen als Naturschutzgebiete ähnliche Verhältnisse auf. Nur der Gr. Arber erreicht aber als einzige Erhebung im Bayerwald die Baumgrenze, die in ihrer heutigen Ausdehnung am Arbergipfel allerdings anthropozoogen bedingt ist.

Subalpine Borstgrasrasen sind im außeralpinen Raum Bayerns selten. Gleiches gilt für subalpine Fels- und Geröllandschaften, sowie für Schneetälchen und Latschengebüsche und den Schluchtweidenbusch, die ihre Hauptverbreitung in den Alpen haben. Letzterer wurde aus dem Bayerwald bisher noch nicht beschrieben. Auch der Bergahorn-Buchenmischwald (*Aceri-Fagetum*) hat nur eine punktuelle Verbreitung im außeralpinen Bayern (PFADENHAUER 1969).

Bodensaure Magerrasen und Zwergstrauchheiden gehören zu den in der Bundesrepublik am stärksten gefährdeten Pflanzengesellschaften und sind deshalb, wie viele andere Gesellschaften des Gebietes, durch Art. 6d1 des Bayerischen Naturschutzgesetzes geschützt.

Gefährdete Lebensräume, die im Gebiet vorkommen, sind außerdem an kühle und sauerstoffreiches Wasser gebundene Quellfluren, oligotrophe Moore (Flach- und Zwischenmoore), Moorwälder und Schwingrasen. Zudem bieten Blockmeere, Felswände und Findlinge Moosen und Flechten eine Unzahl möglicher Standorte. Für sich alleine betrachtet, sind diese Biotope zerstreut immer wieder im Bayerischen

Wald vorzufinden. Die Einmaligkeit des Schutzgebietes liegt aber vor allem in der Verknüpfung dieser Biotopvielfalt zu einer harmonischen ökologischen Einheit.

Auch bezüglich des Artenschutzes der Gefäßpflanzen kommt dem Untersuchungsgebiet für den Naturraum Hinterer Bayerischer Wald eine große Bedeutung zu: *Arnica montana, Calla palustris, Drosera rotundifolia, Pinguicula vulgaris, Hieracium ambiguum, H. floribundum, Pedicularis sylvatica, Trichophorum alpinum, Carex limosa, Carex paupercula* ssp. *irrigua, Aconitum hians, Senecio rivularis* u. v. a. m. finden im NSG Zuflucht.

Der Arbergipfel steht als subalpine Insel eiszeitlichen Reliktpflanzen als Refugium zur Verfügung, die unter den heutigen klimatischen Bedingungen keine weitere Ausbreitung im bayerischen außeralpinen Raum erfahren könnten und auf ihren aktuellen Standort beschränkt sind. Dort wo am Arbergipfel diese seltenen und hochgradig gefährdeten Arten bereits verschollen sind, ist ihr Wiederauftreten, bei geeigneten Sanierungsmaßnahmen des Gipfelbereiches, durchaus möglich. Hierher zählen die im Bereich des NSG "Kl. Arbersee" schon fehlenden Arten *Luzula alpino-pilosa, Empetrum nigrum, Cryptogramma crispa, Cystopteris fragilis, Leucorchis albida, Arnica montana, Gentiana pannonica* und die seit PRIEHÄUSSER (1933) im gesamten Gipfelbereich verschollenen *Sagina saginoides, Campanula scheuchzeri, Diphasium alpinum, Cardamine resedifolia* und *Corallorhiza trifida. Agrostis rupestris* und *Soldanella montana* sind nur mehr spärlich vorhanden, *Ligusticum mutellina* fehlt bereits am Gipfel, wächst allerdings noch am Arber-Nordhang. Es sind dies ausschließlich Arten der Borstgrasheiden, der Felsfluren und der Latschengebüsche!

Die kryptogamischen Nachforschungen ergaben sicherlich nur einen Bruchteil des im Gebiet vorkommenden Artenspektrums. Dennoch wurde eine Vielzahl interessanter und seltener Arten gefunden, die für zukünftige Untersuchungen noch manche Überraschungen erwarten lassen. Die herausragendsten Funde waren wohl die der Pilze *Sarcoleotia turficola, Cytidia salicina, Inocybe hystrix* und *I. calamistrata* und *Stropharia hornemannii*, sowie der Flechte *Lecidoma demissa.*

Sehr erfreulich sind die relativ geringen Verbißschäden an der Tanne, so daß sich *Abies alba* hier noch ohne Zutun des Menschen selbst verjüngen kann. Bemerkenswert ist auch, daß es im NSG noch – wenn auch wenige – gesunde und mächtige Alttannen gibt.

Aus faunistischer Sicht ist das Untersuchungsgebiet besonders wegen seiner Libellen- und Amphibienfauna interessant. Bedeutsam sind außerdem die Vorkommen der Alpenbraunelle am Arbergipfel und des Dreizehenspechtes in den hochmontanen Fichtenwäldern.

Eindrucksvoll ist der eiszeitliche und nacheiszeitliche Formenschatz des NSG "Kl. Arbersee", der es erlaubt, die Vereisungsgeschichte des Bayerischen Waldes zu rekonstruieren.

Das Arbergebiet mit den beiden Arberseen ist neben der Kernzone des Nationalparks "Bayerischer Wald" (Rachel-Lusen) der wichtigste Erholungs- und Ausflugsraum

des Bayerischen Waldes. Dementsprechend hoch sind die Belastungen, aber auch die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für Erholung und Fremdenverkehr.

7. Literatur

AMMER, U. & H. UTSCHIK – 1984 – Gutachten zur Waldpflegeplanung im Nationalpark Bayerischer Wald auf der Grundlage einer ökologischen Wertanalyse. Nat.park Bayer. Wald **10**: 95 S.

ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE – 1984 – Biotop-Pflege im Wald. 230 S., Greven

ARNTZENIUS, C. R. & K. F. REHNELT – 1964 – Über ein *Caricetum limosae* in Nordbayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. **37**: 98-100

BAUMGARTNER, A. – 1970 – Klima und Erholung im Bayerischen Wald. Verh. Dtsch. Natursch. Beauftragter: Natur, Freizeit und Erholung **17**: 39-50

BERGDOLDT, E. – 1937 – Floristische und ökologische Beiträge zur Kenntnis des Arberseegebietes im Bayerischen Wald. Ber. Bayer. Bot. Ges. **22**: 27-41

BIBELRIETHER, H. – 1972– Zur Waldentwicklung im Nationalpark Bayerischer Wald zwischen 1850 und 1970. Forstw. Cbl. **91**: 296-307

BIBELRIETHER, H. – 1978 – Anmerkungen zu einigen Waldbaufragen aus der Sicht des Naturschutzes. Ber. ANL **2**: 60-63

BIBELRIETHER, H. – 1979 – Die Bedeutung naturnaher Wälder für die Erhaltung gefährdeter Tierarten – dargestellt am Beispiel des Nationalparks Bayerischer Wald. Tag.ber. Nat.park Bayer. Wald **3**: 97-103

BOGENRIEDER, A. – 1982 – Die Flora der Weidfelder, Moore, Felsen und Gewässer. In: "Der Feldberg", Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. **12**: 244-316, Karlsruhe

BOSCH, C., E. PFANNKUCH, U. BAUM & K. E. REHFUESS – 1983 – Über die Erkrankung der Fichte (*Picea abies* Karst.) in den Hochlagen des BayerischenWaldes. Forstw. Cbl. **102**: 167-181

BOTANISCHE ARBEITS- UND SCHUTZGEMEINSCHAFT BAYERISCHER WALD – 1989 – Maßnahmen zum Schutz der Reliktflora und -fauna des Großen Arbers. Stellungnahme zum Sanierungskonzept des Naturparks Bayerischer Wald. Unveröffentl., 5 S., Deggendorf

BRAUN-BLANQUET, J., G. SISSINGH & J. VLIEGER – 1939 – Klasse der *Vaccinio-Piceetea*. Prodr. d. Pflanzenges. Fasc. **6**: 123 S.

BRAUN-BLANQUET, J. – 1971 – Übersicht der Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung, III. Teil: Flachmoorgesellschaften (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*). Veröff. Geobot. Inst. Rübel **46**: 70 S.

BRAUN-BLANQUET, J. & R. SUTTER – 1977 – Die *Petasites albus-Aruncus dioicus*-reiche Hochstaudenvegetation Graubündens (*Arunco-Petasition* all. nov.). Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **19/20**: 313-318

BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN – 1981 – Pilze der Schweiz. Bd. 1: Ascomyceten. 313 S., Luzern

BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN – 1986 – Pilze der Schweiz. Bd. 2: Nichtblätterpilze. 416 S., Luzern

BRESINSKY, A. & H. HAAS – 1976 – Übersicht der in der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Blätter- und Röhrenpilze und Gattungsschlüssel für Blätter- und Röhrenpilze nach mikroskopischen Merkmalen. Beih. Zeitschr. Pilzk. **1**: 160 S.

BRUNNACKER, K. – 1965 – Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 6945 Zwiesel. 109 S., München

BURMEISTER, E.-G. – 1988 – Unsere heimischen Libellen. Aufgaben für die Faunistik und Vorschläge für Hilfsprogramme. Schr.reihe Bay. Landesamt Umweltsch. **79**: 13-26

DANIELS, R. E. & A. EDDY – 1985 – Handbook of European Sphagna. 262 S., Huntingdon

DIERSCHKE, H., A. OTTE, & H. NORDMANN – 1983 – Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. Beih. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen **4**: 83 S.

DIERSSEN, K. – 1977 – *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 43. In: OBERDORFER et al.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I: 273-292, 2. Aufl., Stuttgart

DIERSSEN, B. & K. – 1984 – Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **39**: 512 S.

DIETRICH, W. & K. REHNELT – 1978 – Notiz zur Ökosoziologie von *Carex magellanica* Lam. subsp. *irrigua* (Wahlenb.) Hiitonen in den Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. **49**: 31-33

DITTMANN, C. – 1982 – Regensburg – Stadtklima und Luftverunreinigung. Acta Albert. Ratisbon. **41**: 336 S.

DÜLL, R. – 1969 – Übersicht zur Bryogeographie Südwestdeutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Arealtypen. Herzogia **1**: 215-320

DUNZENDORFER, W. – 1974 – Pflanzensoziologie der Wälder und Moore des oberösterreichischen Böhmerwaldes. 110 S., Linz

EHMER-KÜNKELE, U. – 1983 – Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen im Schönramer Filz (Oberbayern). Ber. ANL **7**: 41-79

EHRENDORFER, F. – 1973 – Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., 318 S., Stuttgart

EINHELLINGER, A. – 1976 – Die Pilze in primären und sekundären Pflanzengesellschaften oberbayerischer Moore. Ber. Bayer. Bot. Ges. **47**: 75-149

ELLENBERG, H. – 1982 – Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 3. Aufl., 990 S., Stuttgart

ELLING, W., E. BAUER, G. KLEMM & H. KOCH – 1987 – Klima und Böden. Nat.park Bayer. Wald **1**: 2. Aufl., 254 S.

FAMILLER, I. – 1908a – Beiträge zur Moosflora Bayerns. Denkschr. Kgl. Bayr. Bot. Ges. Regensb. **10**: 29-74

FAMILLER, I. – 1908b – Lebermoose des bayr.-böhmischen Grenzgebirges. Denkschr. Kgl. Bayr. Bot. Ges. Regensb. **10**: 93-95

FAMILLER, I. – 1908c – Bryologische Notizen aus dem Jahre 1908. Denkschr. Kgl. Bayr. Bot. Ges. Regensb. **10**: 96-109

FAMILLER, I. – 1911 – Die Laubmoose Bayerns. Denkschr. Kgl. Bayr. Bot. Ges. Regensb. **11**: 1-233

FAMILLER, I. – 1913 – Die Laubmoose Bayerns. Denkschr. Kgl. Bayr. Bot. Ges. Regensb. **12**: 1-174

FAMILLER, I. – 1917– Die Lebermoose Bayerns. Denkschr. Kgl. Bayr. Bot. Ges. Regensb. **13**: 153-304

FIRBAS, F. & M. v. ROCHOW – 1956 – Zur Geschichte der Moore und Wälder im Fichtelgebirge. Forstw. Cbl. **75**: 367-380

FRAHM, J. & W. FREY – 1983 – Moosflora – 522 S., Stuttgart

GAGGERMEIER, H. – 1987 – Großer Arber: Touristisch übererschlossen – zu wenig Schutz für die Pflanzenwelt. Der Bayer. Wald **1**: 9-11, Zwiesel

GAUCKLER, K. – 1972 – Einstrahlungen der Alpenflora im Bayerischen Wald und Oberpfälzer Wald. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere **37**: 25-41

GEIGER, R., M. WÖLFLE & L. Ph. SEIP – 1933 – Höhenlage und Spätfrostgefährdung. Forstw. Cbl. **55**: 579-592

GEIGER, R., M. WÖLFLE & L. Ph. SEIP – 1934 – Höhenlage und Spätfrostgefährdung. Forstw. Cbl. **56**: 141-151, 221-230, 253-260, 357-364, 465-484

GERBER, G. – 1861 – Die Laubmoose Niederbayerns. Jahresber. Naturhist. Ver. Passau **4**: 1-16

GÖRS, S. – 1977 – 9. Ass.: *Parnassio-Caricetum fuscae* Oberd. 57 em. Görs 77. In: OBERDORFER et al.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I: 241-243, 2. Aufl., Stuttgart

GÖTZ, S. & G. RIEGEL – 1989 – Die Vegetation der Bachtäler im Einzugsbereich der Ilz im Bayerischen Wald. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **47**: 257-331

HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (Hrsg.) – 1988 – Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 768 S., Stuttgart

HARTMANN, F.-K. & G. JAHN – 1967 – Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Band 1: 636 S., Band 2: Tabellen, Stuttgart

HAUNER, U. – 1980 – Untersuchungen zur klimagesteuerten tertiären und quartären Morphogenese des Inneren Bayerischen Waldes (Rachel-Lusen) unter besonderer Berücksichtigung pleistozän kaltzeitlicher Formen und Ablagerungen. Nat.park Bay. Wald **6**: 198 S., Grafenau

HAYEN, H. – 1973 – Voraussetzungen und Möglichkeiten für den Naturschutz in Mooren. Telma **3**: 301-314

HERTEL, E. – 1974 – Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern. Beih. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth **1**: 489 S.

HILLMANN, J. – 1943 – Beiträge zur Flechtenflora Bayerns III. Ber. Bayer. Bot. Ges. **26**: 139-150

HOFMANN, A. – 1985 – Magerrasen im Hinteren Bayerischen Wald. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **44**: 85-177

HOHENSTATTER, E. – 1978 – Die Moore des Bayer. Waldes und ihre Veränderung seit der Jahrhundertwende. Jb. Ver. Schutze Bergw. **43**: 163-179

ISSLER, E. – 1932 – Die Buchenwälder der Hochvogesen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **8**: 464-489

JAHN, H. – 1969 – Beobachtungen an holzbewohnenden Pilzen (*Polyporaceae* s.l. und *Stereaceae*) im Böhmerwald. Ber. Bayer. Bot. Ges. **41**: 73-77

JAHN, H. – 1979 – Pilze, die an Holz wachsen. 268 S., Herford

JENSEN, U. – 1987 – Die Moore des Hochharzes. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachsen **15**: 93 S.

JÜLICH, W. – 1984 – Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Kl. Kryptogamenflora **II b/1**: 626 S., Jena

KALB, K. – 1972 – Flechtenneufunde aus dem Böhmerwald. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **30**: 93-96

KAULE, G. – 1972 – Zum Vorkommen von *Carex chordorhizza* Ehrh. in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. **43**: 77-84

KAULE, G. – 1973a – Zur Verbreitung von *Carex chordorhizza* Ehrh. in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. **44**: 183-186

KAULE, G. – 1973b – Die Vegetation der Moore im Hinteren Bayerischen Wald. Telma **3**: 67-100

KAULE, G. – 1974a – Die Übergangs- und Hochmoore der Vogesen. Beitr. naturk. Forsch. Südw.Dtl. **33**: 9-40

KAULE, G. – 1974b – Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. Diss. Bot. **27**: 345 S.

KAULE, G. – 1975 – Die Vegetation der Moore im Deggendorfer Vorwald. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **34/I**: 5-16

KLAPP, E. – 1951 – Borstgrasheiden der Mittelgebirge. Z. Acker- u. Pfl.-Bau **93**: 400-444

KLEMENT, O. – 1955 – Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. Feddes Rep. Beih. **135**, Beitr. Vegetationskunde **1**: 5-194

KNOCH, K. – 1952 – Klima-Atlas von Bayern. 190 S., Bad Kissingen

KOPPE, F. & K. – 1931 – Beiträge zur Moosflora des Bayerischen Waldes. Kryptogam. Forsch. **2**: 196-225

KRISAI, R. & R. SCHMIDT – 1983 – Die Moore Oberösterreichs. Natur- u. Landschaftsschutz Oberösterr. **6**: 298 S., Linz

KUHN, K., P. BECK & M. REICH – 1988 – Vorschlag für eine Neufassung der Roten Liste der in Bayern gefährdeten Libellen (*Odonata*). Schr.reihe Bay. Landesamt Umweltsch. **79**: 7-12

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) – 1982 – Der Feldberg im Schwarzwald. Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. **12**: 526 S., Karlsruhe

LEDERER, M. – 1892 – Einige für Bayern neue Flechten. Ber. Bayer. Bot. Ges. **2**: 72-74

LÜBENAU-NESTLE, R. – 1987 – Liste der aufgesammelten und bestimmten Moose bei der Exkursion von Herrn Sepp Grehn, Wetzlar, im Bayerischen Wald vom 08.07.-10.07.1987. Unveröff. Manuskr., 2 S.

MANSKE, D. J. – 1989 – Zur eiszeitlichen Überprägung des Arbergebietes (Bayerischer Wald). Acta Albert. Ratisbon. **46**: 183-198

MAYER, H. – 1976 – Gebirgswaldbau und Schutzwaldpflege. 435 S., Stuttgart

MAYER, H. – 1986 – Europäische Wälder. 385 S., Stuttgart

MELZER, A. & E. ROTHMEYER – 1983 – Die Auswirkung der Versauerung der beiden Arberseen im Bayerischen Wald auf die Makrophytenvegetation. Ber. Bayer. Bot. Ges. **54**: 9-18

MELZER, A., K. HELD & R. HARLACHER – 1985a – Die Makrophytenvegetation des Großen Arbersees – neueste Ergebnisse. Ber. Bayer. Bot. Ges. **56**: 217-222

MELZER, A., K. HELD & R. HARLACHER – 1985b – Die Makrophytenvegetation des Rachelsees im Bayerischen Wald. Ber. Bayer. Bot. Ges. **56**: 223-226

MILBRADT, J. – 1976 – Nordische Einstrahlungen in der Flora und Vegetation von Nordbayern dargestellt an ausgewählten Beispielen. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **35**: 131-210

MLINSEK, D. – 1978 – Urwaldreste als Lernbeispiele waldbaulicher Behandlung. Ber. ANL **2**: 67-69

MOOR, M. – 1952 – Die *Fagion*-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz **31**: 201 S., Bern

MOSER, M. – 1983 – Die Röhrlinge und Blätterpilze. Kl. Kryptogamenflora **II b/2**: 5. Aufl., 533 S., Jena

MÜLLER-HOHENSTEIN, K. – 1973 – Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 165/166 Cham. Geogr. Landesaufn. Deutschlds. **165/166**: 86 S., Bonn-Bad Godesberg

MURMANN-KRISTEN, L. – 1987 – Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. Diss. Bot. **104**: 316 S.

NATURPARK BAYERISCHER WALD e.V. – 1988 – Arber-Sanierung. Situationsbeschreibung 1988. Unveröff. Gutachten, 12 S., Zwiesel

NEUMAYR, L. – 1971 – Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des Vorderen Bayerischen Waldes. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **29/1 u. 2**: 364 S. und 100 Tab.

NOACK, E.-M. – 1979 – Witterung und Klima. Nat.park Bayer. Wald **5**: 132 S.

NUSS, I. & B. OERTEL – 1972 – *Coryne turficola* Boudier zum ersten Mal in Deutschland gefunden. Westf. Pilzbr. **IX**: 10-14

NUSS, I. – 1985 – Fundlisten der Kryptogamenexkursionen in den Bayerischen Wald (Zwieselerwaldhaus) 1981-83 und 1985 der Universität Regensburg. Unveröff. Manuskript, 30 S., Regensburg

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

OBERDORFER, E. - 1959– Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtld. **18**: 117-143

OBERDORFER, E. – 1978a – Klasse *Nardo-Callunetea*. In: OBERDORFER et al. – 1978 – Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil 2: 208-248, 2. Aufl., Stuttgart

OBERDORFER, E. – 1978b – Klasse: *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx. 43. In: OBERDORFER et al.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II: 329-341, 2. Aufl., Stuttgart

OBERDORFER, E. – 1982a – Die hochmontanen Wälder und subalpinen Gebüsche. In: "Der Feldberg", Natur- u- Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. **12**: 317-364, Karlsruhe

OBERDORFER, E. – 1982b – Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte Feldberg 1:25.000. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **27**: 83 S., Karlsruhe

OBERDORFER, E. – 1983b – Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Aufl., 1051 S., Stuttgart

OBERDORFER, E. – 1984 – Zur Synsystematik bodensaurer artenarmer Buchenwälder. Tuexenia **4**: 257-266

OBERDORFER, E. – 1987 – Süddeutsche Wald- und Gebüschgesellschaften im europäischen Rahmen. Tuexenia 7: 459-468

OBERFORSTDIREKTION REGENSBURG (Hrsg.) – 1984 – Waldfunktionsplan für die Regierungsbezirke Niederbayern und Oberpfalz. Teilabschnitt Region Regensburg (11). 123 S., Regensburg

PETERMANN, R. & P. SEIBERT – 1979 – Pflanzengesellschaften. Nat.park Bayer. Wald **4**: 142 S.

PFADENHAUER, J. – 1969 – Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen. Diss. Bot. **3**: 212 S.

PFADENHAUER, J. et al. – 1985– Trittbelastung an Seen und Weihern im östlichen Landkreis Ravensburg. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **45**: 80 S.

PHILIPPI, G. – 1963 – Zur Gliederung der Flachmoorgesellschaften des Südschwarzwaldes und der Hochvogesen. Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtld. **22(2)**: 113-135

PHILIPPI, G. – 1977a – Klasse: *Phragmitetea*. In: OBERDOFER et al. Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I: 119-165, 2. Aufl., Stuttgart

PHILIPPI, G. – 1977b – 1. Ordnung: *Scheuchzeretalia palustris* Nordhag. 37 und 2. Ordnung: *Caricetalia fuscae* Koch 26 em. Nordhag. 37. In: OBERDORFER et al.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I: 221-241, 2. Aufl., Stuttgart

PHILIPPI, G. – 1976 – Der Einfluß des Menschen auf die Moosflora in der Bundesrepublik Deutschland. Schr.reihe Vegetationskde. **10**: 163-168

POELT, J. – 1954 – Einige Moos- und Flechtenfunde der Böhmerwaldfahrt vom 18. bis 21. September 1953. Ber. Bayer. Bot. Ges. **30**: 167-168

POELT, J. – 1966 – Zur Flechtenflora des Bayerisch-Böhmischen Waldes. Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **26**: 55-96

POELT, J. – 1972 – Ein zweiter Beitrag zur Flechtenflora des Bayerisch-Böhmischen Waldes bayerischen Anteils. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **30**: 111-144

POELT, J. & F. OBERWINKLER – 1962 – Niedere Basidiomyceten aus Südbayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. **35**: 89-95

PREISING, E. – 1953 – Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauch-Heiden (*Nardo-Callunetea*). Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **4**: 112-123

PRIEHÄUSSER, G. – 1931 – Aus den Urwaldbeständen der großen Arberseewand. Aus der Heimat **11**: 342-346, Öhringen

PRIEHÄUSSER, G. – 1952a – Über die Entwicklung von Auen, Filzen und anderen Waldvernässungen im Bayerischen Wald. Mitt. Staatsforstverw. Bayern **27**: 9-71

PRIEHÄUSSER, G. – 1952b – Der Formenkreis von *Betula verrucosa* und *Betula pubescens* Ehrh. im Bayerischen Wald. Mitt. Staatsforstverw. Bayern **27**: 72-92

PRIEHÄUSSER, G. – 1956 – Die Hochmoore im Osten des Forstamtes Buchenau und deren klimatischer Einfluß auf die im Westen anschließende Waldlandschaft. Forstw. Cbl. **75**: 207-222

PRIEHÄUSSER, G. – 1958 – Änderungen im Artenbestand der Flora auf den Rohhumusböden der Hochlagen des Bayerischen Waldes bei natürlicher Auflichtung und bei künstlicher Auflichtung mit Kalkung. Ber. Bayer. Bot. Ges. **32**: 108-127

PRIEHÄUSSER, G. – 1965 – Die forstwirtschaftlich genutzten Böden. In: BRUNNACKER, K.: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25000, Blatt 6945 Zwiesel. 77-107, München

PRIEHÄUSSER, G. – 1970 – Die Anordnung von Pflanzenarten auf Dauervernässungen im Bayerischen Wald nach der Nährstoffführung des Wassers. Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **27**: 9-19

PRIEHÄUSSER, G. – 1971– Über die Landschaftsökologie und die Pflanzenwelt im Bereich des Nationalparkes im Bayerischen Wald. Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **28**: 5-45

REICH, M. & K. KUHN – 1988 – Stand der Libellenerfassung in Bayern und Anwendbarkeit der Ergebnisse in Arten- und Biotopschutzprogrammen. Schr.reihe Bayer. Landesamt Umweltsch. **79**: 27-65

REITZE, M., S. REINHARDT, G. RIEGEL & P. ZILLNER – 1985 – Liste der bestimmten, mit Stand- und Fundort bekannten Moose der Kryptogamenexkursion Zwieselerwaldhaus, Oktober 1985. Unveröff. Manuskript, 2 S., Regensburg

RINGE, F. – 1964 – Entomologische Eindrücke aus dem Böhmerwaldlager. DJN-Jahrb. **1964/65**: 77-80

RINGLER, A. – 1981 – Die Alpenmoore Bayerns. Ber. ANL **5**: 4-98

RINGLER, A. – 1983 – Veränderungen der Pflanzenwelt im Gebirge durch Bergsteigen und Fremdenverkehr. Laufener Sem.beitr. **4/83**: 25-84

SCHEUERER, M. – 1989 – Floristische, vegetationskundliche und faunistische Bestandserfassungen im NSG "Kleiner Arbersee", Landkreis Cham. Unveröff. Gutachten f. d. Reg. d. Oberpfalz, 141 S., Regensburg

SCHMEIDL, H. – 1978 – Natürliche Moorwaldbestände im südostbayerischen Raum. Telma **8**: 193-196

SCHMEIDL, H. – 1981 – Die Vegetations- und Waldentwicklung im Bayerischen Wald, Böhmerwald und südlichen Oberpfälzer Wald. Telma **11**: 31-40

SCHMID-HECKEL, H. – 1985 – Zur Kenntnis der Pilze in den Nördlichen Kalkalpen. Forsch.ber. Nat.park Berchtesgaden **8**: 201 S.

SCHÖNFELDER, P. – 1977 – Verbreitungskarten der Orchideen in Bayern (Stand 1977). Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **36**: 249-309

SCHÖNFELDER, P. – 1987 – Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Schr.reihe Bayer. Landesamt Umweltsch. **72**: 77 S.

SCHREYER, G. – 1978– Struktur und waldbauliche Behandlung von Schutzwaldbeständen im bayerischen Alpenraum. Ber. ANL **2**: 70-73

SCHWAAR, J. – 1979 – Torfbildende Pflanzengesellschaften in einem Quellmoor. Telma **9**: 53-62

SCHWABE, A. – 1987 – Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. Diss. Bot. **102**: 401 S.

SEIBERT, P. – 1968 – Übersicht der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:500000 mit Erläuterungen. Schr.reihe Vegetationskde. **3**: 84 S.

SENDTNER, O. – 1860 – Die Vegetationsverhältnisse des Bayerischen Waldes. 505 S., München

SERVIT, M. – 1911 – Zur Flechtenflora Böhmens und Mährens. Hedwigia **50**: 51-85

STANGL, J. – 1989 – Die Gattung *Inocybe* in Bayern. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. **46**: 5-401

STERNBERG, K. – 1982 – Libellenfauna (*Odonata*) in Hochmooren des Südschwarzwaldes. Telma **12**: 99-112

STOCKMAR, S. – 1984 – Vegetationskundliche Untersuchungen in Fichtenwäldern und Fichtenforsten des Nordharzes. Tuexenia **4**: 267-278

STRUNZ, H. – 1981 – Die frühere forstliche Nutzung und der Naturschutz der Moore im Nationalpark Bayerischer Wald. Telma **11**: 125-133

SUCCOW, M. – 1988 – Landschaftsökologische Moorkunde. 340 S., Jena

SUCCOW, M. & L. JESCHKE – 1990 – Moore in der Landschaft. 2. Aufl., 268 S., Leipzig – Jena – Berlin

TRAUTMANN, W. – 1952 – Pflanzensoziologische Untersuchungen der Fichtenwälder des Bayerischen Waldes. Forstw. Cbl. **71**: 289-313

TROLL, G. – 1967a – Bau und Bildungsgeschichte des Bayerischen Waldes. Geologica Bavarica **58**: 15-21

TROLL, G. – 1967b – Der Arber-Kaitersberg-Zug. Geologica Bavarica **58**: 53-66

TÜXEN, J. – 1973 – Über die Systematik der Hochmoor-Bultvegetation (*Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et R. Tx. 43). Telma **3**: 101-118

TÜXEN, R. – 1937 – Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen **3**: 1-170

UNTIEDT-SIMON, E. & MÜLLER, K. – 1987 – Untersuchung der Basidiomycetenflora eines sphagnumreichen Moores Nordwest-Deutschlands. Telma **17**: 231-262

VOLLMANN, F. – 1909 – Die beiden Arberseen. Mitt. Bayer. Bot. Ges. **2**: 223-228

VOLLMANN, F. – 1914 – Flora von Bayern. 840 S., Stuttgart

VOLLRATH, H. – 1957 – Die Pflanzenwelt des Fichtelgebirges und benachbarter Landschaften in geobotanischer Schau. Ber. Naturw. Ges. Bayreuth **9**: 5-250

WEBER, D. W. – 1967 – Zur Vegetation einiger Fließgewässer der Oberpfalz und des Bayerischen Waldes. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **11/12**: 25-27

WIETING, J. – 1985 – Gewässerversauerung durch Luftschadstoffe in der Bundesrepublik Deutschland. Tagungsber. Nat.park Bay. Wald **5/2**: 617-629

WINTERHOFF, W. & G. KRIEGLSTEINER – 1984 – Gefährdete Pilze in Baden-Württemberg. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **40**: 120 S.

WIRTH, V. – 1969a – Neue und wenig beachtete Silikatflechten-Gemeinschaften Mitteleuropas. Herzogia **1**: 195-208

WIRTH, V. – 1969b – Zur Floristik mitteleuropäischer Flechten I: Bayerisch-Böhmischer Wald und Rhön. Herzogia **1**: 337-343

WIRTH, V. – 1972 – Die Silikatflechtengemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. Diss. Bot. **17**: 335 S.

WIRTH, V. – 1976 – Veränderungen in der Flechtenflora und Flechtenvegetation in der Bundesrepublik Deutschland. Schr.reihe Vegetationskde. **10**: 177-202

WIRTH, V. – 1980 – Flechtenflora. 552 S., Stuttgart

WIRTH, V. – 1987 – Die Flechten Baden-Württembergs. 528 S., Stuttgart

WITTMER, M. – 1986 – NSG Kl. Arbersee, Bayer. Wald. Naturkundl. Beitr. DJN **17**: 3-12

ZIMMERLI, S. – 1988 – Vegetation und Standort von Schwingrasen in der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **102**: 105 S.