© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

SAUTERIA

SCHRIFTENREIHE FÜR SYSTEMATISCHE BOTANIK, FLORISTIK UND GEOBOTANIK

BAND 7

DIE EIBE (TAXUS BACCATA L.) IN SALZBURG VERSUCH EINER MONOGRAPHIE

THE YEW (TAXUS BACCATA L.) IN SALZBURG AN ATTEMPT TO A MONOGRAPHY

VON

CHRISTIAN EICHBERGER
UND
PAUL HEISELMAYER

INSTITUT FÜR BOTANIK, SALZBURG 1995

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

SAUTERIA

Beiträge zu Geobotanik
Pflanzensystematik und Floristik

Band 7

WUV-Universitätsverlag

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

SAUTERIA

Beiträge zu Geobotanik
Pflanzensystematik und Floristik

Herausgeber:
O.Univ.-Prof.Dr. Dietrich Fürnkranz
em.O.Univ.-Prof.Dipl.-Ing.Dr.Dr.h.c. Heinrich Wagner †

Schriftleitung:
tit.A.o.-Prof.Univ.-Doz.Mag.Dr. Paul Heiselmayer

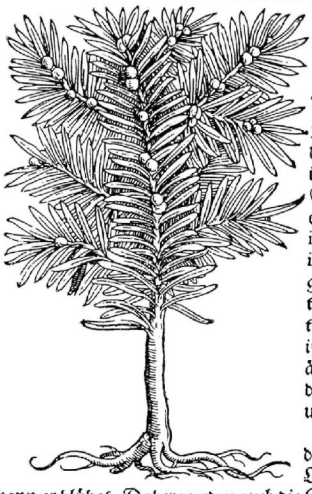
Anschrift:
Universität Salzburg, Institut für Botanik
Hellbrunnerstr. 34, A-5020 Salzburg

ISBN 3-85114-205-5
Copyright © 1995 WUV-Universitätsverlag Wien - Salzburg
Uni Shop Salzburg
Alle Rechte vorbehalten
Umschlaggestaltung: Bild: Nora Türk; Text: Marius Weinberger
Gesamtgestaltung, Satz: Alexander Just
Lektorat: Marianne Sigl
Druck: WUV-Universitätsverlag, Wien
Printed in Austria

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Eibenbaum / Taxus. Cap. 22.



Nahmen. Der Eibbaum heist bey dē Griechē Σμίλαξ, und bey etlichen Μίλω, auf Lateinisch Taxus. *Ital. Nasso. Tasso. Gall. If. Hisp. Texo arbore.* Der Nahme aber Σμίλαξ, wird auch andern Kräutern gegeben/als nemlich dem Dilocho und dem Epheu/ welches Cilissa genennet wird/ wie in dem Theil under den Kräutern wird angezeigt.

Gestalt. Es ist aber dieses ein giffiger Baum / derhalben er auch nicht under den Bäumen beym Dioscoride in lib. 1. sondern under andern giftigen Dingen in lib. 4. wird beschrieben. Ist ein hoher Baum/ gleich einer Tannen/doch nicht so hoch/die Blätter sind ihm auch zum Theil gleich / jedoch breyter/das Holtz ist feister/ grünet stets. Die Rinde ist dem Cedernbaum mit Farb und Gestalt fast ähnlich. Bringt rothe Beerlin/an Geschmack wie die Weinbeerlin. Die Wurtzeln sind dünn/kurtz/ und fladern auf der Erden umsich.

In Arcadia soll er so giftig seyn / daß auch die jenige/so darunder schlaffen/oder essen/um ihr Leben kommen / welches insonderheit geschicht/ wann er blühet. Daher werden auch die Gifft Taxica und Toxica genannt/mit welchen die Pfeil vergifftet werden.

Ort. Dannenhero auch das Viehe / wann es die rothe Beerlin dieses Baums isset / zu sterben pflegt. Dieser Baum wächst gemeiniglich auf den Bergen und an andern harten steinechten Orten.

Krafft und Wirckung.

Eibenbaum hat sonderlich kein Gebrauch in der Artzney/wird under die Gifft gezehlt.

Mäuß tödten. So man das Holtz brennet / tödtet der Rauch die Mäuse.

Die Beerlin gessen / machen den Bauch flüssig/und mästen die Hüner wol.

Das Holtz gibt gute zähe Bogen und Eiben / daher ihm auch der Teutsche Nahme kommt.

Die Vögel/ so die Beerlin deß Welschen Taxi essen / werden schwartz davon.

Abb. 1: Adamus Lonicerus: Kräuterbuch (Frankfurt, 1573, p. 72).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

INHALT

VORWORT....11

EINLEITUNG....15

METHODIK....15

TAXUS BACCATA IN IHRER BIOLOGIE....17

Die Systematische Stellung und das Areal von *Taxus baccata*....17
Florengeschichte....19
Bedeutende Vorkommen in Europa....20
Die Eibe als ozeanisches Element....21
Anatomie, Morphologie und Habitus....22
Bestäubungs- und Ausbreitungsökologie....25
Alter....27
Dürreresistenz....28
Frosthärte....29
Schattenfestigkeit....30
Die Kompromißstrategie der Eibe....31
Inhaltsstoffe und Giftwirkungen....32
Schädigungen....34

DIE SOZIOKULTURELLE STELLUNG DER EIBE....37

Etymologie....37
Die Eibe in der Mythologie und Geschichte....38
Die Eibe in der Volksmedizin und Homöopathie....39
Zur Nutzungsgeschichte....40

ERGEBNISSE UND DISKUSSION DER EINZELNEN FAKTOREN....43

Die Eibe in Salzburg....43

Das Areal der Eibe in Salzburg....43
Zur soziokulturellen Stellung der Eibe in Salzburg....45
Wachstum und Verbreitung....47
Schädigungen an Eiben....48
Schädigungen durch Wild....49
Das Standortspektrum der Eibe in Salzburg....52

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Eibenreiche Pflanzengesellschaften in Salzburg 55

Das Untersuchungsgebiet 55
Geologie 55
Klima 55
Böden 60
Soziologische Artengruppen 60
Eibenreiche Waldgesellschaften in Salzburg 73
Überblick über die eibenreichen Gesellschaften 73

QUERCO-FAGETEA 74
LONICERO ALPIGENAE-FAGENION 76
CEPHALANTHERO-FAGENION 87
ERICO-PINETEA 95
HAINBUCHENREICHE BESTÄNDE 98

Zur Vergesellschaftung und soziologischen Stellung der Eibe 101

Eibenreiche Wälder in Salzburg, der Schweiz und Vorarlberg - ein Vergleich 101
Die Frage des TAXO-FAGETUMs 103
Naturschutzaspekte 104

ZUSAMMENFASSUNG 107

DIGEST 109

LITERATUR 111

ANHANG 121

I Größere Eibenbestände in Salzburg 121
II Verzeichnis der Aufnahmeflächen 122
III Verzeichnis der Arten, die nicht in der Krautschicht aufscheinen 127
IV Gesamte Textstellen aus dem Kapitel „Mythologie" 128

V Pflanzensoziologische Gesamttabelle

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

VORWORT

Ohne die Mithilfe zahlreicher Personen hätte die vorliegende Arbeit nicht in dieser Form durchgeführt werden können.
Danken möchten wir vor allem Univ. Doz. Walter STROBL für seine zahlreichen Hinweise und die Geduld bei der Erörterung von Problemen und Univ.-Prof. Dietrich FÜRNKRANZ für viele Verbesserungen.
Für die Bestimmung der Flechten danken wir Univ.-Prof. Roman TÜRK, für die der Moose Univ.-Prof. Robert KRISAI.
Bei der Bestimmung kritischer Arten halfen Univ.-Doz. Walter STROBL, em.Univ.-Prof. Heinrich WAGNER † und Peter GRUBER.
Außerdem sei zahlreichen Helfern gedankt: den Förstern der Österreichischen Bundesforste, den Forstämtern der Bezirkshauptmannschaften (allen voran Dr. TISCHENDORF, BH Hallein), dem Salzburger Landesarchiv (besonders Frau GÄRTNER) und dem Amt der Salzburger Landesregierung/Abteilung Naturschutz.
Danken möchten wir auch für Ratschläge und Diskussionen, vor allem den Damen Mag. Barbara GRIEHSER und Marie SIGL.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Est via declivis
funesta nubila taxo
Ducit ad infernas per muta
silentia sedes.

Abwärts senkt sich der Weg,
von trauernden Eiben umdüstert,
Führt er durch Schweigen stumm
zu den unterirdischen Sitzen.

OVID, Metamorphosen IV, 432.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

EINLEITUNG

Im Bundesland Salzburg tritt die Eibe als seltene Baumart im Nebenbestand auf. Weiters wird sie vorzugsweise in verschiedenen Kulturformen in Parks und auf Friedhöfen angepflanzt, wo weibliche Exemplare bei hohem Lichtangebot reichlich Samen tragen.

Die Vergesellschaftung seltener Hölzer in Salzburg, wie jene der Eibe - sowie auch jene der Stechpalme - ist bisher noch nicht untersucht worden.

LEUTHOLD (1980) behandelte ausführlich die Schweizer Eibenvorkommen, PETER (1991) bearbeitete eibenreiche Wälder in Vorarlberg. Somit erschien ein Vergleich der Stellung der Eibe in Salzburg mit jener in der Schweiz und in Vorarlberg vielversprechend.

Da es sich bei der momentanen pflanzensoziologischen Stellung der Eibe um das Ergebnis eines Zusammenwirkens vieler natur- und kulturgeschichtlicher Faktoren handelt, wurde versucht, die Eibe einer möglichst umfassenden Betrachtung zu unterziehen.

Als erstes stellt sich die Frage nach der Ursache des seltenen Vorkommens dieser Art, sowie ihres Auftretens im Nebenbestand. Daran schließen sich Naturschutzfragen an, wie etwa die Frage nach dem Sinn des Schutzes einer Einzelart, die zudem vom Menschen seit langem genutzt wird. Eine ausführliche Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse aus der Literatur, die einen allgemeinen Überblick bieten soll, wird durch Angaben, die sich auf die Situation der Eibe in Salzburg beziehen, ergänzt.

Die vorliegende Arbeit stellt somit den Versuch der monographischen Bearbeitung einer Pflanzenart dar.

METHODIK

Der Hauptteil der Geländearbeit war dem Aufsuchen bestehender eibenreicher Waldgesellschaften gewidmet. Ursprünglich wurde daran gedacht, auch Vorkommen von Einzelbäumen zumindest zu erfassen und die genaue Ausdehnung der jeweiligen Bestände zu kartieren. Eine solche Aufgabe hätte jedoch vieljähriger Forschungen bedurft und den Umfang dieser Arbeit überschritten. Ab Frühsommer 1991 wurden mit Hilfe der Förster der Österreichischen Bundesforste, der Forstämter der Bezirkshauptmannschaften und zahlreicher Kontaktpersonen charakteristische Bestände aufgesucht und Flächen für pflanzensoziologische Untersuchungen ausgewählt. Auch Angaben aus älterer Literatur (zum Beispiel WATZL, 1937) wurden überprüft, sowie manche Gebiete nach möglichen, noch unbekannten Eibenvorkommen abgesucht. Es konnten viele Flächen nur einmal begangen, und deshalb einige wenige Arten

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

in ihrem vegetativen Zustand nicht eindeutig bestimmt werden: zum Beispiel die Gattung *Hieracium*, *Carex digitata* und *C. ornithopoda*, *Viola reichenbachiana* und *V. riviniana* (genaueres siehe unter der jeweiligen Artengruppe).

Die floristische Gesellschaftsaufnahme erfolgte nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Es wurde in fünf Fällen das Minimumareal bestimmt: die Flächen schwankten zwischen 400m² und 850m². Somit wurde eine Mindestgröße von 400m² gewählt, nur bei Aufnahmen von Felsbereichen mußten 200m² genügen. Bei der floristischen Aufnahme wurden in der Fläche vorhandene Felsblöcke mit aufgenommen, weil diese nach Meinung der Verfasser zu den Charakteristika vieler eibenreicher Bestände zählen (sie werden von verschiedenen Moosen und von *Moehringia muscosa* besiedelt). Die Schätzung der Mengenverhältnisse erfolgte nach der Skala von BRAUN-BLANQUET (1964); (dagegen bedeutet bei ELLENBERG, 1956, bei SCAMONI & PASSARGE, 1963, als auch bei KNAPP, 1971 die Artmächtigkeit „1" weniger als 5% der Aufnahmefläche deckend!).

Aufgrund der Dominanz der Eibe bei geringer Wuchshöhe sind zwei Baumschichten und je eine Strauch-, Kraut- und Moosschicht getrennt aufgenommen worden (bei letzterer vor allem die dominanten Arten, näheres siehe unter „Eibenreiche Waldgesellschaften in Salzburg", p. 73). Weil die Soziabilität (Geselligkeit oder Häufungsweise) von Pflanzen artspezifisch bedingt scheint (zumindest innerhalb ähnlicher Pflanzengemeinschaften wie den Buchenwäldern), wurde auf eine gesonderte Erhebung der Soziabilität verzichtet. Wegen des erwähnten Unterschiedes in der Häufigkeit der Bearbeitung einer Fläche, mußte eine Aufnahme des Frühjahrsaspektes unterlassen werden.

Sämtliche pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden zwischen Juli und Anfang September 1992 erstellt. Auf eine zusätzliche Behandlung der in den Aufnahmeflächen stockenden Eiben wurde besonderes Augenmerk gelegt: von jeder Aufnahmefläche wurde die Zahl der dort stockenden Eiben, deren Höhe und Brusthöhendurchmesser, sowie die Anzahl der fertilen und der mehrstämmigen Exemplare erhoben. Da die Werte zwischen den einzelnen Aufnahmen stark schwanken, mußte wegen des geringen Aussagewerts des Ergebnisses auf eine statistische Auswertung verzichtet werden (zu hohe Standardabweichungen). Die Werte für die einzelnen Aufnahmen sind am Ende der Fundortliste (Anhang II), die Besonderheiten im Wuchsverhalten am Ende der Gesellschaftsbeschreibung beigefügt.

Sämtliche Aufnahmeflächen wurden in geomorphologische Karten im Maßstab von 1:25000 (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen) eingetragen.

Die Aufnahmedaten wurden mit dem Eingabeprogramm TWF (auf DBASE) verarbeitet und mit Hilfe des Computerprogramms TWINSPAN (HILL, 1979) zu einer Rohtabelle geordnet. Die anschließende Feinsortierung

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

erfolgte händisch.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach FRAHM & FREY (1991) und die der Flechten nach WIRTH (1980). Die Benennung der Pflanzengesellschaften erfolgte nach dem System von OBERDORFER (1992; Bearbeiter der FAGETALIA SYLVATICAE: T. MÜLLER, und der ERICO-PINETALIA: P. SEIBERT).

Ein weiterer Schwerpunkt dieser Arbeit war der ausführlichen Literatur- und Archivforschung gewidmet, um die Eibe einer möglichst umfassenden Betrachtung zu unterziehen.

TAXUS BACCATA IN IHRER BIOLOGIE

Die Systematische Stellung und das Areal von *Taxus baccata*

Die Gattung *Taxus* wird von EHRENDORFER (1991) in die Unterklasse der *Taxidae* gestellt; diese, die *Pinidae* und die *Cordaitidae* bilden die Klasse der *Pinopsidae*. In den vegetativen Teilen stimmen die *Taxidae* mit den *Pinidae* überein, abweichend sind neben den männlichen besonders die weiblichen Fortpflanzungsorgane. Andererseits ist die Nähe der *Taxidae* und deren einziger Familie der *Taxaceae* zu den *Podocarpaceae* und *Cephalotaxaceae* (beide zählen zu den *Pinidae*) durch die einzeln stehenden Samenanlagen und die Zusatzbildung eines Arillus (Samenmantel) augenscheinlich, weshalb ZOLLER (1981) und WEBERLING & SCHWANTES (1992) den Eibengewächsen nur Ordnungsrang zubilligen[1]. Aufgrund von Blütenmerkmalen (FLORIN, 1948) und xylotomischen Untersuchungen (GREGUSS, 1955) stellt letzterer die Familie der *Taxaceae* und *Cephalotaxaceae* in die Ordnung der *Taxales*. Wegen der Verwandtschaft der *Taxaceae* und *Cephalotaxaceae* zu den *Cycadaceae*, *Podocarpaceae*, *Araucariaceae* und *Ginkgoaceae*, vermutet er für alle sechs Familien einen gemeinsamen Vorfahren im Karbon oder Perm, sowie eine von den übrigen *Coniferophytina* getrennte Entwicklung. Die Familie der *Taxaceae* umfaßt nach ZOLLER (1981) fünf Gattungen: neben der namengebenden weiters *Amenotaxus* (eine Art in China), *Austrotaxus* (eine Art in Neukaledonien), *Pseudotaxus* (eine Art in China) und *Torreya* (sechs Arten in Ostasien und im südlichen Nordamerika). Sämtliche Gattungen sind nordhemisphärisch verbreitet, nur *Austrotaxus* greift auf die Südhalbkugel über.

[1] Aufgrund von chemischen Merkmalen stellen FROHNE & JENSEN (1985) die *Taxaceae* wie EHRENDORFER (1991) in eine eigene Unterklasse.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Das Areal der Gattung *Taxus* (nach KRÜSSMANN, 1960, p. 280).

Die Gattung *Taxus* umfaßt je nach Autor sieben bis zehn nahe verwandte Arten, die von vielen Autoren als Unterarten von *Taxus baccata* aufgefaßt werden, aber geographisch voneinander getrennt vorkommen.

Zwei davon sind in Ostasien und im Himalayagebiet beheimatet (*Taxus cuspidata* und *T. wallichiana*), vier in Nordamerika (*T. brevifolia, T. canadensis, T. floridiana* und *T. globosa*) und eine, nämlich *Taxus baccata,* in Europa (ZOLLER, 1981). Von *Taxus baccata,* einer seit langem kultivierten Baumart, listet KRÜSSMANN (1960) über 70 Gartenformen auf.

Das in Abb. 3 gezeigte Areal von *Taxus baccata* erstreckt sich vom Rif-Gebirge, dem Hohen und Kleinen Atlas in Nordafrika über die Sierra Nevada, die Pyrenäen, Ostfrankreich, die Bretagne, Irland, England und Schottland bis Südschweden und Südnorwegen (nördlichste Breite 62,5°), dann weiter über das Baltikum, Polen, den Kapartenbogen, die Balkanhalbinsel, Sizilien und Sardinien bis nach Korsika. Eines von zwei östlich vorgeschobenen Teilarealen befindet sich auf der Krim und an der Ostseite des Schwarzen Meeres, dem Taurus und Kaukasus, das andere in den Nordpersischen Gebirgen. In Mitteleuropa hat die Eibe ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Montanstufe, sie erreicht aber stellenweise sogar die subalpine Stufe. In Südeuropa dagegen besitzt sie in letzterer ihre Hauptverbreitung, da in tieferen Lagen zu große Sommertrockenheit und zu hohe Nachttemperaturen herrschen (ZOLLER, 1981).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3: Das Areal von *Taxus baccata* L. (nach ZOLLER, 1981, p. 131).

Florengeschichte

Die Exine der Pollenkörner von *Taxus baccata* platzt bei Feuchtwerden auf. Da sich der Pollen nur schwer erhält, und dem von *Juniperus*, *Populus* und *Rhynchospora* sehr ähnelt, wurde die Eibe in der Palynologie erst ab den späten fünfziger Jahren wieder berücksichtigt (davor nur von WEBER, 1896 & 1898). Man war ausschließlich auf Großreste wie Holz, Nadeln und Samen angewiesen (MÜLLER-STOLL, 1948, STRAKA, 1970). Nach Messungen von EISENHUT (1961) weist der Pollen der Eibe die niedrigste Sinkgeschwindigkeit aller Coniferenpollen auf. MÜLLER-STOLL (1948) untersuchte das Keimverhalten des Eibenpollens eingehend. Demnach streifen die Pollenkörner bei Berührung mit Wasser nach dem Platzen der Exine diese völlig ab, ohne dadurch ihre Lebensfähigkeit zu verlieren. Die abgestreifte Exine kollabiert und erscheint als ein zerknittertes, formloses Häutchen. Diesen „taxoiden" Keimungsmechanismus zeigen auch andere Gattungen wie *Juniperus*, *Cupressus* oder *Thuja* (ausführlich bei MÜLLER-STOLL, 1948).

Mit der Einwanderungsgeschichte der Eibe nach Mitteleuropa haben sich AVERDIECK (1971) und OVERBECK (1975) beschäftigt. Die Eibe läßt sich bereits in den Interglazialen des älteren Quartärs nachweisen. Über Refugialräume während der letzten Eiszeit (Würm) ist nach ZOLLER (1981) nichts bekannt (über Funde in den Pontinischen Sümpfen berichtet FIRBAS, 1964). Die Eibe wanderte im Atlantikum vermehrt wieder ein - in Süddeutschland nicht vor dem späten

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Atlantikum - und erreichte ihre größte Dichte in den lichten Eichenmischwäldern des Subboreals (BERTSCH, 1951), also vor der Hainbuchen- und Buchenherrschaft. Die Funde von zahlreichen Stämmen in norddeutschen Mooren belegen, daß *Taxus baccata* vormals mit der Erle in nicht zu nassen Bruchwäldern verbreitet vorkam und erst mit einer verstärkten Hochmoorbildung durch Torfmoose aus diesem Lebensraum verdrängt wurde. Vielfach finden sich auch Bearbeitungsspuren an den Stämmen, die die Verwendung des Holzes im Meso- und Neolithikum bezeugen.

Der Anteil von *Taxus baccata* in den Wäldern früherer Zeiten ist wegen der hohen Pollenproduktion der Eibe und der langen Flugfähigkeit der Pollenkörner nur schwer abzuschätzen. Daß die Eibe im Postglazial schwächer und zeitlich kürzer verbreitet war als in den vorhergehenden Warmzeiten, kann hingegen als gesichert gelten (AVERDIECK, 1971).

Als Ursache für den Rückgang der Eibe wird immer zuerst die Schattenwirkung der konkurrenzkräftigeren Buche genannt, was für die an sich buchenarmen Küstenbereiche in Norddeutschland aber sicher nicht zutrifft. Die oben erwähnte, und durch viele Funde von Kulturgegenständen aus Eibenholz (z.B. CONWENTZ, 1921) belegte Nutzung durch den Menschen darf als zusätzlicher Faktor nicht unterschätzt werden So spricht etwa HOFMANN (1924) von einer „Eibenkultur" als Synonym für Pfahlbaukultur, weil es sich bei den gefundenen Holzresten vornehmlich um Eibenholz handelte.

Bedeutende Vorkommen in Europa

Bedingt durch ihren langsamen Wuchs (insbesondere den Höhenwuchs) und der Fähigkeit Schatten zu ertragen, ist die Eibe oft nur im Unterstand nicht zu dunkler Wälder, und hier gruppen- und horstweise oder gar nur einzeln wachsend vertreten. TSCHERMAK (1949) beobachtete ähnliche Vorkommen außerhalb Mitteleuropas in den ausgedehnten, urwaldartigen Beständen Bosniens und der Herzegowina, in den Karpaten und in der Türkei.

Aus der Literatur sollen nun kurz die bedeutendsten und größten Eibenvorkommen zusammengestellt werden. Da die Beschreibungen zum Teil schon länger zurückliegen, kann der momentane Stand durchaus abweichen.

Die reichen Vorkommen der Eibe in der Schweiz wurden bereits von VOGLER (1905), und in neuerer Zeit von LEUTHOLD (1980) eingehend untersucht (Einzelheiten in dem Kapitel "Eibenreiche Wälder in Salzburg, der Schweiz und Vorarlberg - ein Vergleich" p. 101). TSCHERMAK (1949) berichtet, daß an der Außenzone der Ostalpen vom Bodensee bis Wien (auch in Bayern) das eingesprengte Vorkommen der Eibe zu beobachten ist. Ähnliches gilt auch für Kärnten und die Böhmische Masse in Österreich. Wie PETER (1991) nachweist, ist die Eibe in Vorarlberg weit verbreitet, während sie in Tirol deutlich seltener

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

und oft nur vereinzelt auftritt (MUTSCHLECHNER & KOSTENZER, 1973); ebenso vereinzelt findet sich die Eibe in Niederösterreich (ROSENKRANZ, 1934).

Der Eibenwald von Paterzell unweit von Weilheim in Oberbayern (schon von GARCKE, 1908 und CONWENTZ, 1912 erwähnt), ist von ATTWENGER (1964) genauer untersucht worden: 910 Eiben (mit einem Brusthöhendurchmesser > 7cm) stocken in steilem bis fast ebenem Gelände auf Kalktuff unter einem Kronendach von Buche, Fichte, Tanne, Bergahorn, Bergulme und Esche (die Waldgesellschaft entspricht einem Ahorn-Eschen-reichen Buchen-Tannenwald).

1933 beschrieb SCHOENICHEN einen Eibenhorst aus dem Eichsfeld (in der Oberförsterei Ershausen, Deutschland) mit 14000 Stück; aus der Umgebung von Witzehausen und Allendorf, sowie Ringgau 7000 Stück (diese sollen zum Teil, so MUHLE, 1978, nach Waldrodungen verschwunden sein). HOFMANN (1961) berichtet über Vorkommen mit je ca. 1000 Bäumen aus dem thüringischen Franken, Nord- und Mittelthüringen und 600 Bäumen aus dem Ostharz. In den Bleichenröder Bergen/Nordthüringen fand WAGNER (1959) etwa 3000 Eiben. Aus Süddeutschland berichtet SCHOENICHEN (1933) ebenfalls über einen Eibenhorst bei Kelheim an der Donau (ca. 600 Bäume); aus Norddeutschland erwähnt er den Eibenwald von Hammerstein (ca. 1000 Bäume) und aus Polen den sogenannten „Ziesbusch" mit etwa 5000 Eiben.

Aus Polen erwähnt TSCHERMAK (1949) ein Vorkommen südöstlich von Radomsko mit 6000 Exemplaren. Das Eibenvorkommen von über 48000 Stück im Bakonyer Wald bei Szentgal in Ungarn (GAYER, 1930) galt bis zur Fundmeldung von TSCHERMAK (1949) aus der Slowakei als das größte in Europa. Zwischen 300msm und 460msm stocken im Bakonyer Wald die Eiben zusammen mit Buchen und Hainbuchen - seltener mit Eichen und Haseln - über Kalkgestein.

Über das mit Abstand größte Eibenvorkommen berichtet TSCHERMAK (1949) aus dem Forstamt von Banská Bystrica (früher: Neusohl) in der Slowakei. An der südlichen Außenabdachung der Zentralkarpaten herrscht durch den Einfluß der Adria ein ozeanisches Klima. Das Gesamtausmaß der Waldbestände von Banská Bystrica betrug damals 7400ha, davon waren 3000ha Mischwald aus Buche, Tanne, Fichte und Eibe. Letztere kommt dort gruppenweise oder einzeln im Unterstand zwischen 450msm und 1250msm vor. Die Gesamtzahl der Eiben wurde 1942 auf ungefähr 300.000 Stück geschätzt, mit einem Rauminhalt von 1200 bis 1300 Festmetern.

Die Eibe als ozeanisches Element

Taxus baccata fehlt in Mitteleuropa in inneralpinen und östlich-kontinentalen Bereichen, sie wird (besonders von MEUSEL et al., 1965), bei einer Arealverwandtschaft mit *Ilex aquifolium* und *Fagus sylvatica*, zu den ozeanischen

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Elementen gezählt. Eine ausführliche Diskussion zu diesem Fragenkomplex findet sich bei LEUTHOLD (1980); die Problematik wird hier nur kurz behandelt.

Schon WALTER & STRAKA (1970) warnten vor einer leichtfertigen Verwendung der Begriffe „Ozeanität" und „Kontinentalität"; denn zumeist ist unklar, ob auf die thermische oder auf die hygrische Komponente Bezug genommen wird. Deshalb seien die Grenzen der Eibenverbreitung näher erklärt: Die osteuropäische Arealgrenze der Eibe wird durch die tiefer werdenden Wintertemperaturen verursacht (auffällig ist dabei die Korrelation mit der Januar-Isotherme von -4,5°C; BERTSCH, 1951), während im Süden des Verbreitungsgebietes beide Faktoren, die thermische (zu hohe Nachttemperaturen und damit Produktivitätsverlust) und die hygrische Komponente (die Sommertrockenheit) zusammenwirken. Die Nordgrenze, die nach LEUTHOLD (1980) ähnlich mit jener der Edellaubwälder verläuft, dürfte durch die geringen Wärmesummen während der Vegetationszeit wiederum thermisch bedingt sein.

Die Eibe benötigt also eine humide Klimalage, die durch ihr Auftreten besonders im Nebenbestand (ausgleichende Wirkung des Bestandes) zusätzlich verstärkt wird.

Anatomie, Morphologie, Habitus

Die Krone der Eibe ist nicht selten mehrgipfelig, breit kegelförmig und unregelmäßig, das fein verzweigte Wurzelsystem reicht tief in den Boden.

Die jungen Triebe sind auffällig hellgrün gefärbt (ähnlich der Unterseite der älteren Nadeln) und tragen kleine eiförmige Endknospen. Die linealen Nadeln, die im Durchschnitt ein Alter von acht Jahren erreichen, messen etwa dreieinhalb Zentimeter in der Länge und zwei Millimeter in der Breite und enden mit einer kurzen Stachelspitze. Ihre Oberseite erscheint dunkel- bis schwarzgrün glänzend, die Unterseite ist deutlich heller grün gefärbt. Im Gegensatz zur Nadel einer Tanne fehlen die Wachsstreifen auf der Unterseite, außerdem endet die Tannennadel mit einer charakteristischen stumpfen Doppelspitze. Die Eibennadel besitzt keinerlei Verstärkungsgewebe; im Querschnitt erkennt man lediglich ein medianes Gefäßbündel; auch kein Harzgang ist vorhanden. Da ein sklerenchymatisches Hypoderm fehlt, sind die Nadeln weich und biegsam. Die Spaltöffnungen auf der Nadelunterseite besitzen keine schützenden Wachspfropfen, als Transpirationsschutz dienen lediglich einige Papillen (SCHULZ-DÖPFNER, 1928, ZOLLER, 1981).

Sowohl an orthotropen- (das heißt vertikal orientierten) als auch an plagiotropen (horizontal orientierten) Sprossen werden die Nadeln dispergiert angelegt. Am orthotropen Sproß wie dem Gipfeltrieb spreizen die ausgereiften Nadeln folglich nach allen Richtungen auseinander. Die Nadeln an plagiotropen Sprossen hingegen führen im Verlauf ihres Wachstums eine Orientierungs-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

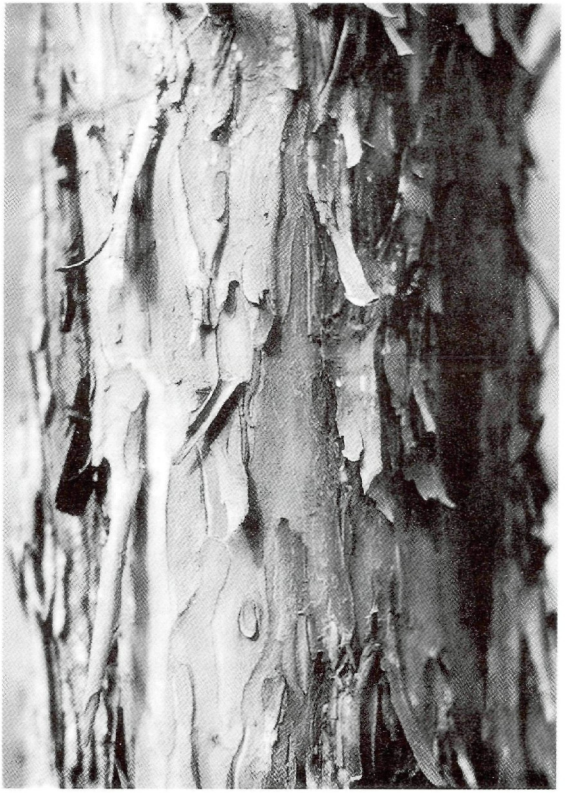


Abb. 4: Schuppenborke einer Eibe an der Taugl nahe Vigaun (Aufnahmefläche 61, Mai 1992; Orig.).

bewegung aus. Mit einer Drehung des stielartigen Basalteils ordnen sich die Nadeln so an, daß sie eine mit der Nadeloberseite dem Licht zugewandte Ebene bilden. Man spricht von einer sogenannten Scheitelung der Nadeln, wie auch die Tanne sie zeigt. Bei der oft in Gärten gepflanzten Säuleneibe *Taxus baccata* var. *fastigiata* sind alle Triebe vertikal orientiert, ihr fehlt darum auch jede Scheitelung der Nadeln (TROLL, 1954).

Eibenzweige weisen eine auffallend hohe Zahl an Blattknospen auf: JAENNICKE (1901) zählte im Durchschnitt sieben bis acht Knospen pro Zentime-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ter. Ein weiteres Charakteristikum der Eibe ist neben der starken Knospenbildung ihre Ausschlagfähigkeit (VOGLER, 1905). Überall am Stamm und an den Zweigen können aus schlafenden Knospen neue Zweige gebildet werden. Nach A. BURCKHARDT (1911) läßt sie sich durch Senker und Stecklinge leicht vermehren. Diese willkommenen Eigenschaften werden von Gärtnern schon seit Jahrhunderten genutzt (JAENNICKE, 1895, PILGER, 1926). *Taxus* besitzt nicht zuletzt aufgrund dieser Ausschlagfähigkeit eine hohe Regenerationskraft, etwa bei Schädigung durch Steinschlag; selbst Verbißschäden können von der Jungpflanze einige Jahre ertragen werden. Aus Stümpfen abgesägter Bäume wachsen meist schon nach kurzer Zeit Stockausschläge und bilden einen neuen, eher strauchförmigen Vegetationskörper.

Das Höhenwachstum der Eibe scheint in Mitteleuropa auf 15m begrenzt, in den südeuropäischen Gebirgen erreicht sie dagegen 20m bis 25m (z.B. mehr als 20m am Monte Gargano, Italien: mündliche Mitteilung, Dr. FÜRNKRANZ; Salzburg). Gerade in Gebieten mit ozeanischem Klima wie den Britischen Inseln oder Irland erreichen einzelne Eiben Stammdurchmesser von einigen Metern. So berichtet LOWE (1897) von mehreren mächtigen Exemplaren mit hohlem Stamm; ein solcher diente gar als Kapelle. Ebenso beobachtete TSCHERMAK (1941) bei den mächtigsten Eiben im Wald von Banská Bystrica (dem größten bisher bekannten Eibenvorkommen), daß bei besonders alten Exemplaren die Stämme in der Regel hohl waren. Die großen Stammdurchmesser von *Taxus baccata* sind schon im letzten Jahrhundert als Scheinstammbildungen erkannt worden: sie entstehen durch das Verwachsen mehrerer jüngerer Stämme nach dem Absterben des Primärstammes. Aufgrund dieser Scheinstammbildung ist das Alter mächtiger Eiben in der Vergangenheit oft weit überschätzt worden (siehe auch unter „Alter" p. 27).

Das Eibenholz zählt zum dichtesten, härtesten und schwersten Holz der mitteleuropäischen Bäume. Bedingt durch das langsame Wachstum der Eibe sind die feinwelligen Jahresringe sehr eng (im Durchschnitt zwei Millimeter pro Jahr, die festgestellten Werte schwanken aber stark). Obwohl sich die Wanddicken von Früh- und Spätholztracheiden kaum voneinander unterscheiden, können die Jahresringgrenzen an den radial stark abgeflachten letzten Reihen der Spätholztracheiden eindeutig erkannt werden. Vom gelblich-weißen, schmalen äußeren Splint ist das Kernholz mit seiner rotbraunen bis violetten Färbung markant abgesetzt. Dem Holz fehlen - als einzigem Nadelholz - Harzgänge und ein Holzparenchym. Im mikroskopischen Schnittbild ist es leicht an den spiraligen Verdickungsleisten der Tracheiden zu erkennen (GROSSER, 1977, NULTSCH, 1986). Wegen der Festigkeit und Zähigkeit und vor allem wegen der Elastizität ihres Holzes wurde die Eibe seit jeher vom Menschen bevorzugt genutzt (siehe unter „Nutzung" p. 40).

Die rötlich- bis graubraune Borke löst sich in Schuppen und Platten vom Stamm und den Ästen ab; sie bietet wegen dieser Instabilität Flechten und

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Moosen kein geeignetes Substrat.

Bestäubungs- und Ausbreitungsökologie

Taxus baccata beginnt etwa ab einem Alter von zwanzig Jahren „Blüten" auszubilden (KIRCHNER et al., 1906). Selten finden sich an einem Baum männliche und weibliche Blütensprosse, im allgemeinen ist die Eibe zweihäusig (A. BURCKHARDT, 1911). Die männlichen Blütensprosse werden schon im Herbst in den Nadelachseln junger Zweige angelegt. Eine Blüte besteht dabei aus sechs bis fünfzehn Staubblättern in der Gestalt gestielter Schildchen, von denen jedes fünf bis neun gelbliche Pollensäcke besitzt (KIRCHNER et al.,1906).

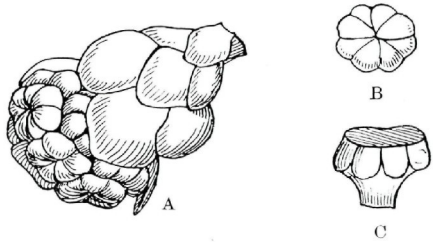


Abb. 5: A: Der männliche Blütensproß;
B: Staubblatt von oben;
C: Dasselbe von der Seite (nach KIRCHNER et al., 1906, p.74).

Im Stadium der Reife öffnen sich die Pollensäcke von unten her mit einem Mechanismus, der dem des Schirmaufspannens gleicht. Das geschieht nur bei trockener, windiger Wetterlage, ansonsten bleiben die Pollensäcke geschlossen, um den noch zurückgebliebenen Pollen vor Nässe zu schützen. Die wie alle Coniferen windblütige Eibe besitzt den flugfähigsten Pollen aller Nadelhölzer: bei Versuchen von EISENHUT (1961) wies der Eibenpollen die niedrigste Sinkgeschwindigkeit auf. Ab Februar bis März wird in Mitteleuropa ihr Pollen in großen gelblichen Wolken vom Wind weggeführt (KIRCHNER et al., 1906).

Die weiblichen Blüten werden ebenfalls im Herbst als Kurztriebe angelegt. Es entwickelt sich an der Spitze der kleinen Sprosse eine von braunen Schuppenblättern umgebene, atrope Samenanlage. Zur Bestäubungszeit ragt die Mikropyle (eine Röhrenmikropyle nach KUGLER, 1971) ein wenig aus den Schuppenblättern hervor. Der Blütensproß ist gewöhnlich nach unten geneigt. Der Nucellus scheidet aus der Mikropyle einen etwa einen Kubikmillimeter

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

großen Bestäubungstropfen aus, auf dem die Pollenkörner kleben bleiben. Allmählich verdunstet der Tropfen und zieht sich in die Mikropyle zurück. Die Pollenkörner gelangen auf diesem Weg in das Innere der Samenanlage und können dort die Pollenschläuche austreiben (KIRCHNER et al., 1906, PILGER, 1926, WETTSTEIN, 1935).

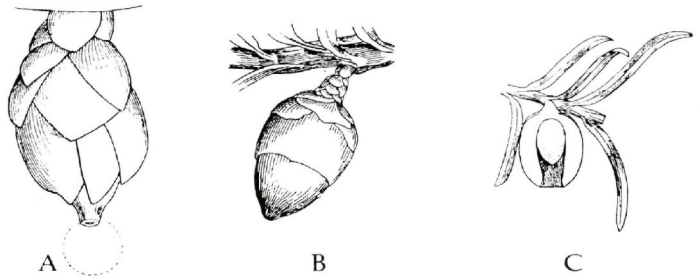


Abb. 6: A: Weiblicher Blütensproß mit Bestäubungstropfen;
B: Unreifer Same mit heranwachsendem Samenmantel;
C: Reifer Same (nach KIRCHNER et al., 1906, p. 76-77).

Nach der Befruchtung erhebt sich etwa ab Mitte Mai von der Basis des Integumentes her ein wulstartiger Ring, der den reifen Samen schließlich völlig umhüllt. Der spitz eiförmige Same ist von olivbrauner Farbe und sehr hart (KIRCHNER et al., 1906).

Ab dem späten August zieht der leuchtendrote, schleimige, süßlich schmeckende Arillus Vögel an, im besonderen Amseln, Drosseln und Krähen. Sie fressen den Arillus samt dem Samen und scheiden den unverdauten, von einer verholzten Samenschale geschützten, keimfähigen Samen wieder aus. Ein großer Teil der Samen fällt von selbst zu Boden. Auch im wasserdurchtränkten Zustand (ohne Arillus schwimmend, mit Arillus untergetaucht) erhalten sich die Samen über mehrere Monate keimfähig ohne zu faulen (KIRCHNER et al., 1906).

Eine wichtige Ergänzung erbrachte in diesem Zusammenhang STÄGER 1910. Er konnte durch Beobachtung und Versuche belegen, daß neben den genannten Vogelarten auch der Kleiber für die Ausbreitung der Eibe von großer Bedeutung ist: In rissigen Borken (z.B. von Pappeln, Eschen oder Weiden) oder in Felsspalten werden die Samen eingeklemmt, aufgehackt, und ihr Inhalt stückweise herausgeholt; oft bleibt dabei der verschmähte Arillus völlig unbeschädigt. Weil der Kleiber auch Depots anlegt und dort Samen vergißt, fand STÄGER (1910) sogar Eibenkeimlinge auf Pappeln und Weiden. Gerade für das

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

bevorzugte Keimen von Eiben in Felsspalten ist damit eine einleuchtende Erklärung gegeben, denn es erscheint unwahrscheinlich, daß die Eibensamen mit den Exkrementen so häufig in Felsritzen gelangen (auch wenn sie eingeschwemmt worden sein können). Sämtliche Beobachtungen von STÄGER (1910) konnte WILLE (1913) bestätigen. BRUMM & MANN (1960) berichten in diesem Zusammenhang, daß angesäte *Taxus*samen oft von Finken aus dem Boden geholt wurden.

Neben den genannten Vogelarten trägt vereinzelt auch der Marder zur Ausbreitung der Samen bei: er frißt die Arilli. Nagetiere hingegen fressen die Samen (KIRCHNER et al., 1906, WILLERDING, 1968). TSCHERMAK (1949) zufolge fressen vor allem Bären die Arilli (auch Füchse werden genannt), sodaß sich vor den Winterquartieren der Bären die dichtesten Eibenbüsche fanden. STÄGER (1910) hat schließlich noch (nicht näher bestimmten) Ameisen den Eibensamen angeboten: sie verzehrten zwar gerne die Arilli, doch zum Abtransport waren ihnen die Samen zu schwer.

Im ersten Jahr keimen nur wenige Samen, die Hauptmenge im zweiten Jahr, danach wiederum nur noch vereinzelte (VOGLER, 1905, BRUMM & MANN, 1960). Zur Keimung benötigt *Taxus baccata* Schatten. Ältere Bäume wachsen dagegen auch im Freistand (SCHÜTT et al., 1992). Da der Samenmantel keimhemmende Stoffe enthält, wird er bei künstlichem Anbau nach der Ernte sofort entfernt. Anschließend wird das Saatgut 12 bis 18 Monate stratifiziert und entweder im Herbst oder Frühling ausgesät (MUHLE, 1978). Der Eibenembryo keimt mit zwei Kotyledonen, die den späteren Nadeln bereits ähneln, sie haben jedoch eine stumpfe, gekerbte, an die der Tanne erinnernde Spitze. Das Wurzelende des Embryos treibt zu einer kräftigen Pfahlwurzel aus. In den ersten Jahren wachsen die Triebe extrem langsam - im Durchschnitt etwa zweieinhalb Zentimeter im Jahr - danach etwas rascher (am besten im Halbschatten), aber dennoch gegenüber anderen Bäumen äußerst langsam. In der ersten Zeit des Austriebs wachsen die Knospenschuppen ein wenig mit dem Jungtrieb mit. Sie sind (einzigartig unter den Coniferen) mit Spaltöffnungen versehen. Durch diese Knospenschuppen ist ein effizienter Schutz des Jungtriebes auch bei frühem Austrieb gewährleistet (KIRCHNER et al., 1906, PILGER, 1926, MUHLE, 1978).

Alter

Graf v. SCHWERIN (1920, p. 239) kritisiert: „Gewöhnlich findet man die Ansicht vertreten, der dickere Baum muß auch der ältere sein... Im allgemeinen werden alte starke Bäume fast immer im Alter überschätzt... Hinzu kommt die weit verbreitete Neigung, in allem ein wenig zu übertreiben, eine Neigung, die in unserer Zeit der Rekordaufstellungen erheblich zuzunehmen scheint." Weil

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

die Eibe äußerst langsam wächst, und die oben beschriebene Scheinstammbildung am lebenden Baum meist nicht zu erkennen ist, wurde mächtigen und alten Eiben in der Vergangenheit ein Alter von tausend bis dreitausend Jahren zugeschrieben. KIRCHNER et al. (1906) vermuteten bereits, daß das Höchstalter der Eibe in Mitteleuropa bei 600 bis 700 Jahren liegen dürfte. BRAUNE schätzte 1797 die älteste Eibe in Salzburg auf 500 bis 600 Jahre. LEUTHOLD (1980) berichtet von bis zu zweitausendjährigen Eiben in Nordpersischen Gebirgen (noch ungesicherte Daten). Noch einmal sei Graf v. SCHWERIN (1920, p. 240) zitiert: „Als in der Nähe von Düsseldorf eine der berühmten angeblich tausendjährigen Eiben abstarb, wurde ihr trockener Stamm in der gerade stattfindenden Gartenbauausstellung als besondere Merkwürdigkeit ausgestellt. Da zeigte es sich an den Jahresringen des Querschnittes, daß der Baum etwa 330 Jahre alt geworden war, also nur ein Drittel der Zeit, die ihm allgemein zugeschrieben wurde".

Dürreresistenz

Die eben beschriebenen Tatsachen, nämlich die weichen Nadeln ohne sklerenchymatische Verstärkungen und ihren Spaltöffnungsgruben ohne schützenden Wachspfropfen (SCHOENICHEN, 1933), sowie das Hauptvorkommen als Baum im Nebenbestand ausgeglichener Buchenwälder, stehen beim ersten Anblick in einem gewissen Gegensatz zur beobachtbaren Dürreresistenz der Eibe. Das ist besonders der Fall, wenn sie an exponierten, trockenen Felsen, zum Teil sogar gemeinsam mit der Rotkiefer und anderen Elementen des Erika-Kiefernwaldes auftritt, was auch MAYER (1951) im Naturschutzgebiet Königssee/Bayern besonders bemerkenswert fand.

Schon PISEK & BERGER (1938) haben festgestellt, daß die Eibe ähnlich hohe relative Wasserverluste erträgt wie *Pinus sylvestris* (die Gewebe beider Arten wiesen tiefe subletale Wassergehalte auf). Beide besitzen ähnlich hohe absolute Wasserreserven (auf gleiches Gewicht bezogen), wie krautige Pflanzen, obwohl ihre Wasserkapazität (der Wassergehalt bei Sättigung) vergleichsweise gering ist.

Ein weiteres Detail entdeckten ROTTENBURG & KOEPPNER (1972). Sie stellten bei vergleichenden Untersuchungen von Tannen- und Eibennadeln fest, daß die Eibe auf ein Wassersättigungsdefizit rund vier Mal schneller mit einem Stomataschluß reagiert, als die Tanne. Außerdem vermuteten ROTTENBURG & KOEPPNER (1972), daß die Eibe ein effizienteres Wasserleitungssystem als die Tanne besitzt (wofür das tief reichende, fein verzweigte Wurzelsystem eine gute Voraussetzung ist).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Frosthärte

Die Eibe zählt im Bezug auf Frostresistenz nicht zu den Pflanzen, die eine Eisbildung in den Geweben schadlos überstehen können (=„stress tolerance", LARCHER, 1984). Die Gefrierbeständigkeit wird gegen den Winter hin erst nach und nach erworben, mit ihr geht meist eine Spaltenstarre einher. Die Winterüberdauerungsstrategie der Eibe beruht hingegen auf einem erhöhten Schutz vor Wasserverlusten, indem die Transpiration auf ein Fünftel bis ein Zwanzigstel der Sommerwerte gesenkt wird, und ebenso auf einer Anhebung der Zellsaftkonzentration und der damit verbundenen Gefrierpunktserniedrigung (=„stress avoidance", LARCHER, 1972 & 1984). Mit zunehmender Winterkälte sinkt die Grenztemperatur, ab der noch eine positive Nettoassimilation erzielt werden kann, auf einen Wert von -8°C, das ist tiefer als bei der Tanne (-7,5°C), der Rotkiefer (-7,2°C), der Fichte (-6,5°C) oder der Buche (im Schatten -5,5°C, in der Sonne -6,5°C). Die gleiche Autorengruppe (PISEK et al., 1967) setzte Eibennadeln einem dreistündigen Frost aus, und kam zu dem Ergebnis, daß erst ab -21°C an fünf bis fünfzehn Prozent der Nadeloberfläche Schäden, und erst ab -23°C Letalschäden an den Nadeln auftraten (bei der frostharten Fichte liegen die Vergleichswerte bei -26°C und -28°C, die Tanne zeigt schon ab -18°C Teilschädigungen, zu den Letalschäden liegen keine Temperaturwerte vor).

Solche Ergebnisse widersprechen der gängigen Meinung von der Frostempfindlichkeit der Eibe, zumindest von direkten Kälteschädigungen an den Nadeln (gerade wenn man die ausgleichende Wirkung eines Buchenbestandes, in dem die Eibe zumeist vorkommt, miteinrechnet). WALTER (1929) machte hierzu im besonders kalten Winter 1928/29 die Beobachtung, daß vor allem in Sonnenlagen frostgeschädigte Eiben zu finden waren, während die Nadeln an beschatteten Zweigen desselben Individuums ohne Schädigungen überlebt hatten. Auch LEUTHOLD (1980) vermutet, daß erfrorene Nadeln, die besonders an einzeln stehenden Exemplaren auf Friedhöfen und Parks beobachtet wurden, Schäden durch Frosttrocknis sind (das bedeutet, daß die Wasserverluste der immergrünen Eibe, deren Assimilation durch warmes, sonniges und windiges Wetter angeregt wurde, aus dem gefrorenen Boden nicht ersetzt werden konnten. Die Nadeln vertrockneten dann; denn unter -1°C ist sämtliches Wasser in den Bodenporen gefroren, LARCHER, 1984). Dem tiefreichenden Wurzelsystem von *Taxus baccata* müßte nach Ansicht der Verfasser auch in dieser Zeit aufnehmbares Wasser zur Verfügung stehen, allerdings ist der Wassertransport erschwert: so schreibt LARCHER (1984, p. 330), daß unter -2°C das Wasser in den Tracheiden gefriere.

Die Unempfindlichkeit der Eibe gegenüber Spätfrösten liegt trotz ihres frühen Austreibens zum einen an dem oben erwähnten Schutz durch die mit dem jungen Sproß etwas mitwachsenden Knospenschuppen (auch die engan-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

liegenden Nadeln helfen hierbei). Zum anderen wird die im Laufe des Winters erhöhte Zellsaftkonzentration nur langsam abgebaut, sodaß die Normalwerte erst wieder im Juni erreicht werden (STEINER, 1933).

Die Frage nach Ökotypen ist noch ungeklärt. Wahrscheinlich existieren stärker trockenresistente Ökotypen an der subkontinentalen Verbreitungsgrenze (südexponierte Föhnlagen). Während der noch kurzen Isolationsdauer der einzelnen Populationen dürften sich, ähnlich wie bei der Esche, noch keine Standortrassen ausgebildet haben (MAYER, 1980).

Schattenfestigkeit

Für Hauptbaumarten wie die Buche bedeutet eine hohe Schattenfestigkeit, sich im Schatten anderer Arten gut anzusiedeln, den Bestand zu durchwachsen und nun ihrerseits die weniger schattenertragenden Arten unterdrücken zu können. Die Eibe wird bei ihrem geringen Höhenwuchs zwar nicht zur dominanten Baumart, aber sie verhindert durch ihren eigenen Schattenwurf das Aufkommen anderer Arten, was bei einer hohen Eibendichte die Ausweisung von Pflanzengesellschaften erschwert bis unmöglich macht, weil nur noch wenige, und zwar echte Schattenpflanzen gedeihen. Die Eibe kann bei geringen Lichtintensitäten eine positive Nettoassimilation erwirtschaften. Der Lichtkompensationspunkt liegt bei 300Lux, im Vergleich dazu bei der ebenfalls schattenertragenden Buche bei 300Lux bis 500Lux und der Tanne bei 300Lux bis 600Lux. Die Lichtholzart *Pinus sylvestris* weist dagegen Werte von 1000Lux bis 5000Lux auf (ELLENBERG, 1986). Wie beim Auftreten eines Wasserdefizits, schließen die Stomata auch bei Verdunklung rasch, bei Belichtung aber langsamer als bei der Tanne (ROTTENBURG & KOEPPNER, 1972). LEUTHOLD (1980) vermutet, daß diese Tatsachen die Sparstrategie der Eibe unterstützen, indem erst bei Lichtstärken, die deutlich über dem Kompensationspunkt liegen, ein voller Gasaustausch ermöglicht wird, und andererseits die Stomata schnell schließen, wenn keine positive Nettoassimilation mehr möglich ist.

Sehr wohl erzielt die Eibe aber ihre beste Wuchsleistung auf hellen Standorten (WILLERDING, 1968, DENGLER, 1992). Wie schon erwähnt, wuchs die Eibe in den Zeiten ihres massivsten Vorkommens in lichten Eichenmischwäldern des Subboreals. Die stärkere Beschattung durch die nachrükkende Buche war mitentscheidend für ihren Rückgang. Gerade seit Einführung der Hochwaldwirtschaft ist mit dem vermehrten Auftreten der Eibe dort zu rechnen, wo die Konkurrenzkraft der Buche eingeschränkt ist, und deshalb mehr Licht für die Eibe zur Verfügung steht (WILLERDING, 1968, LEUTHOLD, 1980). Die Eibe ist also keine eigentliche Schattholzart, bei ihrer allgemein breiten Standortamplitude kann sie eine Beschattung jedoch ertragen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Die Kompromißstrategie der Eibe

Die Arbeitsgruppe um KLÖTZLI (1975), BURNAND (1976) und ROTH (1979) an der ETH Zürich befaßte sich mit den Strategien der Waldbäume Mitteleuropas und unterschied zwei Haupttypen:

Die winterkahlen Baumarten werfen in der ungünstigen Jahreszeit den Assimilationsapparat kurzerhand ab und brauchen ihn somit nicht mit Schutzvorrichtungen gegen Kälte und Trockenheit zu versehen. Sie können deshalb einen Assimilationsapparat mit stark exponierten, flächigen Blattformen zur optimalen Ausnützung der Assimilationsbedingungen verwenden. Diese relativ einfach gebauten Assimilationsorgane müssen aber jedes Jahr wieder neu erzeugt werden. Eine solche Strategie wurde „Wegwerf-Strategie" genannt. Arten, die diese Strategie anwenden sind auf eine relativ frostsichere Vegetationsperiode und gute Wasserversorgung angewiesen (LEUTHOLD, 1980).

Bei der sogenannten „Allzeit-Bereit-Strategie" der immergrünen Gehölze wird auf eine optimale Ausnutzung der Assimilationsbedingungen verzichtet um des Vorteils willen, auch die günstigen Momente der schlechteren Jahreszeit zur Produktion nutzen zu können (auch haben sich während des Winters verfügbare Nährstoffe im Boden angesammelt, die nun konkurrenzlos aufgenommen werden können). Der Begriff „skleromorphe Nadelhölzer" bringt die Tatsache zum Ausdruck, daß sich die Assimilationsorgane auf extreme Klimaeinwirkungen so weit einstellen müssen, daß sie diese Zeit zumindest mehr oder weniger schadlos überdauern können. So wird für einen verstärkten Blattbau ein beträchtlicher Teil der Nettoassimilation verbraucht (verdickte Kutikula, mehr Sklerenchym, Wachsschichten, Anpassung der physiologischen Prozesse). Auch die nadelförmige Blattgestalt stellt einen Kompromiß an extreme Verhältnisse wie Fröste dar. Diese Schutzvorrichtungen bedeuten aber einen Verzicht auf optimale Assimilationsbedingungen. Nachteilig wirkt sich aus, daß die skleromorphen Nadelhölzer im Mittel drei Mal soviel Material pro Blattfläche für den Nadelaufbau investieren müssen wie laubwerfende Arten, und daß sie, zusätzlich zu der geringeren Assimilationsfläche, sowohl auf die Gesamtmasse als auch auf das Trockengewicht bezogen, eine niedrigere Stoffproduktion aufweisen (auch eine geringere Bruttophotosynthese). Insgesamt (auch bei Berücksichtigung der Atmungsintensität) lohnen sich die hohen Investitionen der skleromorphen Gehölze bei ihrer niedrigen Produktion nur dort, wo sie unbedingt erforderlich sind. Überall wo die Wasserversorgung gesichert ist und die Temperaturen nicht zu tief sinken, setzen sich laubwerfende Arten durch (PISEK, 1960, LARCHER, 1984).

Weil *Taxus baccata* Merkmale beider Strategien kombiniert, hat LEUTHOLD (1980) für die Eibe den Begriff „Kompromiß-Strategie" geprägt. Sie kann mit ihrem immergrünen Nadelkleid jede klimatisch günstige Periode ausnützen, ihre Nadeln leben ähnlich lange, wie die anderer Immergrüner (wie oben

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

dargelegt, ist für die Eibe selbst im Hochwinter bei -8°C noch eine positive Nettoassimilation möglich). Die Toleranz der Assimilationsorgane gegenüber Frost und Trockenheit ist größer als die der Sommergrünen, aber geringer als bei frostharten immergrünen Gehölzen. Trotz des zarten Baues der Nadeln - ohne verholzte Strukturen und ohne schützenden Wachspfropfen in der Spaltöffnungsgrube - funktioniert mit Hilfe eines dichten, tiefreichenden Wurzelsystems und durch schnell reagierende Stomata die Wasserversorgung auch noch in schwierigen Lagen. Die gescheitelten, weichen, flächigen Nadeln unterscheiden sich stark von den Nadeln anderer sklerophyller Hölzer und weisen schon in Richtung Saisonblatt. Neben Vorteilen schließt die Eibe in ihren Kompromiß aber auch Nachteile beider Strategien mit ein, wie zum Beispiel eine niedrige Produktion bei Frostanfälligkeit. Man kann somit von einer „Sowohl-Als-Auch-Strategie" sprechen.

Durch ihre Schattenfestigkeit kann die Eibe noch in die Randlagen des Herrschaftsgebietes Sommergrüner Gehölze eindringen. Sie ist unter Berücksichtigung ihrer Kompromiß-Strategie, ihrer Schattenfestigkeit, aber auch ihrer Zähigkeit und ihrer hohen Lebenserwartung als idealer Baum im Nebenbestand einzustufen; das gilt aber nur für das heutige Vorkommen in den dunklen Wirtschaftshochwäldern. Daß die Eibe von ihrer physiologischen Konstitution her durchaus keine Schattholzart ist, wurde schon diskutiert.

Inhaltsstoffe und Giftwirkungen

Harze und ätherische Öle kommen bei der gesunden Eibe nicht vor, erst nach Verletzungen werden in Exkretbehältern ähnliche Stoffe mit noch nicht genau geklärter Zusammensetzung erzeugt (ZOLLER, 1980). Alle Pflanzenteile enthalten den Giftstoff Taxin, mit Ausnahme des leuchtendroten Arillus; dieser kann deshalb gefahrlos verzehrt werden. Taxin wurde erstmals 1856 vom Apotheker H. FUCHS isoliert (GRAF & BERTHOLD, 1957). Taxin[2] ist ein Sammelbegriff für verschiedene Gruppen von Pseudoalkaloiden, weitere Inhaltsstoffe sind Biflavonoide, cyanogene Glycoside und Ephedrin, die aber toxikologisch von nur geringer Bedeutung sind (FROHNE & PFÄNDER, 1982, genaueres bei HEGNAUER, 1962). Die Nadeln enthalten nach GESSNER (1953) die höchsten Taxinmengen mit 0,7% bis 2% (die größten Mengen im Winter), Samen nur 0,16%. Nach Messungen von GUYER (1922) wiesen männliche Exemplare bis doppelt so hohe Taxinwerte auf wie weibliche. Junge Triebe waren außerdem

[2] Die wichtigste Komponente des Taxins, das Alkaloid Taxol, hemmt die Mitose und die Zellteilung. Im Gegensatz zu Colchizin führt es zur Fixierung des gesamten zellulären Tubulins zu Mikrotubuli; es kommt zu erheblichen Störungen Tubulin- und Mikrotubuli-abhängiger Prozesse (FROHNE & JENSEN, 1985).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

weniger giftig als ältere. Über den Gehalt von Taxin in Wurzeln, Borke und Holz liegen keine genauen Angaben vor; diese Pflanzenteile gelten als giftig und sind auffallend unempfindlich gegen Pilzbefall; andererseits waren bis in unser Jahrhundert hölzerne Trinkbecher in Verwendung.

Taxin wirkt bei Warmblütern vorerst zentral erregend, in weiterer Folge jedoch hemmend, nach einer anfänglichen Tachycardie tritt schließlich Bradycardie, Blutdrucksenkung, und durch Atem- und Herzlähmung der Tod ein (nach ein bis vierundzwanzig Stunden beim Menschen). Weitere Symptome einer *Taxus*-Vergiftung beim Menschen sind Übelkeit und Leibschmerzen, Bewußtlosigkeit, Pupillenerweiterung und eine Rotfärbung der Lippen. Eine Therapie ist schwierig (Magenentleerung, Herz-Kreislaufmaschine) und selten erfolgreich (GESSNER, 1953, FROHNE & PFÄNDER, 1982). Der erste in die Literatur eingegangene Suizid mittels Eibennadeln kann bei CAESAR[3] (De Bello Gallico, Buch VI, Kapitel 31) nachgelesen werden (in dieser Textstelle heißt es weiter, daß die Eibe in Gallien und Germanien häufig gewesen sei!). Auch in jüngster Zeit wurde über Vergiftungsfälle mit Todesfolge (jeweils Selbstmord) berichtet: 1960 von CZERWEK & FISCHER (Opfer: eine zwanzigjährige Frau) und 1965 von FROHNE & PRIBILLA (Opfer: ein dreiundzwanzigjähriger Tischlergeselle). In beiden Fällen wurden im Magen Eibennadeln gefunden und identifiziert. Im ersten Fall konnte eine Abkochung von drei Eßlöffel Nadeln mit anschließendem Verzehr derselben als tödliche Menge rekonstruiert werden; allgemein gelten 50 bis 100 Folia Taxi als für den Menschen tödliche Dosis (GESSNER, 1953). Der schwierige Nachweis von Taxin in Magen und Leber gelang erstmals FROHNE & PRIBILLA (1965).

SCHÜTT et al. (1992) berichten neuerdings, daß Holzstaub, der bei der Verarbeitung von Eibenholz entsteht, Hautreizungen und Kopfschmerzen hervorruft. Kurze Zeit wurde *Taxus* als *Digitalis*-Ersatz bei Herzkrankheiten verwendet, aber wegen unspezifischer Wirkung wurde darauf bald wieder verzichtet. Weiteres hierzu kann noch im Kapitel „Mythologie" (p. 38) nachgelesen werden.

Sehr empfindlich auf Taxin reagieren Haustiere, dagegen treten nur selten Vergiftungsfälle bei Fasanen, Schwänen und Pfauen auf (SPANN, 1958). Für Pferde sind 500 Gramm Nadeln tödlich, die Tiere verenden meist schon nach einer Stunde. Über Vergiftungsfälle bei Rindern, Schafen und Schweinen, bei welchen bis zu 50 Tiere starben, berichtet SPANN (1958). In einem Fall soll sich aber ein Pferd - diese reagieren auf Taxin besonders empfindlich - an geringe Mengen gewöhnt haben (FROHNE & PFÄNDER berichten dagegen von einem Kind, das regelmäßig eine Nadel am Tag gegessen hatte; nach einer einmaligen

[3] Die gesamte Textstelle ist im Anhang IV abgedruckt.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Dosis von fünf Nadeln mußten aber schwere Vergiftungserscheinungen festgestellt werden).

Ein seltener Vergiftungsfall trug sich 1964 im Alpenzoo Innsbruck zu (mündliche Mitteilung Fr. Ellen THALER, Innsbruck): zwei Bartgeier in einer Voliere versuchten für den Nestbau kleine Eibenkeimlinge aus der Felswand zu zupfen; sie konnten diese aber wegen deren guter Verankerung nicht herausziehen und fraßen stattdessen die abgerissenen Nadeln. Sie verendeten einen Monat später nach ständigem Durchfall.

Auffallend ist die geringe Anfälligkeit der Eibe gegenüber Pilzkrankheiten, was die bevorzugte Verwendung des Holzes für Kübel, Dachrinnen und Zäune erklärt. Auch an lebenden Eiben kann selbst nach schweren Schäden durch Steinschlag o. ä. keine Pilzinfektion beobachtet werden - ebenfalls ein Faktor, der ein hohes Alter begünstigt.

Schädigungen

Jedoch nicht für alle Warmblüter ist *Taxus baccata* giftig. So berichtet GUYER (1922) von der Gewöhnung eines Kaninchens an Eibenzweige bei einem Fütterungsversuch.

Daß die Eibe von Rehen bevorzugt verbissen wird, ist in der Literatur schon länger bekannt (z.B. BECHSTEIN, 1821, J. BURCKHARDT, 1865). A. BURCKHARDT (1911, p. 467) rät, bei einer Anpflanzung von Eiben wegen der Rehe, des Rotwildes und der Hasen das Gelände unbedingt einzuzäunen: „Wo Rotwild steht, ist der Anbau der Eibe völlig nutzlos". EICHENBERG (1929) berichtet, daß in den eibenreichen Wäldern im Eichsfeld und Werragebiet die Jungpflanzen nahezu restlos vom Rehwild weggeäst wurden. Genaue Ergebnisse über die Äsungsgewohnheiten des Rehwildes lieferte erst die ausführliche Arbeit von KLÖTZLI (1965) aus der Schweiz. Er schreibt (p. 80): „Die Eibe wird im Untersuchungsgebiet mit Ausnahme einiger Steilhänge des Üetliberges immer total verbissen, auch in Revieren mit geringer Rehwildaktivität. Trotz der äußerst großen Regenerationsfähigkeit der Eibe ist der Einfluß des Rehwildes dabei so stark, daß eine nachhaltige Verjüngung völlig ausgeschaltet wird. Das Rehwild ist also, neben anderen Umständen, vielleicht mitverantwortlich für die Seltenheit der Baumart und wahrscheinlich für die Beschränkung des Eiben-Steilhang-Buchenwaldes auf schwer zugängliche Hänge." Damit ist das Problem der fehlenden Eibenverjüngung deutlich aufgezeigt. KLÖTZLI (1965) betont weiters, daß die Eibe sogar vorrangig gefressen werde, und zwar umso stärker, je seltener sie vorkomme. Zur Attraktivität der Eibe als Futter bemerkt er, daß der Gerbstoffgehalt wohl ein Hauptkriterium darstellt, denn 90% der Gerbstoffe enthaltenden Pflanzen werden geäst, und nur 5% der Nichtäsungspflanzen enthalten Gerbstoffe (KLÖTZLI, 1965). Weitere Untersu-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

chungen liegen hierzu noch nicht vor, genausowenig ist die Frage der Resistenz mancher Tierarten gegenüber der Giftwirkung geklärt.

Der Futterrückgang durch die Hochwaldwirtschaft (WILLERDING, 1968) kann nur in geringem Maße als Ursache für den verstärkten Verbiß an Eiben gewertet werden, denn er wird durch die massive Zufütterung wohl mehr als wettgemacht. Hauptursache bleibt die hohe Wilddichte, wie später noch genauer am Beispiel des Tennengaues (Bundesland Salzburg) dargelegt werden wird.

Wohl allgemein bekannt, aber in der Literatur kaum behandelt, sind vom Rotwild verursachte Schälschäden an Eiben. TSCHERMAK (1949) berichtet aus den eibenreichen Wäldern bei Banská Bystrica/Slowakei von beträchtlichen Schäden durch Rotwild, die in der Regel vom Herbst bis in den April erfolgen; PETER (1991) beschreibt aus Vorarlberg solche Schäden als wahrscheinlich von Einzeltieren verursacht: So soll eine Hirschkuh nach Absetzen der Zufütterung mit Roßkastanien ihren Gerbstoffbedarf durch Schälen zahlreicher Eiben gedeckt haben. Drei Eiben starben dadurch ab. Auch in Salzburg finden sich an mehreren Stellen markant geschädigte Individuen (siehe unten).

LOHRMANN (1959) fand bei der Bearbeitung der Eibe in Württemberg und Hohenzollern zwei Weideflächen, wo Eibenzweige von Schafen gefressen worden waren (p. 33: „...bei Steinenkirch sind einzelne Eibenbüsche von Schafen richtiggehend geschoren").

Die von FISCHER (1978) erwähnten Schäden an gepflanzten Jungeiben durch die Rötelmaus *Clethrionomys glareolus* sind bisher eine Einzelbeobachtung. Die gut kletternde Waldwühlmaus benagte an größeren Pflanzen (im Schnitt höher als ein Meter) bevorzugt die beiden letzten Jahrestriebe bei 25% der gepflanzten Eiben.

Selten und die Wuchskraft der Eibe kaum hemmend sind die Schäden durch die Eibengallmücke *Oligotrophus taxi*. Beim Einstich in die Triebspitzen der männlichen Blütenknospen entsteht eine rosenknospenartige Galle. Ein ähnliches Schadensbild entsteht nach BRAUN (1970) durch die gallenbildende Milbe *Eriophyes psilespis*.

Eine Schädigung, die dagegen häufiger auftritt, ist eine Ringelung einzelner Bäume durch den Bunt- und Dreizehenspecht. Dabei werden in waagrechten, seltener in spiraligen Linien drei bis acht Millimeter breite Löcher in die Borke eines Stammes oder dickeren Astes geschlagen, die großteils durch die Kambiumzone bis zum Splint reichen (GLUTZ v. BLOTZHEIM, 1980). KUCERA (1971) zählte 35 bis 56 Verletzungen pro Quadratdezimeter. Die Verletzungen hierbei waren I- und V-förmig und reichten nur zum Teil ins Kambium und Holzgewebe, die Wundheilung dauerte ein- bis sechs Jahre. Die Ringelung durch den Specht setzt etwa mit dem Saftfluß, das heißt knapp vor dem Frühjahrsaustrieb ein und hält bis Ende April, vereinzelt bis zum Sommer hin an.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

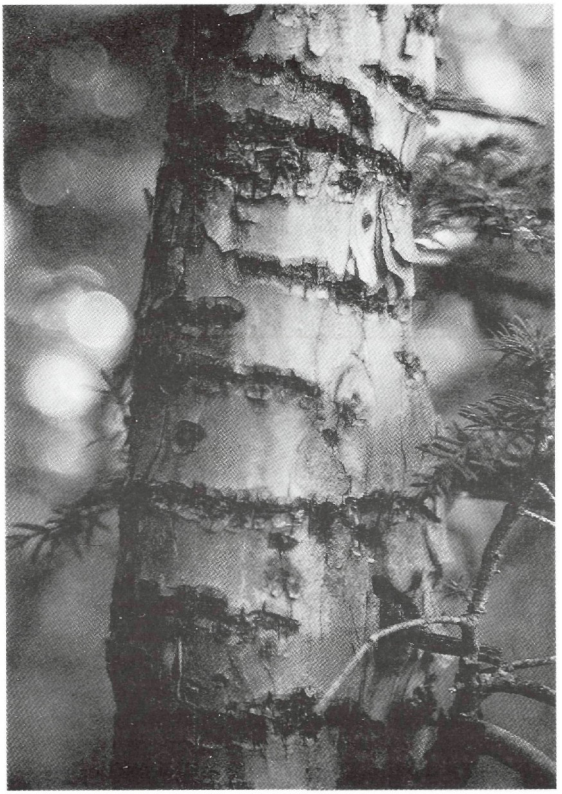


Abb. 7: Eibe mit Spechtringeln am Guggenberg bei Adnet (Aufnahmefläche 4, Juli 1992; Orig.).

Nach GLUTZ v. BLOTZHEIM (1980) geht es dem Specht dabei vorrangig um den Saftgenuß, was nicht ausschließt, daß auch vom Saft angelockte Insekten gefressen werden, aber letztere sind nicht (wie PETER, 1991, vermutete) die Hauptsache. Allerdings fehlen weitere Untersuchungen (auch von einer möglichen Giftwirkung des Saftes ist nichts bekannt). Da der Specht aufwärts klettert, liegen die frischen Ringelnarben gewöhnlich zuoberst. Meist werden die Narben im folgenden Jahr erneut geöffnet. Die starke Kallusbildung führt bei *Taxus baccata* (und *Pinus sylvestris*) zur Bildung auffallender Ringwülste.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Aufgrund ihrer großen Regenerationskraft kann die Eibe die meisten dieser Schädigungen ertragen. So stellte KUCERA (1971) bei den untersuchten Eiben kein verändertes Längenwachstum oder ähnliches fest.

DIE SOZIOKULTURELLE STELLUNG DER EIBE

Etymologie

TAXUS

Der Name ist das lateinischen Wort 'taxus, i *f.*', das außer den Baum 'Eibe' auch einen 'Wurfspieß aus Eibenholz' bezeichnet. Das griechische Wort 'τοξον', abgeleitet wohl vom skythischen 'taxsa', wird wörtlich mit 'Bogen' übersetzt (GENAUST, 1976). Im Griechischen ist 'σμιλαξ' oder 'σμιλοζ' die 'Eibe' (PAPE, 1954). All diese Begriffe leiten sich aus der indogermanischen Wurzel 'teks' für 'künstlich verfertigen' her; damit lautet die Grundbedeutung ungefähr 'Schnitzholz' (ZOLLER, 1981).

BACCATA

Dieser Namensteil stammt vom lateinischen 'baca, ae *f.*', 'Beere', oder 'Perle', beziehungsweise dem Adjektiv 'bac(c)atus 3' ab, das ursprünglich als 'mit Perlen besetzt' übersetzt wurde und erst im Neulatein die Bedeutung 'mit Beeren besetzt' erhielt (WERNER, 1972, STOWASSER et al., 1980).

EIBE

WEINHOLD (1856) führt die Bezeichnung 'Eibe' auf das Runenalphabet zurück. Die Rune 'y' mit dem Namen 'yr' bedeutet 'Eibe, Bogen' (im Altnordischen stand 'ybogr' für den 'Bogen aus Eibenholz'). Der germanische Bogen war meist aus Eibenholz geschnitzt - seltener aus Ulme - weshalb er selbst den Namen 'Eibe' ('yr') und 'Ulme' ('almr') trug (genauso wie 'Ger' auch 'Esche' oder 'Schild' auch 'Linde' hieß; WEINHOLD, 1856). KLUGE (1989) führt für die Eibe den mittelhochdeutschen Namen 'iwe' auf das althochdeutsche 'iwa' und germanisch 'iw-' (mit verschiedenen Stammbildungen) zurück. Das altnordische 'yr' und altenglische 'iw' bedeuten 'Eibe' und 'Bogen', wie auch 'Armbrust'. Möglicherweise stammt der Name aber auch von einem Farbwort für 'rötlich' (auf den Arillus oder das Kernholz bezogen), diese Annahme bleibt aber unsicher. Den slawischen Sprachen fehlt ursprünglich die Sprachwurzel für 'Eibe'. Deswegen ist im Slowenischen 'iwa' die 'Weide' und im Litauischen 'jela' die 'Tanne' und 'jewa' der 'Faulbaum' (ROSENKRANZ, 1934, HOOPS, 1905).

Der Name gibt oft Auskunft über die Verwendung: So war im Salzburgischen der Name 'Pippenholz' (JIRASEK, 1806) geläufig, wegen der

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Herstellung von Faßpippen (=Faßhähnen) aus Eibenholz. Der Name 'Kreuzruten' aus dem bayrischen Schwaben bezieht sich auf den Gebrauch von Eibenzweigen für Palmbuschen, die in der Stube hinter dem Kruzifix angebracht wurden. Zur Benennung des Baumes werden auch andere Kennzeichen herangezogen, so zum Beispiel die Beschaffenheit der Beeren beim Namen 'Rotzbeerbaum', welcher im gesamten österreichischen Sprachraum verbreitet ist, oder bei 'Schnuderbeeri' in der Schweiz (VOGLER, 1905). Eine ausführliche Zusammenstellung findet sich bei LEMKE (1902), MARZELL (1979) und bei ZOLLER (1981).

Vom Namen des Baumes leiten sich in weiterer Folge viele Orts- und Personennamen ab, wie zum Beispiel Eibau, Ibenhorst oder Taxberg und Eibert, Eibel oder Eibelhuber.

In diversen Sprachen führt die Eibe folgende Namen: Englisch: yew, yew tree; Holländisch: taxis, taxus; Dänisch: taks, takstrae; Französisch: if, if commune; Italienisch: tasso, albero della morte; Spanisch: tejo; Ungarisch: ternyöfa, tiszofa; Slowenisch: tisa; Tschechisch: tis, tisovystrom; Slowakisch: tisina, tisowo drewo; Rumänisch: tisa; Polnisch: zies (daher die Ortsnamen Zeissholz, Ziesbusch); Russisch: tis; usw. (LEMKE, 1902, ZOLLER, 1981).

Die Eibe in der Mythologie und Geschichte

Nach der Griechischen Mythologie war *Taxus* den Erinyen[4], den chthonischen Rachegöttinnen geweiht. Sie bestraften menschliche Freveltaten mittels Eibengift (BAUMANN, 1993).

Eine Erwähnung der Eibe findet sich schon bei THEOPHRASTOS (circa 372 bis 287 v.Chr.), einem Schüler und Nachfolger des Aristoteles. CAESAR[5] (100 bis 44 v.Chr.) beschreibt in „De Bello Gallico", im Buch VI (sechstes Kriegsjahr, 53 v.Chr.), Kapitel 31, daß sich der Eburonenfürst Catuvolcus durch Vergiftung mit Eibennadeln der drohenden Gefangennahme entzog.

Desweiteren berichtet DIOSKURIDES[5] ein griechischer Arzt des ersten nachchristlichen Jahrhunderts: wer unter den Eiben Narboniens (das heutige Arrondissement Narbonne) schlafe, müsse sterben, oder könne jedenfalls schwer geschädigt werden. Die Zweige von *Taxus*, so DIOSKURIDES[5] weiter, brächten den schnellen Tod.

PLINIUS[5] der Ältere (23 bis 79 n.Chr.) berichtet in seiner „Naturalis Historia"

---

[4] Aus BAUMANN (1993, p. 51): „Die Jagdgöttin Artemis machte sich diese Eigenschaft zunutze und verwendete mit Eibengift getränkte Pfeile, mit denen sie auf Geheiß ihrer Mutter Leto die Töchter der Niobe tötete, weil diese gegenüber der Titanentochter mit ihrem Kinderreichtum geprahlt hatte" (HOMER, Illias, 24.607).

[5] Die gesamte Textstelle ist im Anhang IV abgedruckt.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ähnliches von den Eiben Arkadiens (gebirgige Gegend im Zentrum der Peloponnes). Die Giftigkeit der Eibe könne aber durch das Einschlagen eines ehernen (= bronzenen oder kupfernen) Nagels aufgehoben werden. Außerdem könne ein Weinbecher aus Eibenholz dem Trinkenden den Tod bringen. Die beiden letztgenannten Autoren schreiben, daß *Taxus baccata* in manchen Gegenden (wie Narbonien oder Arkadien) besonders giftig wirke.

Den Kelten galt die Eibe als Totenbaum; sie wird auch heute noch auf Friedhöfen häufig gepflanzt - besonders in früher von Kelten besiedelten Ländern wie Irland, Schottland, Wales oder der Bretagne. Bei den Griechen und Römern[6] war die Eibe ebenfalls ein Baum der Trauer, der den Weg zur Unterwelt säumte. Auch für die Germanen war der Eibenbaum von besonderer Bedeutung: Wie man in der Edda lesen kann, war der Markt der Götterstadt Asgard mit Eiben besetzt (JAENNICKE, 1895).

Seit jeher wird der Eibe abwehrende Kraft gegen böse Geister zugeschrieben. So wurden in Thüringen Zimmer mit Eibenholz ausgeräuchert, um unreine Geister zu vertreiben (ZOLLER, 1981).

Die Eibe in der Volksmedizin und Homöopathie

Wegen der zauberabwehrenden Wirkung wurde die Eibe in der Volksmedizin lange Zeit verwendet. In Thüringen legte man beispielsweise noch bis zum Ende des 19. Jahrhunderts Eibenzweige kreuzweise in Keller, Stuben und Küchen aus, um stehlende Zwerge und böse Geister fernzuhalten. Eine Abkochung von Eibenholz war im 17. und 18. Jahrhundert ein verbreitetes Mittel gegen Tollwut bei Tieren und Menschen (ZOLLER, 1981). Ein Absud der Nadeln wurde im Schweizer Kanton St. Gallen beim Vieh zur Vertreibung von Ungeziefer angewendet: Die Tiere wurden damit eingerieben (MARZELL, 1928).

LEMKE (1902) berichtet von weiteren Anwendungen der Eibe in der Volksmedizin: Oftmals scheint die Eibe (bei ihrer eigenen Giftigkeit also „homöopathisch") gegen Schlangenbisse verwendet worden zu sein, aber auch gegen Kröpfe bei Pferden, sowie gegen Tollwut bei Hunden (z.B. in Form von Holzspänen oder Sägemehl von Eibenholz bei LOESEL, 1703, p. 266). In der Schweiz wurde einer Abkochung von Eibennadeln eine abortive Wirkung zugeschrieben (VOGLER, 1905).

In der Homöopathie wird die Eibe, wenn auch selten, noch heute verwendet, zum Beispiel gegen Gehörgangspolypen, Kropf, Haarausfall und Rheuma (CLARKE, 1978, BOERICKE, 1986).

---

[6] OVID (43 v. Chr. bis ca. 18 n. Chr), Metamorphosen IV, 432. Die gesamte Textstelle ist am Beginn der Arbeit (p. 7) abgedruckt.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Der Kuriosität halber noch ein Rezept aus dem „Arzney-Buch" von WIERUS (1580, p. 45) zur Behandlung der „Hundswut":

„eine Confection von eim lebendigen Maywurm in Honig gethan/daß er seinen Saft nit von sich gebe und dazu Pulver geraspt von Ibenbaum/in Latin *Taxus* genandt/und reyn Silber/alles wol vermischt" (von den Würmern „und seyn die besten so uff den Kirchofen oder Todtengräbern funden werden").

Zur Nutzungsgeschichte

Das Holz der Eibe wird seit langer Zeit genutzt. Die oben beschriebenen Eibenstämme aus norddeutschen Mooren weisen auf eine Verwendung zumindest ab dem Meso- und Neolithikum hin. Der älteste bekannte Speer aus Eibenholz wurde in Südengland gefunden (GODWIN, 1956). Zahlreiche Funde stammen aus Pfahlbaukulturen. Damals war das Eibenholz neben dem der Buche und Tanne das gebräuchlichste weil haltbarste Bauholz. Daneben ist es noch für allerhand Werkzeuge und Gebrauchsgegenstände mit Schärfen oder Spitzen wie Dolche, Messer und Pfriemen, aber auch Kämme verwendet worden (HEER, 1866). Der Anteil von Eibenholz in den von HOFMANN (1924) ausführlich behandelten spätneolithischen Pfahlbauten vom Mondsee läßt die Verfasserin vermuten, daß die Eibe in früheren Zeiten häufiger in diesem Gebiet vorgekommen sein müsse. Auch spricht sie in diesem Zusammenhang von einer „Eibenkultur" anstelle des Begriffs "Pfahlbaukultur". Bei einer Zusammenstellung, die NEUWEILER (1925) von Holzfunden in neolithischen und bronzezeitlichen Pfahlbauten der Schweiz anfertigte, war der Anteil des Eibenholzes mit weniger als fünf Prozent im Gegensatz dazu aber recht gering (im Vergleich dazu beträgt der Anteil der Tanne 25%). Ebenso wie HOFMANN (1924) berichtet CONWENTZ (1892, 1897 & 1899) hingegen vom reichen Vorkommen des Eibenholzes in den skandinavischen Kulturen der jungen Römer-, Völkerwanderungs- und Wikingerzeit (Messer, Bögen und Eimer aus Gräberfunden). Funde stammen aber auch aus Westpreußen und Schlesien.

Aber nicht nur in Europa, auch in Ägypten wurde Eibenholz verwendet. So ist der Sarg der Königin TEJE, der Mutter von Pharao ECHNATON (1370 bis 1345 v.Chr) aus Eibenholz gemacht (MARZELL, 1928).

Der bekannteste Verwendungszweck des elastischen Eibenholzes lag jedoch in der Herstellung von Schießbögen. Schon in den Überresten der Pfahlbaukulturen, aber auch in den Bestattungshügeln aus der Völkerwanderungszeit und in Alemannengräbern wurden Eibenbögen gefunden. Im Mittelalter war vor allem England für seine Bogenschützen berühmt. Der englische Langbogen aus Eibenholz maß 180cm, bis 400m weit zu schießen war möglich, auf 200m wurde recht sicher getroffen. Neben dem Bogen waren ab dem 13. Jahrhundert auch Armbrüste in verschiedenen Größen in Verwen-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

dung, deren Bogen und Schaft bevorzugt aus Eibenholz gefertigt waren. Die Bolzen der Armbrüste hatten zwar eine größere Durchschlagskraft als Pfeile, aber durch die Schußschnelligkeit und sofortige Gebrauchsfertigkeit waren die Bögen den Armbrüsten überlegen (die Armbrüste mußten erst - oft mittels Hebelwirkung - gespannt werden). Noch zeitaufwendiger in ihrer Handhabung waren die ersten Feuerwaffen, zudem waren sie bei feuchtem Wetter nicht gebrauchsfähig. Erst langsam - und nicht zuletzt bedingt durch den Eibenholzmangel - setzten sie sich im 16. und allgemein im 17. Jahrhundert durch (SCHULZ-DÖPFNER, 1931).

Die Verknappung von Eibenholz - zuerst in England ab circa 1500 - führte zu einem lebhaften Handel mit diesem Material. HILF (1925) fand in einer Zahlrolle von Dordrecht die älteste Erwähnung eines Eibenholzhandels, mit dem Datum 10.10.1287. Das meiste Holz, das damals über Danzig verschifft wurde, war von den westlichen Teilen Rußlands und den Karpaten auf der Weichsel mit Flößen dorthin geschafft worden. 1521 erhielt ein gewisser Jobst GÜNTHER ein Monopol von FERDINAND I. für den Eibenholzhandel in den niederösterreichischen Landen, und ein Balthasar LUTSCH für Tirol von KARL V.. Es durften nur starke Eibenstämme geschlagen werden. Über das illegale Schlagen und den Verkauf von Eibenholz durch bayrische Kaufleute in Tirol bei unsicherer Grenzlage Anfang des 16. Jahrhunderts berichten MUTSCHLECHNER & KOSTENZER (1973). In weiterer Folge ging das Monopol für Niederösterreich 1531 an die Nürnberger Kaufleute Christoph FÜRER und Leonhard STOCKHAMER, die es, mit wechselnden Partnern bis etwa 1590 behielten. Allein innerhalb eines Jahres (zwischen 1559 und 1560) exportierten sie 36.650 Stück Eibenbögen, sonst waren es bis zu 20.000 Stück jährlich. Insgesamt belief sich der Export der Nürnberger Kaufleute nach HILF (1925) und WALTER (1934) auf mindestens 600000 Bögen. Neben dem Transportweg auf der Weichsel bis Danzig führte ein zweiter auf der Donau und dem Rhein nach Antwerpen und von dort weiter nach England. Auch andernorts wurden Monopole vergeben: in der Steiermark 1573 bis 1579, in Waidhofen an der Ybbs 1588 und in Bayern ab 1551; VOGLER (1905) berichtet von geringfügigem Handel mit Eibenholz auch aus der Schweiz. Mit der Waldordnung von 1589 schließlich wurde eine Schonung der Eibe auf das Strengste anbefohlen (wie WALTER, 1934, p. 334 schreibt: „die Kuh war aus dem Stall, man schloß die Türe zu"). Die Bestände in Bayern waren bereits 1568 erschöpft, am 11.7.1589 erfolgte sogar ein Schlagverbot für Eiben (HILF, 1925, MOEWES, 1926, WALTER, 1934, HORNSTEIN, 1951).

Für die zuweilen in der Literatur anzutreffende Behauptung, daß die Eibe als nachwachsender Rohstoff um Burgen herum gezielt angepflanzt wurde, fehlen, wie schon SCHOENICHEN (1933) bemerkte, jegliche Belege (man bedenke in diesem Zusammenhang auch ihr äußerst langsames Wachstum).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

In späterer Zeit wurde die Eibe dank ihrer Ausschlagfähigkeit häufig in Barockgärten angepflanzt und zu vielerlei Formen wie Tiergestalten oder geometrischen Figuren beschnitten.

Das Eibenholz (auch das Wurzelholz) wird seit langer Zeit von Tischlern und Drechslern gerne verwendet. An Fundstücken führt LEMKE (1902) auf: Stege über Bäche, Bauholz, Bretter, Zaunlatten, Dachsparren, Fensterrahmen, Eimer, Hammerstiele, Radnaben, Weberschiffchen, Furniere, Intarsien, Gefäße, Schüsseln, Eierbecher, Spieße, Lineale, Löffel, Weinbecher, usw.

GAYER (1930) berichtet, daß die Ortsbevölkerung die vielen Eiben im Bakonyer Wald (bei Szengal/Ungarn) damals barbarisch mißhandelte. Sie benützte deren Holz für die Herstellung von Peitschenstielen, die Zweige als Gräberschmuck für Allerheiligen. So hätten die älteren Eiben als Folge dieser üblen Behandlung meist keinen Haupttrieb mehr, sie blieben Sträucher von sechs bis acht Metern Höhe. In der „Forstbotanik" von BECHSTEIN (1821) wird die Erzeugung von Pfeifenröhren, Flöten und Oboen aus Eibenholz erwähnt, bei MUTSCHLECHNER & KOSTENZER (1973) die Verarbeitung zu Lautenspänen (sowie zu Bottichen und zu dauerhaften Brunnentrögen).

Nach HAUSMANN (1852) waren in Südtirol (und in der Schweiz: VOGLER, 1905) Eibenstangen als Rebpfähle für Weinstöcke wegen ihrer langen Haltbarkeit sehr verbreitet. In neuerer Zeit werden neben Drechselarbeiten auch Furniere hergestellt, sowie Eibenholzbrettchen zum Anbringen von Jagdtrophäen verwendet. Die Eibenzweige sind in einigen Gegenden Bestandteil der Palmbuschen (MARZELL, 1968). TSCHERMAK (1932) berichtet noch, daß es in Ebensee und Goisern (Salzkammergut) Schützenvereine („Stachelschützengesellschaften") mit Armbrüsten gab, deren Bögen aus Eibenholz hergestellt wurden (ähnliches berichtet VOGLER, 1905, aus der Schweiz). Nach einer Mitteilung von Hr. SCHEICHL, Ebensee, gibt es auch heute noch in Bad Goisern, Bad Ischl und Ebensee Stachelschützenvereine. Das früher zur Herstellung des Bogens einer Armbrust verwendete Eibenholz (der Schaft wird meist aus Nußholz gefertigt), ist heute nicht mehr gebräuchlich und durch Kunststoff (Polyester) ersetzt. Vereinzelt gibt es aber noch alte Armbrüste mit Eibenbögen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ERGEBNISSE UND DISKUSSION DER EINZELNEN FAKTOREN

DIE EIBE IN SALZBURG

Das Areal der Eibe in Salzburg

Nach ROSENKRANZ (1934) wanderten im Atlantikum ozeanische Elemente wie die Eibe und die Stechpalme wieder in den Ostalpenraum ein (einige Nachweise gibt es aus frühen Interglazialen). Erst im Subboreal erlangten die Buche und die Tanne die Herrschaft. MAYER (1966) erwähnt in der „Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes" nur vereinzelte Funde von *Taxus-*

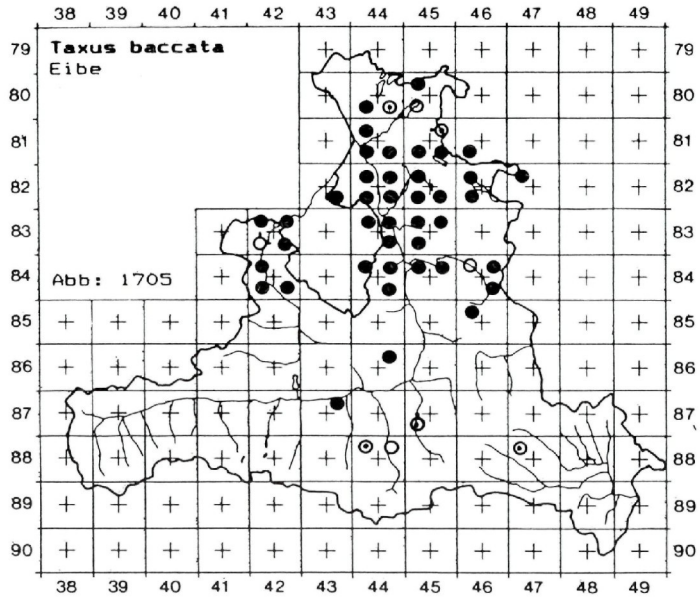


Abb. 8: Das Areal von *Taxus baccata* L. in Salzburg (aus WITTMANN et al., 1987, p. 322).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

pollen aus der Eichenmischwaldzeit (jüngeres Atlantikum). Sie dauerte aber in diesem Gebiet nur kurz und war schwach ausgeprägt. Die lichten Bestände wurden bald von dunklen Wäldern, gebildet von Fichten, Buchen und Tannen, verdrängt.

Wie KOLLER (1975) nachweist, werden die Wälder in Salzburg seit Jahrhunderten forstwirtschaftlich genutzt. Dadurch mitbedingt ist der Eibenanteil (vor allem seit Einführung der Kahlschlagwirtschaft) ständig zurückgegangen.

Das aktuelle Areal der Eibe in Salzburg wurde von WITTMANN et al. (1987) bearbeitet, seitdem lieferte STROBL (1988, 1990, 1991 & 1993) Ergänzungen. Der Punktrasterkarte ist jedoch nicht zu entnehmen, in welchen Mengenverhältnissen die Eibe in den einzelnen Quadranten auftritt (genauere Angaben über eibenreiche Bestände finden sich im Anhang dieser Arbeit).

Doch schon in den alten Florenwerken findet die Eibe Erwähnung: SCHRANK (1792) nennt bereits einen Fundort in Berchtesgaden, BRAUNE (1797) behandelt die Eibe in Salzburg als erster ausführlicher. Sie kam demnach in der Gegend von Werfen, von Abtenau, am Kapuzinerberg und Ofenlochberg (= Rainberg) und „allenthalben im Gebirgslande, doch nicht sehr zahlreich" vor (p. 792). In der Folge wurde die Eibe in den Salzburger Floren von HINTERHUBER & HINTERHUBER (1851), SAUTER (1868 & 1879), sowie von HINTERHUBER & PICHLMAYR (1899) erwähnt. SAUTER (1868) berichtet von weiteren Eibenstandorten am Untersberg, bei Unken und Lofer, in Lagen bis 1400msm. Nach HINTERHUBER & PICHLMAYR (1899) findet man Eiben auf felsigen und steinigen Böden der Bergwälder, im Kalkgebirge gar bis 1600msm, „früher allenthalben, jetzt wegen der Gesuchtheit des Holzes selten" (p. 185). Vor allem um Werfen finden sich heute nur noch wenige Exemplare in schwer zugänglichen, steilen Felslagen. An den übrigen Fundorten konnten hingegen zumeist mehrere pflanzensoziologische Aufnahmen gemacht werden. Die Höhenangaben aus der Literatur wurden nicht gezielt überprüft. An den Nordabbrüchen des Tennengebirges (Weg zur Karalm) und des Hagengebirges (Fischbachtal) sind den Verfassern einzelne Exemplare in Höhen von 1000msm bis knapp 1200msm bekannt. Aus dem Oberpinzgau um Zell am See, Mittersill, und im Felbertal berichteten den Verfassern Förster von vereinzelt stehenden, strauchförmigen Eiben bis 1300msm.

In der „Kleinen Flora des Landes Salzburg" von LEEDER & REITER (1958) berichten die Autoren von einem Hauptverbreitungsgebiet im Gaisberg-, Osterhorn- und Schafberggebiet und von Einzelvorkommen in der Flyschzone (vgl. auch STROBL, 1986), sowie im Großarl-, Kleinarl- und Raurisertal (Kitzlochklamm) bis Uttendorf und bei Krimml. Bei einer Geländebegehung konnte in der Kitzlochklamm und im Raurisertal jedoch keine einzige Eibe mehr gefunden werden. Im Salzkammergut fand MORTON (1942, 1952 & 1957) eibenreiche Bestände. Schon TSCHERMAK (1932) erkannte das Gebiet als bevorzugten Eibenstandort (aus Waldbeschaubüchern des 17. Jahrhunderts und zahlreichen

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

prähistorischen Funden in Hallstatt). WATZL (1937) bearbeitete das Vorkommen im Oberösterreichischen und Salzburger Teil des Attergaues, von dem noch Reste bei Kreuzstein, im Valtlgraben und Kienbachtal im Zuge dieser Arbeit aufgefunden werden konnten. TSCHERMAK (1932) sah am Lidaunberg bei Faistenau in 800msm bis 900msm und dessen nächster Umgebung weit über 1000 Eiben mit Brusthöhendurchmessern bis 28cm. Bei Geländebegehungen mußte festgestellt werden, daß das Gebiet zwar noch einen lokalen Eibenreichtum aufweist, die Eibe aber in den letzten 50 Jahren durch forstliche Maßnahmen beträchtlich zurückgegangen ist. Die Verfasser schätzen ihre heutige Zahl auf wenige Hundert Stück (die Schätzung wird vom dortigen Förster bestätigt).

Die Mitteilung eines Herrn Josef ALTENAICHINGER aus Salzburg (in LEMKE, 1902), der wiederholt bezeugte, daß die Eibe im Lungau vorkomme, muß als Verwechslung oder Irrtum gewertet werden, denn den Verfassern ist weder ein aktuelles, noch ein historisches Vorkommen bekannt. Außerdem berichtet jener noch, daß Bierwechsel aus Eibenholz in Verwendung wären.

Zusammenfassend kann zum Vorkommen der Eibe in Salzburg folgendes gesagt werden: Die Eibe bevorzugt lokal humide, steile Lagen über Karbonatgestein, besonders im Flach- und Tennengau, sie meidet hingegen die mehr kontinental geprägten zwischen- und inneralpinen Bereiche. Nur noch vereinzelt dringt sie in den Pongau und Pinzgau ein (ausgenommen der humide Mittelpinzgau) und fehlt völlig im Lungau. Im intensiv bewirtschafteten nördlichen Flachgau bleibt die Eibe auf Einzelvorkommen beschränkt.

Zur soziokulturellen Stellung der Eibe in Salzburg

Über die zahlreichen Funde von Gegenständen aus Eibenholz in den Pfahlbauten am Mondsee (HOFMANN, 1924) wurde schon berichtet. Den ehemaligen und nur noch in Resten erkennbaren Eibenreichtum des Salzburgisch-Oberösterreichischen Seengebietes bezeugt ein mit hoher Wahrscheinlichkeit abgeschlossener Vertrag zwischen Kaiser MAXIMILIAN I. (1459 bis 1519) und einem Danziger Kaufmann (HIRSCH, 1858; Auszug in WUTTKE, 1893). Hierbei erhält der Kaufmann für sechs Jahre die Erlaubnis, jährlich 200 Stämme Eibenholz in den Wäldern bei Weissenbach am Attersee, zwischen Wolfgangsee und Gmunden, beim Kloster Admont und bei Eisenerz (im damaligen Bistum Salzburg) zu schlagen. Danach durfte er das Holz nach Preußen bringen und über Antwerpen nach England ausführen. Einige Namen wie der Eibenberg und der Eibensee östlich von Scharfling erinnern noch an bessere Tage der Eibe in diesem Gebiet.

KOLLER (1975) berichtet von einem Waldfrevelakt, bei welchem ein Waldknecht in der Rudtschidt (Loferer Steinberge) 15 bis 20 Eibenstämme wider-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

rechtlich gefällt und an Holzschnitzer in Berchtesgaden verkauft hat.

Aus der Gegend um Berchtesgaden und aus dem Salzkammergut meldet LEMKE (1902) die Herstellung kleiner Schalen, Dosen, Eierbecher und Manschettenknöpfe aus Eibenholz. MARZELL (1968) erwähnt die Verwendung von Eibenzweigen für Palmbuschen, besonders in der bayrischen Gebirgsgegend. Den Verfassern ist ein solcher Brauch aus dem Lammertal (Abtenau) und anderen Orten im Tennengau bekannt. Im Thalgau wird zu Weihnachten die Stube und die Krippe mit *Taxus*zweigen geschmückt, wie in anderen Gegenden mit Tannenzweigen (mündliche Mitteilung A. GRUBER, Salzburg). Im Salzburgisch-Bayrischen Grenzraum wurde Eibenholz bevorzugt zu Faßpippen verarbeitet (s.u. und vgl. JIRASEK, 1806; mündliche Mitteilung J. FORCHER, Salzburg; nach KOLLER, 1975, p. 97, weiters bei Sole- und Wasserleitungen; gleiches berichtet TSCHERMAK, 1932, aus dem Salzkammergut und VOGLER, 1905, aus dem Schweizer Jura über Weinfässer). Die zahlreichen Schnitzer im Raum Berchtesgaden verarbeiteten das Eibenholz zu Haushaltsgeräten, besonders zu Salatbestekken, Gabeln, Löffeln, Serviettenhaltern, Zuckerzangen und Rahmschaufeln. Alle diese Geräte waren meist mit Blumen, Figuren und Arabesken im Flachrelief verziert. Häufig wurde Eibenholz auch zu feinen Furnierarbeiten an geschnitzten Schatullen verwendet (schriftliche Mitteilung, U. ZIEGLTRUM, Königssee). Bei Tischlern und Drechslern ist das Eibenholz hierzulande noch sehr begehrt und wird seiner Seltenheit wegen häufig zu Furnieren verarbeitet (mündliche Mitteilung Hr. AMTMANN, Werfen).

BRAUNE (1797) und FUGGER & KASTNER (1884) belegen die Bezeichnung „Taxbaum", sowie „Pippenholz" für die Eibe, weil „die aus jenem Holz verfertigten Pipen für Wein- und Bierfässer die gewöhnlichsten sind" (BRAUNE, 1797, p. 792). SAUTER (1868) erwähnt als Volksnamen weiters „Rotheibe" und berichtet außerdem von einem zwanzig Meter hohen, im Umfang sechs Meter messenden Exemplar im Schloß Aigen, das „der Aussicht wegen" entfernt worden war.

Entsprechende Namen für Berge und Ortschaften belegen zumindest lokal bedingte, ehemals dichtere Eibenvorkommen an den jeweiligen Orten, während heute bei Begehungen nur noch vereinzelte Exemplare gefunden werden konnten. Neben dem erwähnten Eibensee und Eibenberg östlich von Scharfling am Mondsee gibt es zum Beispiel noch ein Eiblhorn südwestlich von Lofer, einen Eibensteinkopf südwestlich von Lungötz mit dem gleichlautenden Ort Eibenstein, einen Eibenberg südöstlich von Flachau und ein Eibleck östlich des Sennberges und Wiestalstausees.

Schließlich ist das Wort 'Eibe' auch Bestandteil einiger Familiennamen in Salzburg: Eibegger, Eibelhuber, Eibenberger, Eibenschütz, Eibensteiner, Eibl und Eiblhuber (AMTLICHES TELEFONBUCH Salzburg-Stadt, 1993/94).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Wachstum und Ausbreitung

In den Untersuchungsflächen maß die höchste Eibe 15m, die mächtigste wies einen Brusthöhenstammumfang von 150cm auf (das entspricht einem Brusthöhendurchmesser von 47,8cm).

Gerade die Dicke erscheint bei Heranziehung von Vergleichsliteratur gering, aber bei der vorliegenden Arbeit wurde nicht eigens nach besonders großen Exemplaren geforscht, sodaß sich durchaus noch mächtigere werden finden lassen.

Unter den Vögeln, die den Arillus fressen, konnten lediglich die Amsel und die Rabenkrähe direkt beobachtet werden, eine Ausbreitung durch den häufig vorkommenden Kleiber (vgl. p. 26) ist anzunehmen: Es wurden zahlreiche Eibenkeimlinge und Jungpflanzen in Felsspalten gefunden.

Deutlich sichtbar war die Tatsache, daß bei steigendem Lichtangebot (auch an Waldrändern, Lichtungen und Felskanten) sowohl die Zahl der samenbildenden Individuen, als auch die Menge der Samen zunimmt. In Wäldern mit sehr dichtem Buchenkronendach fehlen oft samentragende Eiben,

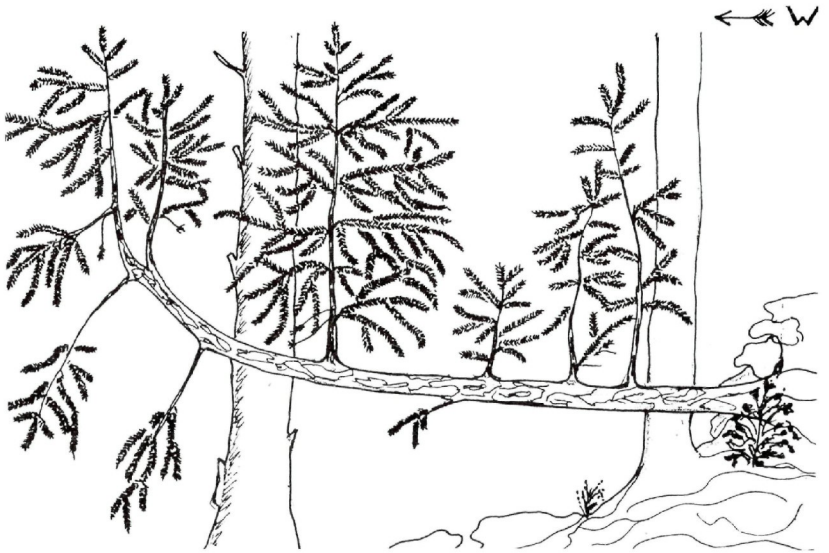


Abb. 9: Horizontal in den Hang wachsende Eibe mit mehreren senkrecht abstehenden Gipfeltrieben (am Rengerberg, nahe der Aufnahmefläche 69; Orig.).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

sehr wohl aber finden sich regelmäßig Keimlinge, was den Antransport der Samen durch Vögel belegt. Die meisten Keimlinge wachsen im Schatten und Halbschatten; mit weiter zunehmendem Lichtangebot nimmt ihre Zahl rasch ab. Gegenüber dem Faktor Feuchtigkeit verhalten sie sich indifferent, meiden aber extreme Bereiche (nicht jedoch Felsritzen), sie bevorzugen steinig-felsiges Substrat.

Am Rengerberg nahe Vigaun (Tennengau) und im Kienbachtal nahe Scharfling (Mondsee/Flachgau) konnte an jeweils einer Eibe ein kandelaberartiger Wuchs (bzw. Harfenwuchs) beobachtet werden (siehe Abb. 9). Der horizontal aus dem Hang herauswachsende Eibenstamm bildet dabei in knappem Abstand mehrere Gipfeltriebe aus, die von der Hauptachse senkrecht nach oben wachsen. Im Kienbachtal trat an einem über eine Felswand hängenden starken Ast einer mehrstämmigen Eibe dasselbe Phänomen auf. Dieses Wuchsverhalten unterstreicht die morphologische Plastizität der Eibe. Sie kann je nach Standort einstämmig-baumförmig bis mehrstämmig-strauchförmig wachsen.

Nur zwei Kryptogamenarten, das Laubmoos *Hypnum cupressiforme* und die Flechte *Lepraria incana*, konnten auf der sich ständig abschuppenden Borke der Eibe beobachtet werden.

Bei Doser (Aufnahme 64), östlich von Kuchl, wurde ein bisher noch unbekannter Fundort der Pimpernuß *Staphylea pinnata* entdeckt (publiziert bei Strobl, 1993). Neben fruchtenden Individuen fanden sich auffällig viele Keimlinge und Jungpflanzen.

Schädigungen an Eiben

Eiben mit Frostschäden wurden im Gebiet nicht gefunden. Freigestellte Exemplare zeigen oft in den ersten Jahren eine Rotfärbung der Nadeln, aber sonst keine weiteren ersichtlichen Schäden, sie beginnen sogar reichlich Samen zu bilden (Vogler, 1905, Conwentz, 1912, und Wagner, 1959, berichten dagegen von Schäden durch ein Freistellen, die zum Absterben einzelner Individuen führten). Jungpflanzen und vor allem Keimlinge reagieren dagegen sehr empfindlich auf direkte Sonnenbestrahlung.

Schädigungen durch die Eibengallmücke konnten an wenigen Eiben nahe St. Jakob im Frühjahr 1992 und 1993 festgestellt werden.

Sechs Eiben waren von Spechten geringelt worden: in den Aufnahmeflächen 4, 37, 97, 20 (in letzterer drei Exemplare); in den ersten beiden wurden Eiben im gesamten Stammbereich und auf den größeren Ästen behackt. Spechte konnten nirgends bei der Arbeit beobachtet werden, da die meisten Begehungen im Sommer stattfanden, während die Spechte vornehmlich im

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Frühjahr die Bäume behacken.

Wenige Eiben zeigten Schäden durch Steinschlag oder gefallene Bäume. Alle bisher genannten Schädigungen scheint die Eibe ertragen zu können, es fand sich kein Exemplar, das offensichtlich aufgrund solcher negativen Einwirkungen abgestorben wäre.

Von Schädigungen der Eibe durch Umweltgifte ist bisher wenig bekannt. Im Stadtgebiet von Salzburg konnte im Frühjahr 1993 an zwei freistehenden Eiben (im Volksgarten; in der Nähe des Müllnersteges) eine auffallende Nadelverfärbung, sowie an letzterer ein Absterben eines Teiles der Krone beobachtet werden. STROBL (1989) schreibt von Eiben am Gemainberg (Grödig, Untersberggebiet) mit einer auffälligen Gelbfärbung ihrer Nadeln, verbunden mit einem ungewöhnlich starken Nadelfall. Hr. STER (Stadtgartendirektor in Graz, schriftliche Mitteilung) berichtet von ähnlichen Erscheinungen im Stadtgebiet von Graz. Es dürfte sich bei den Schädigungen um Pilzinfektionen handeln; genauere Informationen dazu sind den Verfassern bisher aber noch nicht bekannt.

Schädigungen durch Wild

Die Eibe wird, außer vom Menschen, besonders vom Rehwild bedroht (vergleiche das allgemeine Kapitel „Schädigungen"). Der Jungwuchs ist in den für diese Tiere einigermaßen zugänglichen Lagen völlig verbissen. In fast allen untersuchten Flächen finden sich Keimlinge und Jungpflanzen, meist sogar in größeren Mengen. Sie können dank ihrer großen Regenerationskraft dem Verbiß einige Jahre standhalten, sterben aber schließlich ab. Von der letzten Generation der Jungbäume, die dem heftigsten Verbiß schon entwachsen sind, zeigt der Großteil der weiblichen Exemplare bereits eine regelmäßige (wenn auch geringe) Samenbildung. Solche Bäume dürften somit mindestens zwanzig Jahre alt sein.

Dieses Alter läßt sich ausgesprochen gut mit den ansteigenden Rehdichten korrelieren (Hr. TISCHENDORF von der Forstinspektion der Bezirkshauptmannschaft Hallein stellte den Verfassern dankenswerterweise die Daten von 1958 bis 1992 aus dem Tennengau zur Verfügung, wo sich die meisten eibenreichen Waldgesellschaften Salzburgs befinden). Aus der Abb. 10 ist ersichtlich, daß ab dem Jahre 1970 der getätigte Abschuß und die jährliche Freigabe von Rehwild stark angestiegen sind, und sich schließlich bei einem erhöhten Wert eingependelt zu haben scheinen. Der von der Jägerschaft geschätzte Wildstand ist wegen der Unsicherheit des Datenmaterials nicht in der Tabelle aufgeführt (er wird wegen seiner geringen Aussagekraft auch nicht mehr erhoben). Weil die Bestimmung der jährlichen Freigabe von Abschüssen durch die Behörde aber vom tatsächlichen Wildstand abhängt, soll in Zukunft der Wildstand über das Ausmaß des Verbisses an Jungpflanzen errechnet werden (und sich nicht

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

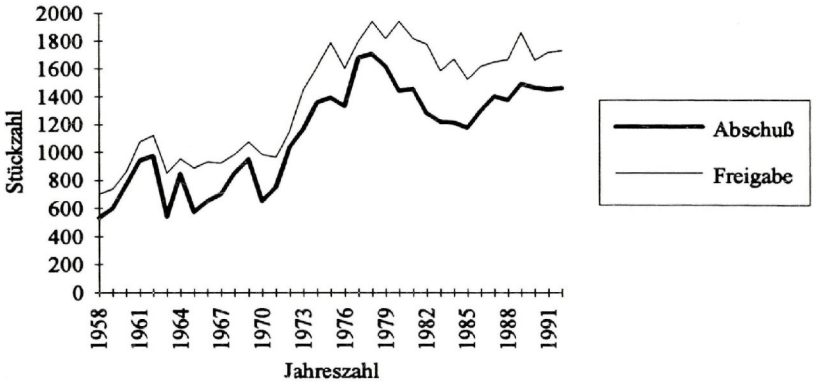


Abb. 10: Freigabe und Abschuß von Rehwild im Bezirk Tennengau zwischen 1958 und 1992 (Orig.).

mehr an den von der Jägerschaft geschätzten Zahlen orientieren). Der Grad des Verbisses kann durch den Vergleich von eingezäunten mit freien Flächen festgestellt werden.

Aber auch die Zahl der erfolgten Abschüsse birgt Unsicherheiten: denn überprüfbar ist nur die Zahl der geschossenen Rehböcke anhand der vorgelegten Trophäen. Trotz aller Unschärfen ist aber von einem erhöhten Wildbestand auszugehen, denn obwohl die jährlichen Freigaben für Abschüsse erhöht wurden, konnte (bei einem weitgehend ausgewogenen Geschlechterverhältnis) der Abschuß der freigegebenen Böcke immer zu 100% erfolgen (Trophäen!). Im Gegensatz dazu wurden nur 65% der freigegebenen Geißen geschossen. Somit erhöht sich der Rehwildstand jährlich allein schon durch die neugeborenen Kitze, denn der Zuwachs wird, bei nur 65 prozentiger Erfüllung der Freigabe an Geißen, nie völlig abgeschöpft.

Massive Verbißschäden treten zudem längst nicht allein am Eibenjungwuchs auf. Sowohl die Tanne, als auch diverse Laubhölzer werden verbissen, die Tanne ähnlich stark wie die Eibe.

Die Zahl der durch die intensivierte Landwirtschaft vom Grünland in den Wald ausweichenden Tiere kann nur schwer abgeschätzt werden. Diese Störung der Tiere und jene andere bedingt durch die Zunahme der menschlichen

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 11: Eibe mit großem Schälschaden nahe Au bei Lofer (Aufnahmefläche 101, September 1992; Orig.).

Freizeitaktivitäten (Radfahrer, Wanderer, Schifahrer, u.s.w.) kommen aber nicht als Hauptursachen für die hohe Rehwilddichte und -aktivität im Wald in Frage. Als solche sind vielmehr die massive Zufütterung im Winter und die Unterschätzung des Rehwildstandes, sowie seine zu zögerliche Verringerung zu nennen.

Die Auswirkungen des verstärkten Verbisses auf den Jungwuchs der Eibe sind fatal. Und bei anhaltend hohen Wilddichten ist keine Entspannung in Sicht, sodaß sich die Eibe nur in für Rehwild unzugänglichen Lagen einigerma-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ßen verjüngen kann. Die einzige Möglichkeit zum Schutz der jungen Eiben wäre das Einzäunen der Jungpflanzen, was aber vom Arbeitsaufwand her kaum möglich scheint (auch MUHLE, 1978, mußte bei Anbauversuchen feststellen, daß ohne einen schützenden Zaun der Jungwuchs jeweils total verbissen wurde).

Förster sind der Ansicht, daß die Eibe in höheren Lagen auch durch Gemsen verbissen wird. Die Bestandesentwicklung des Gamswildes ist ähnlich der des Rehwildes. Bei einem Fütterungsversuch am Kapuzinerberg (Stadt Salzburg) im Februar 1993 wurden angebotene *Taxus*zweige allerdings nicht angenommen.

Schälschäden durch Rotwild und möglicherweise auch durch Rehwild konnten regelmäßig (in 13% der Aufnahmeflächen) beobachtet werden, auffällig stark im Mittelpinzgau um Unken und Lofer, sowie an der Taugl nahe Hallein. Aber diese Schäden haben keine dermaßen verheerenden Folgen für die Eibe (auch wenn sie beachtliche Ausmaße annehmen können), wie der Verbiß durch Rehwild. Es wurde nur eine einzige abgestorbene, noch junge Eibe gefunden, deren Borke und Rinde bis zum Holzkörper rund um den Stamm abgeschält worden war. Ansonsten kann die Eibe bei ihrer Zähigkeit derartige Schädigungen ertragen (siehe Abb. 11).

Das Standortspektrum der Eibe in Salzburg

Das Standortspektrum umfaßt sowohl galerieartig-bachbegleitende Eibenbestände, als auch solche in Erika-Kiefernwäldern. Ebenso reicht es vom Auftreten auf ebenen Flächen bis zum Wachstum in senkrecht abfallenden Wänden in Höhen von 480msm bis 950msm (Einzelexemplare noch deutlich darüber bis ca. 1200msm). In zunehmend steilen und felsigen Lagen bleibt die Eibe klein und wächst strauchförmig (genaueres siehe unter den Waldgesellschaften).

Bei den Böden handelt es sich durchwegs um Rendsinen, die nur in wenigen Fällen leichte Verbraunungserscheinungen aufweisen. Ein Vorkommen von eibenreichen Waldgesellschaften auf tiefgründigen Braunerden wie zum Beispiel in Vorarlberg und der Schweiz fehlt in Salzburg völlig. Die eibenreichen Bestände zeigen keine Bevorzugung einer bestimmten Exposition, wie PETER (1991) auch in Vorarlberg feststellen konnte.

Die Eibe kommt in Salzburg - abgesehen von Einzelvorkommen im Pinzgau - ausschließlich auf kalkhaltigem Substrat vor. Sie kann aber auch auf Standorten mit saurem Gestein vermehrt auftreten, wie Angaben von VOGLER (1905) und LEUTHOLD (1980) aus dem Ticino (Tessin) und von MAYER (1974) vom Freyensteiner Donauwald (Strudengau/Österreich), sowie geringe Vorkommen im Harz, Schwarz- und Odenwald belegen. Die kalkreichen Standorte

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

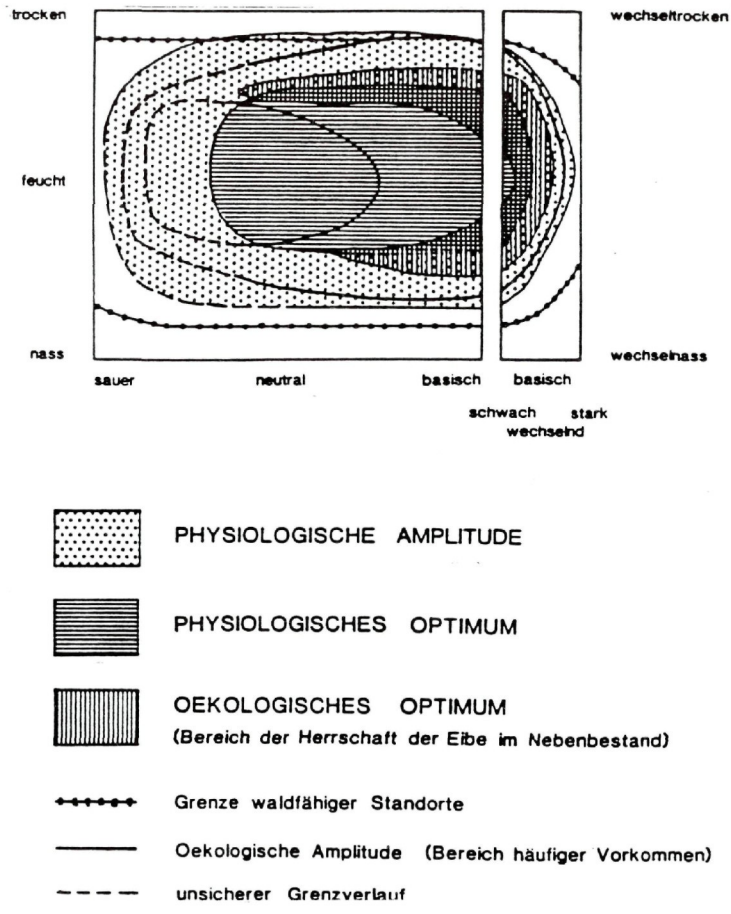


Abb. 12: Edaphisches Ökogramm der Eibe (nach LEUTHOLD, 1980, p. 191 und PETER, 1991, p. 81).

werden vor allem deshalb bevorzugt, weil auf den meist steilen Abhängen für die Buche ungünstige Bedingungen (instabile, flachgründige Böden) vorherrschen, während die Eibe bei verringerter Vitalität der Buche (und wegen der Steilheit des Geländes) ein erhöhtes Lichtangebot erhält.

Das Standortspektrum der Eibe in Salzburg läßt sich anhand des

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

edaphischen Ökogramms erklären, das LEUTHOLD (1980) für die Eibe anfertigte. Aus der Abb. 12 ist ersichtlich, daß die Eibe im Bereich ihres physiologischen Optimums kaum vorkommt. Sie wird von der konkurrenzkräftigeren Buche aus diesem Bereich abgedrängt (Beschattung) und kann sich erst dort vermehrt ansiedeln, wo die Vitalität der Buche eingeschränkt ist. Dabei stößt aber auch die Eibe bald an ihre physiologischen Grenzen. In trockenen Lagen ist sie der dürreempfindlichen Buche überlegen, und kann dort in Bereiche vordringen, wo einzeln stehende Bäume den geschlossenen Waldbestand ablösen. Bald erlangt jedoch hier die Rotkiefer die Herrschaft. Ähnlich ist die Situation auf feuchten Standorten, nur ist die Lücke für die Eibe zwischen dem Herrschaftsgebiet der Rotkiefer und dem der Buche (und anderer Laubhölzer) hier deutlich schmäler. Bei wechselfeuchten Verhältnissen, wie sie vor allem auf Mergelböden vorherrschen, ist die Situation ähnlich: Auch hier setzt sich bald die Rotkiefer durch und für die Eibe bleibt nur ein schmaler Übergangsbereich. Auf den beiden zuletzt besprochenen Standorten finden sich in Salzburg keine eibenreichen Bestände (sehr wohl aber in Norddeutschland: CONWENTZ, 1892 & 1912, GROSS, 1933). Die eibenreichen Waldbestände Salzburgs stocken bevorzugt in steilen, teils auch trockenen Lagen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

EIBENREICHE PFLANZENGESELLSCHAFTEN IN SALZBURG

Das Untersuchungsgebiet

Es soll im folgenden nur eine kurze Darstellung des Untersuchungsgebietes mittels der Kapitel „Geologie", „Klima" und „Böden" erfolgen. Einzelheiten können in den ausführlichen Fachpublikationen von SEEFELDNER (1961), DEL-NEGRO (1983) und KUBIENA (1953) nachgelesen werden. Eine Zusammenfassung findet sich bei WITTMANN et al. (1987).

Geologie

Eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse Salzburgs geben WITTMANN et al. (1987). Da die eibenreichen Gesellschaften Salzburgs beinahe ausschließlich im Bereich der Nördlichen Kalkalpen stocken, soll diese geologische Einheit näher behandelt werden.

Die oberostalpinen Kalke sind durchwegs mesozoischen Ursprungs mit geringen mergeligen Tertiäranteilen. Hauptdolomit (Nor), Plattenkalk (Nor), Dachsteinkalk (Nor bis Rhät) und Gutensteinerkalk (Anis) bilden die Hauptmasse der triassischen Gesteine. Diese lassen sich weiters in eine Bayrische-, Berchtesgadener- und Hallstätter Fazies und einige Teildecken (Bajuvarikum, Tirolikum, Juvavikum und Dachsteinmasse) untergliedern.

Juragesteine finden sich vor allem in der Unkener Mulde, in der Umgebung des Dürnberges und in der Osterhorn- und Schafberggruppe. Über jurassischen Kalken, und dabei bevorzugt auf den Oberalmer Schichten, stockt ein großer Teil der eibenreichen Bestände Salzburgs. Bei den malmzeitlichen (Thiton, Oberjura) Oberalmer Schichten handelt es sich um hornsteinführende, dünnplattige, graue Aptychenkalke (Ammonitenkalke) mit Einlagerungen von Barmsteinkalkbänken und vereinzelt Radiolarit (Mühlstein). Die Oberalmer Schichten weisen in der südlichen Osterhorngruppe und in der Umgebung des Dürnberges eine weite Verbreitung auf.

Zu den Kreidekalken zählt unter anderem das Gosaukonglomerat (z.B. Gaisberg). Häufig sind Einschaltungen von Sandsteinen und Mergeln (SEEFELDNER, 1961, DEL-NEGRO, 1983).

Klima

Das Klima Salzburgs wird von WALTER & LIETH (1964) zum mitteleuropäischen, beziehungsweise mitteleuropäisch-montanen Klimatyp gezählt, mit fehlender Trockenzeit und somit ganzjährig humidem Klima. Die vorherrschende West- und Nordwestwetterlage bedingt Wolkenstau und Steigungsregen am Nordabfall der mittleren Ostalpen. Eine häufige Witterungs-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

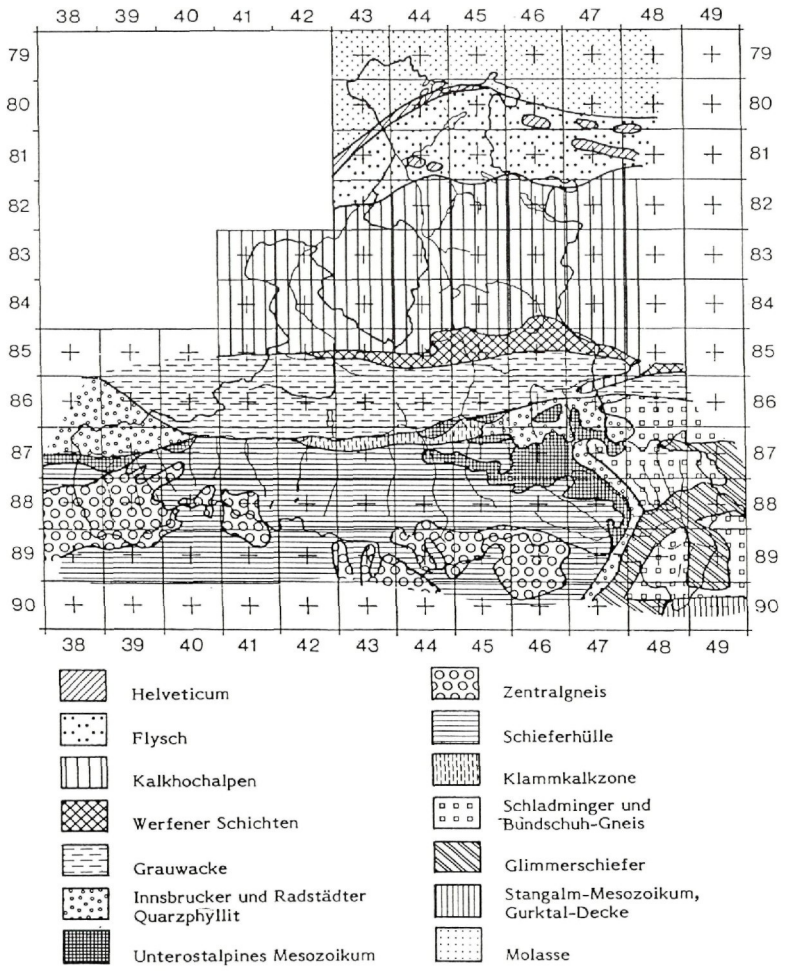


Abb. 13: Tektonische Übersicht von Salzburg (aus WITTMANN et al., 1987, p. 11).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

erscheinung ist der Föhn. Im Jahresdurchschnitt werden etwa 75 Föhntage gezählt.

In der Stadt Salzburg (425msm) betragen die jährlichen Temperaturmittel +8,5°C, die Januarmittel -1,6°C und die Julimittelwerte +18,1°C. Das absolute

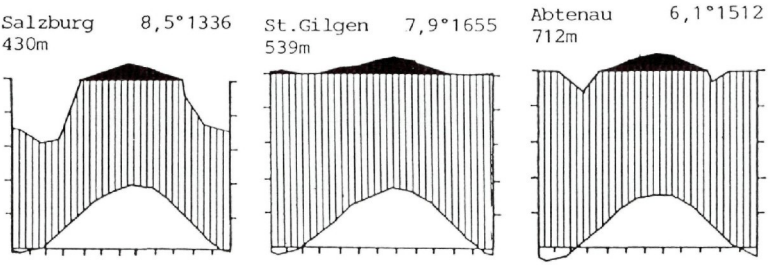


Abb. 14: Klimadiagramme von Salzburg, St. Gilgen und Abtenau (aus WALTER & LIETH, 1964, in WITTMANN et al., 1987, p. 13).

Temperaturminimum in diesem Jahrhundert betrug -30,6°C (Februar 1956).

Eine Jahresmitteltemperatur von über +8°C wird nur in den Tallagen nördlich des Tennengebirges erreicht, in allen südlich davon gelegenen Gebieten liegen die Werte unter +7°C.

Die Niederschlagsmengen nehmen in Salzburg im allgemeinen gegen das Alpeninnere hin ab (Wolkenstau und Steigungsregen an der Alpennordseite), jedoch mit steigender Höhe zu. Die höchsten Niederschläge fallen im Bereich der Nördlichen Kalkhochalpen mit über 2500mm p.a., die geringsten im Lungau mit rund 800mm p.a. (bei Jahresmitteltemperaturen < +5°C). In ihrer jahreszeitlichen Verteilung weisen die Niederschläge ein deutliches Sommermaximum auf. Im Salzburger Becken ist mit durchschnittlich 32 Schneefalltagen zu rechnen, die Dauer der Schneebedeckung beträgt circa 72 Tage, beide Werte nehmen gegen die Gebirgslagen hin zu.

Wegen einer geringeren Bewölkung und trockeneren Luft (Abregnen an den Nördlichen Kalkalpen) sind die Temperaturschwankungen bei großer Wärmeein- und -ausstrahlung im inneralpinen Bereich größer als im offenen Salzachtal.

Im Salzburger Becken beträgt die Vegetationszeit etwa acht Monate (bis zu einer Höhe von 550msm). Sie nimmt mit der Höhe und gegen die Alpen zu ständig ab SEEFELDNER, 1961, WITTMANN et al., 1987).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

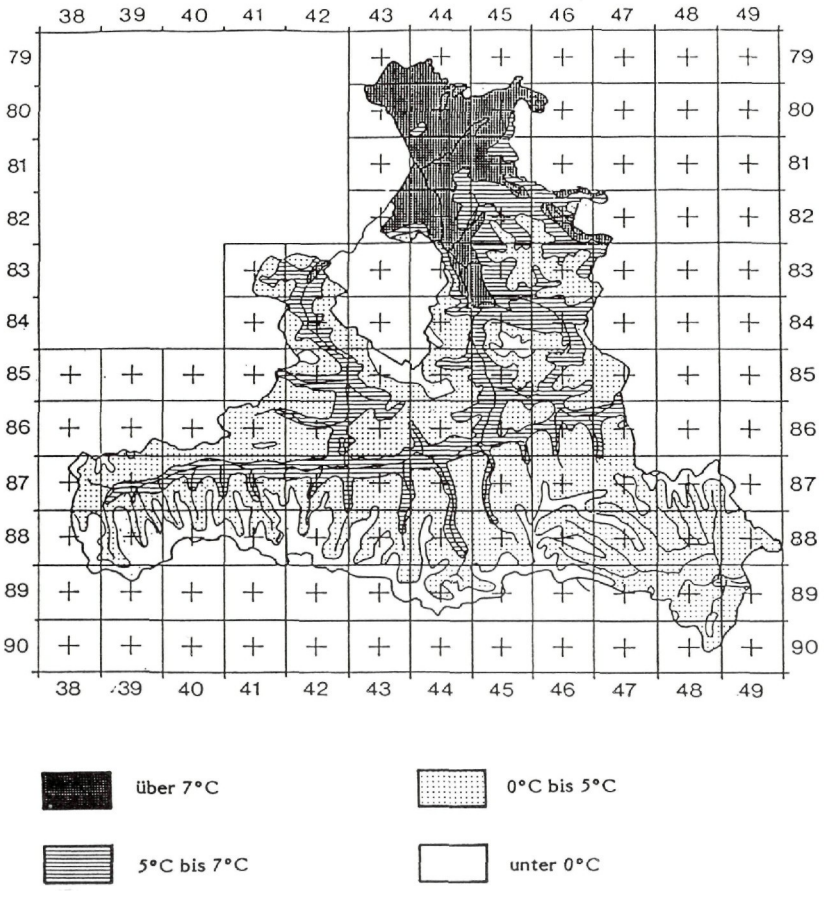


Abb. 15: Jahresmitteltemperaturen im Bundesland Salzburg (aus WITTMANN et al., 1987, p. 15).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

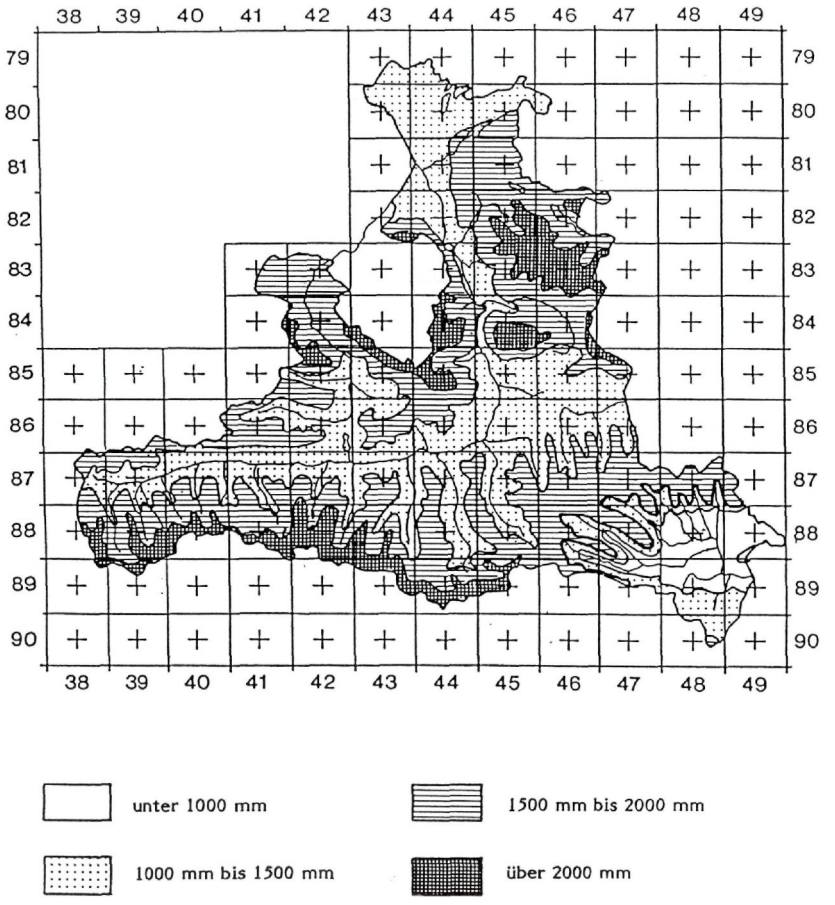


Abb. 16: Jahresniederschläge im Bundesland Salzburg (aus WITTMANN et al., 1987, p. 18).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Böden

Über den Karbonatgesteinen des Untersuchungsgebietes (Kalkstein, Dolomit) stocken die eibenreichen Waldbestände. Es bilden sich Rendsinen aus, skelettreiche A-C-Böden, die gut durchlüftet und drainiert sind. Nur selten treten in geringem Umfang Verbraunungserscheinungen auf, da die Kalksteine einen hohen Reinheitsgehalt aufweisen. Sie besitzen nur in geringen Mengen Silikate und Tonmineralien. Große Mengen davon enthalten dagegen Mergelgesteine, sodaß nach Auflösung und Abtransport des Kalziumkarbonates ein intensiv braun gefärbter Rückstand übrigbleibt (Terra fusca-Böden).

Der oft humose, krümelige und skelettreiche Ah-Horizont ist typisch für eine Rendsina: der obere Gesteinshorizont wird durch Frostsprengung zerteilt und mit Sekundärkalk angereichert. Rendsinen besitzen nur wenig Speicherkapazität für pflanzenverfügbares Wasser und trocknen daher leicht aus. Durch den Kalkgehalt im Boden wird die Aufnahme von Kalium für die Pflanzen erschwert, die Verfügbarkeit von Phosphor, Eisen und Magnesium ist gering.

Im Untersuchungsgebiet sind am häufigsten Mullrendsinen verbreitet, daneben noch Moderrendsiner und Protorendsinen. Letztere sind das Ergebnis einer der ständigen Erosion unterworfenen Bodenbildung steiler Dolomitwände und Kalkfelsen. Sie frieren im Winter häufig völlig durch und trocknen im Sommer stark aus.

Nicht nur in Gebirgslagen, sondern auch in den feuchtkühlen Nordlagen der Montanstufe kann es bei verzögertem Streuabbau zur Bildung eines sauer reagierenden Auflagehumus kommen. Solche Tangelrendsinen finden sich bevorzugt an Kanten und kleinen Verebnungen. Sie werden nicht nur von typischen Tangelhumuspflanzen wie *Erica herbacea* und *Rhododendron hirsutum* bewachsen, sondern auch von Säurezeigern wie z. B. *Vaccinium myrtillus* (KUBIENA, 1953, FINK, 1967, STROBL, 1989, SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL, 1989).

Soziologische Artengruppen

Die nachfolgend beschriebenen Artengruppen sind, nach SCAMONI & PASSARGE (1963), in erster Linie soziologische Artengruppen. Einzelne Arten weisen verschieden weite Amplituden ihres Vorkommens innerhalb der Vegetation eines Gebietes auf. SCAMONI & PASSARGE (1963, p. 45) schreiben: „Arten mit gleicher oder ähnlicher Amplitude lassen sich, bei größerem Aufnahmematerial, zu Gruppen zusammenfassen, die als soziologische Artengruppen zu bezeichnen sind ... Man kann sie aber auch bei der vegetationskundlichen Bearbeitung relativ kleiner Gebiete anwenden ... Innerhalb einer soziologischen Artengruppe sind somit Arten vereinigt, die - bei gleicher Schichtzugehörigkeit - in bestimmten Gesellschaften gemeinsam ein Maximum bzw. Optimum ihres Vorkommens erreichen, und in anderen gemeinsam fehlen"

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

(SCAMONI & PASSARGE, 1963; weiters: SCAMONI, PASSARGE & HOFMANN, 1966). Solche soziologischen Artengruppen wurden in der Vegetationstabelle ausgearbeitet und zusammengestellt. Sie sind lediglich für eibenreiche Wälder in Salzburg charakteristisch, keinesfalls aber für die Salzburger Wälder im allgemeinen (z.B. Buchenwälder). Als eine „ökologische Artengruppe" hingegen bezeichnet ELLENBERG (1956) Pflanzen, die in ihren wichtigsten Standortfaktoren, also in ihrer ökologischen Konstitution, übereinstimmen.

Im folgenden wird versucht, die Amplituden im Vorkommen einzelner Artengruppen der Krautschicht innerhalb der eibenreichen Waldgesellschaften Salzburgs kurz zu beschreiben (vgl. hierzu die Vegetationstabelle Anhang V). Zuerst werden die einzelnen Arten bezüglich ihrer wichtigsten Standortfaktoren dargestellt, und die Gemeinsamkeiten und Verschiedenheiten der Elemente sowohl innerhalb, als auch zwischen den Artengruppen beleuchtet. Da zur Zuordnung der Gesellschaften weitgehend das System von OBERDORFER (1992) verwendet wird, erfolgt auch die Beschreibung der Artengruppen nach seiner „Süddeutschen Exkursionsflora" (OBERDORFER, 1983). In einigen Fällen werden auch die Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas ELLENBERG (1978) herangezogen. Zurückgreifend auf obige Begründung werden im Text weiters die Charakter- und Differentialarten (nach OBERDORFER, 1983) der im Gebiet vorkommenden Gesellschaften genannt.

Lamiastrum montanum-Artengruppe

Lamiastrum montanum, Hedera helix, Polygonatum multiflorum, Galium sylvaticum, Ulmus glabra, Lonicera xylosteum, Acer platanoides;

Innerhalb dieser Gruppe finden sich mit *Lamiastrum montanum, Hedera helix* und *Polygonatum multiflorum* Arten mit subatlantischer bis submediterraner Verbreitung, die typisch auf frischen, nährstoff- und basenreichen, neutralen bis mäßig sauren Mullböden vorkommen, wobei nur *Polygonatum multiflorum* eine reine Schattenpflanze (und FAGETALIA-Ordnungscharakterart) ist. *Lamiastrum montanum* ist im System von OBERDORFER (1992) eine weitere FAGETALIA-Ordnungscharakterart, *Hedera helix* eine QUERCO-FAGETEA-Klassencharakterart. *Galium sylvaticum*, eine Halbschattenpflanze, kann weiter in trockene Bereiche vorstoßen als die oben genannten Arten, während *Ulmus glabra* skelettreiche bis felsige, kühl-humide, „schluchtartige" Lagen bevorzugt. Die QUERCO-FAGETEA-Klassencharakterart *Lonicera xylosteum*, ein Flachwurzler, und *Acer platanoides*, ein Tiefwurzler, haben ähnliche Standortansprüche wie die am Anfang genannten Arten, beide bevorzugen sommerwarme Bereiche (OBERDORFER, 1983).

In den aufgenommenen Waldgesellschaften ist die *Lamiastrum monta-*

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

num-Gruppe charakteristisch für das gesamte LONICERO ALPIGENAE-FAGENION. *Galium sylvaticum* kommt noch in 35% der Aufnahmen des CARICI-FAGETUMs vor, daneben ist nur noch *Hedera helix* in geringerem Umfang in jener Assoziation enthalten.

Zu der von WITTMANN & STROBL (1986) festgestellten Höhenvikarianz von *Lamiastrum montanum* (submontan bis montan) und *Lamiastrum flavidum* (hochmontan bis subalpin) konnte wenig Neues beigetragen werden. Mehr als 90% aller Funde waren ohne Zweifel der Art *Lamiastrum montanum* zuzurechnen, in einigen Aufnahmeflächen traten „Übergangsformen" auf, die aber doch noch zu *Lamiastrum montanum* gezählt werden müssen. Eindeutige Exemplare von *Lamiastrum flavidum* wurden im Zuge der Aufnahmen nur wenige gefunden.

Lilium martagon-Artengruppe

Lilium martagon, Convallaria majalis;

Die von den beiden Liliaceen *Lilium martagon* und *Convallaria majalis* gebildete Artenguppe bevorzugt frische bis mäßig trockene, nährstoff- und basenreiche, milde bis mäßig saure, auch felsig-steinige Mullböden. Dabei kann *Convallaria majalis* weiter in trockene und nährstoffarme Bereiche vordringen als *Lilium martagon*. Beide Liliaceen sind Geophyten, Halbschattenpflanzen und werden von Insekten bestäubt (*Convallaria majalis* ist auch autogam!). Gegenüber dem Temperaturfaktor verhalten sie sich indifferent (ELLENBERG, 1979). *Convallaria majalis* ist Klassencharakterart der QUERCO-FAGETEA, *Lilium martagon* eine schwache FAGETALIA-Ordnungscharakterart (OBERDORFER, 1983).

Die *Lilium martagon*-Gruppe kommt im Untersuchungsgebiet noch im CARICI-FAGETUM mit geringen Deckungswerten vor, ihre Hauptverbreitung liegt in den luftfeuchten bis schluchtartigen Lagen der Bergulmen-Eschenreichen Gesellschaft des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs.

Campanula trachelium-Aruncus dioicus-Artengruppe

Campanula trachelium, Asplenium trichomanes, Asplenium ruta-muraria, Moehringia muscosa, Polypodium vulgare, Quercus robur;
Aruncus dioicus, Phyllitis scolopendrium, Festuca altissima;

Die Arten-Subgruppe um *Campanula trachelium* besiedelt frische, nährstoff- und basenreiche, gern auch felsig-steinige Lehmböden. Die FAGETALIA-Ordnungscharakterart *Campanula trachelium* ist eine schwach

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

sommerwärmeliebende Mullbodenpflanze, während *Polypodium vulgare* luftfeuchte, wintermilde Standorte und kalkarme, modrig-humose Böden vorzieht. *Asplenium ruta-muraria* und *Asplenium trichomanes* verhalten sich indifferent gegenüber dem Temperaturfaktor, ersteres kann auch in trockene Bereiche vordringen. Fast die Hälfte der Arten der *Campanula trachelium*-Gruppe wie *Asplenium trichomanes* et *ruta-muraria*, *Moehringia muscosa*, und *Polypodium vulgare* treten zumindest bevorzugt auf skelettreichem bis felsigem Substrat auf. Die Arten-Subgruppe mit *Aruncus dioicus*, *Phyllitis scolopendrium* und *Festuca altissima* zeigt bereits den schluchtwaldartigen Charakter des Bestandes an (ELLENBERG, 1979, OBERDORFER, 1983).

Neben diesem Verbreitungsschwerpunkt auf luftfeuchten, felsig-steinigen, etwas sommerwarmen Standorten im Untersuchungsgebiet, zeigt die *Campanula trachelium*-Gruppe ein zusätzliches Vorkommen im CARICI-FAGETUM, allerdings mit geringerer Stetigkeit. Die Art *Moehringia muscosa* wurde nur auf schattigen, bemoosten Kalkblöcken gefunden.

Sanicula europaea-Artengruppe

Sanicula europaea, *Viola reichenbachiana*, *Asarum europaeum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Carex sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Rubus fruticosus* agg.;

Diese in den Aufnahmen eibenreicher Wälder des gesamten CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs hochstet auftretende Artengruppe besiedelt feuchte bis frische, nährstoff- und basenreiche, neutrale, mittelgründige Lehmböden mit der Humusform Mull. Dabei bevorzugen *Sanicula europaea* (Fagetalia-Ordnungscharakterart), *Viola reichenbachiana*, *Euphorbia amygdaloides*, *Asarum europaeum* und *Carex sylvatica* den Schatten- bis Halbschattenbereich, wobei letztere, eine FAGETALIA-Ordnungscharakterart, ein guter Wasserzugs- und Bodenverdichtungszeiger ist. *Sanicula europaea*, *Euphorbia amygdaloides* und *Asarum europaeum* haben eine ausgesprochene Vorliebe für kalkhaltiges Substrat. Die letzten beiden Arten zeigen - gegenüber den bisher behandelten - stärker differenzierte Standortansprüche. *Oxalis acetosella* als Schattenpflanze ist, im Gegensatz zu den oben genannten Arten, ein Moderhumuszeiger und findet sich auch in sekundären FAGETALIA-Fichtenforstgesellschaften. *Rubus fruticosus* agg. schließlich zeigt ein breit gestreutes Vorkommen mit Ausnahme von extrem trockenen und nährstoffarmen, oder regelmäßig überschwemmten Standorten. Innerhalb des Waldes bevorzugt die Licht- bis Halbschattenpflanze die nährstoffreichen, mäßig frischen Bereiche; oft trifft man auf Kümmerformen, die eine genauere Bestimmung kaum ermöglichen (OBERDORFER, 1983).

Neben der besagten Hauptverbreitung im CARDAMINO TRIFOLIAE-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
FAGETUM tritt die Gruppe mit geringerer Stetigkeit noch in der Bergulmen-Eschen-reichen Gesellschaft des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs, und sehr vereinzelt im CARICI-FAGETUM auf.

Gerade in den lichten Wäldern des CARICI-FAGETUMs kann neben *Viola reichenbachiana* auch *Viola riviniana* auftreten, eine sichere Unterscheidung der Arten im vegetativen Zustand ist nicht möglich.

Cardamine trifolia-Artengruppe

Cardamine trifolia, Phyteuma spicatum, Ajuga reptans, Dryopteris filix-mas, Galium odoratum, Euonymus latifolia, Clematis vitalba;

Nach OBERDORFER (1983) bevorzugen die Arten der *Cardamine trifolia*-Gruppe Standorte mit frischen, nährstoff- und basenreichen, neutralen und locker humosen Lehmböden, alle sind Mullbodenwurzler. Die namengebende Art *Cardamine trifolia* besiedelt vorzugsweise kalkreiches Substrat. Sie ist Charakterart der montanen bis hochmontanen *Polygonatum verticillatum*-Variante („ABIETI-FAGETUM" siehe unten) des von ZUKRIGL (1973) beschriebenen ostalpinen submontanen HELLEBORO-FAGETUMs. *Phyteuma spicatum* und *Dryopteris filix-mas*, eine reine Schattenart, zählen nach OBERDORFER (1992) zu den Ordnungscharakterarten der FAGETALIA SYLVATICAE. Die Schattenpflanze *Galium odoratum*, ein flachwurzelnder Mullbodenkriecher, ist eine gute FAGION-Verbandscharakterart, jedoch nur eine schwache Kennart des namensgleichen GALIO ODORATI-(=ASPERULO-) FAGETUMs. Die wärmeliebende Art *Euonymus latifolia* bevorzugt wie *Cardamine trifolia* kalkreiche Böden, Verbreitungsschwerpunkte liegen im ACERI-TILIETUM und im CEPHALANTHERO-FAGENION. *Ajuga reptans*, ein weiterer Flachwurzler, zählt zu den Nährstoff- und Frischezeigern. Mit der Pionierart *Clematis vitalba* findet sich noch zusätzlich ein Stickstoffzeiger in dieser Artengruppe (OBERDORFER, 1983).

Die *Cardamine trifolia*-Gruppe ist ebenso wie die *Sanicula europaea*-Gruppe charakteristisch im CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM. Erstere weist jedoch geringere Deckungswerte auf und unterscheidet sich weiters durch eine abnehmende Stetigkeit der Arten gegen die Randbereiche der Gesellschaft. Gleich ist beiden Gruppen das vereinzelte Vorkommen in der Bergulmen-Eschen-reichen Gesellschaft des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Dentaria enneaphyllos-Artengruppe

Dentaria enneaphyllos, Athyrium filix-femina, Lonicera alpigena;

Nur drei Arten bilden die *Dentaria enneaphyllos*-Gruppe. Als Gemeinsamkeit weisen sie eine breite Amplitude ihres Vorkommens auf. Sie sind von der Bergulmen-Eschen-reichen Buchenwaldgesellschaft bis zum CARICI-FAGETUM verbreitet. Diese Eigenschaft verbindet sie mit den beiden zuletzt besprochenen Artengruppen; die *Dentaria enneaphyllos*-Gruppe tritt zum Unterschied aber mit deutlich geringerer Stetigkeit auf.

Die Arten besiedeln frische, nährstoff- und basenreiche, neutrale bis mäßig saure, auch steinige Lehmböden mit der Humusform Mull. Die namengebende Art des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs, eine Schattenpflanze, bevorzugt kalkreiches Substrat, *Athyrium filix-femina* dagegen, eine Schatten- bis Halbschattenpflanze, kalkarme Böden. Beide kommen zudem in schluchtwaldartigen Beständen vor. Im Tiefland tritt der Frauenfarn fast nur im ALNO-ULMION als Gley- und Pseudogleyzeiger auf. Die ostpraealpine Art *Dentaria enneaphyllos*, eine FAGION-Verbandscharakterart, ist außerdem auch Assoziationscharakterart des namensgleichen DENTARIO ENNEAPHYLLI-FAGETUMs, das im osteuropäisch-karpatischen Raum seinen Verbreitungsschwerpunkt hat (OBERDORFER, 1983).

Pulmonaria officinalis-Artengruppe

Pulmonaria officinalis, Angelica sylvestris, Brachypodium sylvaticum, Actaea spicata, Abies alba;

Die *Pulmonaria officinalis*-Gruppe ist nicht so einheitlich in ihren Standortsansprüchen wie die letztbehandelten Artengruppen. Verbindend ist das Vorkommen auf frischen, nährstoff- und basenreichen Lehmböden. Die FAGETALIA-Ordnungscharakterart *Pulmonaria officinalis* ist ein Lehmzeiger und eine Mullboden- und Schattenpflanze mit Vorliebe für kalkhaltiges Substrat. Aus den Auwäldern und den Hochstaudenfluren stammt *Angelica sylvestris* (schwache MOLINIETALIA-Ordnungscharakterart). Die Gleyböden und Nährstoffe anzeigende Art ist ein ausgeprägter Tiefwurzler. *Brachypodium sylvaticum*, eine QUERCO-FAGETEA-Charakterart, kommt ebenfalls aus den Auwäldern. Sie ist ein Lehmzeiger und besitzt einen weiteren Verbreitungsschwerpunkt in feuchten Laubwäldern. Das Christophskraut *Actaea spicata* kann auch auf steinigem, zum Teil bewegtem Substrat auftreten und leitet zu den Schluchtwäldern über. Die Tanne *Abies alba* letztlich ist ein Moderhumusbildner. Sie keimt im Schatten, häufig unter Buchen, Fichten und Rotkiefern, und wächst in

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ihrer Jugendzeit äußerst langsam (OBERDORFER, 1983, ELLENBERG, 1986). Die Konkurrenzkraft der Tanne wird später gemeinsam mit jener der Buche diskutiert.

Im Untersuchungsgebiet besitzt die *Pulmonaria officinalis*-Gruppe ihren Verbreitungsschwerpunkt in den feuchten Bereichen des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs. Die beiden Arten *Brachypodium sylvaticum* und *Actaea spicata* zeigen als einzige der Gruppe noch höhere Deckungswerte im CARICI-FAGETUM. Sie müssen aber wegen ihres ansonsten der *Pulmonaria officinalis*-Gruppe ähnlichen Auftretens dieser zugeordnet werden.

Galium rotundifolium-Artengruppe

Galium rotundifolium, Lysimachia nemorum, Maianthemum bifolium, Fragaria vesca, Paris quadrifolia, Petasites albus, Primula elatior;

Die Arten der *Galium rotundifolium*-Gruppe besiedeln Standorte mit frischen bis sickerfeuchten, nährstoff- und basenreichen, jedoch kalkarmen, neutralen bis mäßig sauren Lehm- und Tonböden. Dabei bevorzugen *Primula elatior* und *Petasites albus* Mullböden, *Galium rotundifolium* und *Maianthemum bifolium* Moderhumus. *Paris quadrifolia* (schwache FAGETALIA-Ordnungscharakterart) wächst auf beiden Humusformen. Letztere und *Petasites albus* sind Sickerwasserzeiger. Der Rohbodenpionier *Petasites albus* (schwache FAGION-Verbandscharakterart) besiedelt auch Erdanrisse. Eindeutige Schattenpflanzen sind *Maianthemum bifolium* - wie schon der deutsche Name „Schattenblümchen" sagt - und *Galium rotundifolium*; die Lichtansprüche von *Primula elatior* sind indifferent. *Fragaria vesca*, eine Licht- bis Halbschattenpflanze, ist ein Nitrifizierungszeiger und Humuszehrer. Ihr Vorkommen weist meist auf einen gestörten Waldzustand hin (OBERDORFER, 1983).

Im Untersuchungsgebiet ist die *Galium rotundifolium*-Artengruppe charakteristisch in den feuchten Lagen des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs, sowie als recht geschlossene Gruppe in den stark mit Fichten aufgeforsteten Buchenwäldern der Gegend um Abtenau. Darüber hinaus gibt es nur sehr vereinzelte Vorkommen.

Calamagrostis varia-Artengruppe

Calamagrostis varia, Melica nutans, Valeriana tripteris, Senecio fuchsii, Aposeris foetida;

Diese in ihren ökologischen Ansprüchen recht diverse Gruppe unter-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

scheidet sich von den vorangegangenen vor allem durch ihre geringeren Ansprüche bezüglich des Wasserangebots. *Melica nutans* und *Calamagrostis varia* sind Zeiger für wechselfeuchte Verhältnisse. Ansonsten bevorzugt die *Calamagrostis varia*-Gruppe nährstoff- und basenreiche, neutrale, humose Lehm- und Tonböden, unter diesen die Licht- bis Halbschattenpflanze *Calamagrostis varia* - eine Pionierart und ein Bodenfestiger - kalkreiches Substrat. Das gesellschaftsvage Perlgras *Melica nutans* besiedelt halbschattige, sommerwarme Lagen, und mit *Senecio fuchsii* befindet sich ein Nitrifizierungszeiger in dieser Gruppe. *Valeriana tripteris* kommt, außer als Schuttstauer in Steinschuttgesellschaften, auf Felsböden und subalpinen bis alpinen Spaltengesellschaften (OBERDORFER, 1983) vor.

Die FAGETALIA-Ordnungscharakterart *Aposeris foetida*, eine Schatten- und Halbschattenpflanze und ein Mullbodenwurzler, besitzt charakteristische bodenwendige Fruchtstände, deren Früchte durch Ameisen ausgebreitet werden. Das Salzburger Areal wurde von HEISELMAYER (1975) bearbeitet; und STROBL (1989) wies bereits auf die breite standörtliche Amplitude von *Aposeris foetida* hin (im Untersberggebiet sogar im ERICO-PINETUM!). Die Arten der *Calamagrostis varia*-Gruppe weisen innerhalb der untersuchten Waldgesellschaften eine gemeinsame, breite Amplitude ihres Vorkommens auf. *Melica nutans*, *Valeriana tripteris* und *Calamagrostis varia* sind sogar noch bis in das ERICO-PINETUM SYLVESTRIS verbreitet. Die höchste Stetigkeit besitzt die Artengruppe im CARICI-FAGETUM. Hierbei treten *Senecio fuchsii* und *Aposeris foetida* merklich seltener auf als die übrigen Arten. Die vielen Gemeinsamkeiten rechtfertigen allerdings ihre Zuordnung zur *Calamagrostis varia*-Gruppe. Im Untersuchungsgebiet bevorzugen die Arten skelettreiche Rendsinen.

Cyclamen purpurascens und *Helleborus niger*

Cyclamen purpurascens und *Helleborus niger* können keiner soziologischen Artengruppe zugeordnet werden. Da sie aber für die Charakterisierung von Buchenwaldgesellschaften wichtig sind, werden sie hier kurz besprochen.

Die beiden häufig gemeinsam vorkommenden Arten besiedeln frische bis mäßig trockene, nährstoff- und basenreiche, meist kalkhaltige, neutrale bis milde, humose lockere Lehm- und Steinböden. Sie bevorzugen die Humusform Mull, *Helleborus niger* kommt aber auch auf Moderhumus vor. *Cyclamen purpurascens*, eine dunkelkeimende Schatten- bis Halbschattenpflanze, wird durch Ameisen ausgebreitet; sie ist ein wärmeliebendes Element. Die zwei ostpraealpinen Arten treten vor allem im CARICI-FAGETUM und weiter bis in das ERICO-PINION hinein auf (OBERDORFER, 1983).

Das Salzburger Areal von *Cyclamen purpurascens* wurde von WITTMANN et al. (1987) dargestellt und von STROBL (1989 & 1991) ergänzt; das Alpenveilchen

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

meidet die inneralpinen Lagen. Im Untersuchungsgebiet zeigen beide Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt im CARICI-FAGETUM, weisen dort aber immer wieder Lücken auf: so findet man *Helleborus niger* besonders auf Dolomitstandorten. Bis in das ERICO-PINETUM SYLVESTRIS hinein reicht nur *Cyclamen purpurascens* in einer Aufnahme vom Geißtisch im Untersbergmassiv.

Adenostyles glabra-Artengruppe

Adenostyles glabra, Asplenium viride, Gymnocarpium robertianum, Campanula rotundifolia;

Alle vier Arten der *Adenostyles glabra*-Gruppe besiedeln skelettreiche Böden bis Felsen. Die Differentialart der hochmontanen FAGION-Gesellschaften *Adenostyles glabra*, ein typischer Schuttfestiger, wächst auf sickerfrischen und kalkhaltigen, mehr oder weniger feinerdereichen, humusarmen, lockeren Steinschuttböden, während der tiefwurzelnde Magerkeitszeiger *Campanula rotundifolia* darüberhinaus Felsspalten besiedelt. *Gymnocarpium robertianum* und *Asplenium viride* kommen an Mauern, Felsen und auf frischen, beschatteten, kalkreichen und feinerdearmen Steinböden luftfeuchten Klimas, oft gemeinsam mit Moosen wie *Tortella tortuosa* vor (OBERDORFER, 1983).

ZUKRIGL (1973) zufolge, ist *Adenostyles glabra* im montanen HELLEBORO-(ABIETI-)FAGETUM (=*Polygonatum verticillatum*-Ausbildung) - die beherrschende Waldgesellschaft der Nördlichen Kalkalpen - die namengebende Art der *Adenostyles glabra*-Subassoziationsgruppe auf Rendsinen.

Die *Adenostyles glabra*-Gruppe ist im Untersuchungsgebiet für das gesamte CARICI-FAGETUM charakteristisch und strahlt nur sehr wenig auf andere Gesellschaften aus. In der Zentralen und der *Mycelis muralis*-Ausbildung treten die Arten zurück, nur *Adenostyles glabra* ist dort noch - wenn auch seltener - regelmäßig vertreten.

Mycelis muralis-Artengruppe

Mycelis muralis, Vaccinium myrtillus;

Nur diese zwei Arten bilden die kleine Artengruppe; das Verbindende dieser beiden an sich recht unterschiedlichen Arten ist deren gemeinsames Vorkommen innerhalb der eibenreichen Waldgesellschaften: besonders im CARICI-FAGETUM, seltener im LONICERO ALPIGENAE-FAGENION, aber dort häufig auf lokalen Tangelhumusanhäufungen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Während *Mycelis muralis* nur auf frischen, nährstoffreichen Lehmböden, sowohl als Mull-, wie auch als Moderhumuswurzler, oft an schattigen Felsen und Mauern auftritt und als Zeiger mäßiger Nitrifizierung gilt, ist *Vaccinium myrtillus* auf frischen bis mäßig frischen, nährstoff- und basenarmen, sauerhumosen, oft sandigen bis steinigen Lehmböden verbreitet. Die Heidelbeere, ein Rohhumuswurzler, gilt als schwache VACCINIO-PICEETALIA Ordnungscharakterart und tritt weiters im LUZULO-FAGENION und QUERCION ROBORI-PETREAE auf, ferner in Moor- und Bergheiden (OBERDORFER, 1983).

Polygonatum verticillatum-Artengruppe

Polygonatum verticillatum, Carex flacca, Knautia dipsacifolia, Epipactis helleborine;

Die Gruppe um *Polygonatum verticillatum* besiedelt Standorte mit meist frischen, mehr oder weniger nährstoff- und basenreichen, neutralen bis mäßig sauren Lehmböden. Hierbei bevorzugt die namengebende Art den mäßig sauren, häufig modrig-humosen, steinigen Bereich in humider Klimalage. *Polygonatum verticillatum* wurde von ZUKRIGL (1973) als Differentialart der Buchen-Tannenwälder gegen die reinen Buchenwälder für den Alpenostrand vorgeschlagen (siehe p. 75). Das wechselfeuchte Verhältnisse anzeigende Sauergras *Carex flacca* bevorzugt kalkreiche Böden und ist häufig in wechseltrockenen, warmen basiphilen FAGETALIA-(z.B. im CARICI-FAGETUM) und QUERCETALIA PUBESCENTIS-Gesellschaften zu finden. *Epipactis helleborine*, eine FAGETALIA-Ordnungscharakterart, zählt als Mullbodenpflanze zu den Lehmzeigern, und *Knautia dipsacifolia* schließlich gibt einer kühl-humiden, sickerfrischen bis feuchten Standortlage mit Mull oder Moderhumus den Vorzug (OBERDORFER, 1983).

Die *Polygonatum verticillatum*-Artengruppe zeigt im Aufnahmematerial zwei Vorkommensschwerpunkte: zum einen in den feuchten Bereichen des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs und zum zweiten, mit ähnlicher Stetigkeit, in den frischen Lagen des CARICI-FAGETUMs.

Veronica urticifolia-Artengruppe

Veronica urticifolia, Polystichum aculeatum, Cystopteris fragilis, Cephalanthera longifolia et *damasonium;*

Die nach der FAGETALIA-Ordnungscharakterart *Veronica urticifolia* benannte Artengruppe enthält mit Ausnahme von *Cephalanthera longifolia* (eine QUERCO-FAGETEA-Klassencharakterart) typische Schattenpflanzen. *Veronica*

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

urticifolia, *Polystichum aculeatum* (Charakterart des FRAXINO-ACERETUM) und *Cystopteris fragilis* besiedeln frische, mehr oder weniger basen- und nährstoffreiche, neutrale bis mäßig saure, oft steinig-felsige Lehmböden, häufig in Lagen mit schluchtartigem Charakter. Die beiden Farne wachsen auch unmittelbar auf Steinböden und Felsen. *Cephalanthera longifolia* und *Cephalanthera damasonium* besiedeln ebenfalls Lehm- bis Steinböden, sie gelten jedoch als schwach wärmeliebend (OBERDORFER, 1983).

In den eibenreichen Waldgesellschaften meidet die *Veronica urticifolia*-Gruppe die trockenen Bereiche, sie kommt aber sonst in allen Gesellschaften der eibenreichen Wälder Salzburgs vor, allerdings nur mit geringer Stetigkeit.

Gentiana asclepiadea-Artengruppe

Gentiana asclepiadea, Molinia caerulea, Melampyrum sylvaticum, Thalictrum aquilegifolium;

Diese Artengruppe ist typisch für wechselfeuchte, mäßig nährstoffreiche bis -arme, mehr oder weniger basenreiche, jedoch kalkarme Lehm- und Tonböden. *Molinia caerulea* und *Gentiana asclepiadea* zeigen eine Präferenz für modrige- bis torfige Humusformen, die letztere, als einzige, für kalkhaltiges Substrat; beide Arten sind Licht- bis Halbschattenpflanzen. Die VACCINIO-PICEETALIA-Ordnungscharakterart *Melampyrum sylvaticum* bevorzugt saure, modrig-humose, zum Teil auch steinige Ton- und Lehmböden (OBERDORFER, 1983).

Im Untersuchungsgebiet zeigt die *Gentiana asclepiadea*-Gruppe ein engbegrenztes Vorkommen auf den lichten bis offenen, wechselfeuchten Dolomitstandorten des CARICI-FAGETUMs. Lediglich *Gentiana asclepiadea* selbst dringt in der Umgebung von Abtenau noch in die verfichteten Buchenwälder des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs vor. *Thalictrum aquilegifolium*[7] verhält sich als Nährstoff- und Nässezeiger abweichend gegenüber den übrigen Arten der Gruppe.

Sesleria varia-Artengruppe

Sesleria varia, Polygala chamaebuxus, Erica herbacea, Laserpitium latifolium, Carduus defloratus, Buphthalmum salicifolium, Vincetoxicum hirundinaria, Valeriana montana, Sorbus aria;

---

[7] Eine Verwechslung im Gelände mit der besser hierher passenden *Aquilegia atrata* kann im nachhinein nicht ausgeschlossen werden.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Die *Sesleria varia*-Artengruppe ist hinsichtlich ihrer Standortsansprüche besonders einheitlich. Typische Standorte der Arten sind frische bis mäßig trockene, mäßig basenreiche oder kalkhaltige, neutrale bis mäßig saure, mehr oder weniger humose, flach- bis mittelgründige Lehm- oder Steinböden sommerwarmer Lagen. Sämtliche Arten sind Licht- bis Halbschattenpflanzen. *Sesleria varia* wird zu den tiefwurzelnden Pionierpflanzen gezählt, sie ist ein Schuttstauer und Humusbildner. Weitere ausgeprägte Tiefwurzler sind *Laserpitium latifolium* und *Vincetoxicum hirundinaria*. Als Pionierpflanzen sind neben der letztgenannten noch die lichtkeimende Art *Buphthalmum salicifolium* und der Intensivwurzler *Carduus defloratus* zu bezeichnen. *Erica herbacea* und die ausläufertreibende Art *Polygala chamaebuxus* sind ERICO-PINETALIA-Ordnungs-charakterarten, beide sind Winterblüher (OBERDORFER, 1983).

Innerhalb der eibenreichen Waldgesellschaften Salzburgs vermittelt diese Gruppe zwischen den trockenen und lichten Bereichen des CARICI-FAGETUMs und dem ERICO-PINETUM SYLVESTRIS. In diesen beiden Gesellschaften kommen die einzelnen Arten mit hoher Stetigkeit vor. Nur *Polygala chamaebuxus* dringt um Abtenau in das CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM vor. Weiters treten Keimlinge und Jungpflanzen von *Sorbus aria* quer durch alle Gesellschaften hindurch an lichten, warmen Stellen auf.

Laserpitium siler-Artengruppe

Laserpitium siler, Amelanchier ovalis, Pinus sylvestris, Anthericum ramosum;

Von den vier Arten dieser Gruppe sind die ersten drei typische Pionierpflanzen auf mäßig trockenen, mittel- bis flachgründigen Lehm- bis Steinböden: *Laserpitium siler* vor allem auf kalkreichem Substrat, der wärmeliebende Pionierstrauch *Amelanchier ovalis* auf milden bis mäßig sauren Böden (neben Kalk auch auf Porphyr und Gneis). Die Ansprüche der Waldkiefer *Pinus sylvestris* sind bekanntlich, außer in Bezug auf das Lichtangebot, gering. Bestandsbildend findet man sie auf laubholzfeindlichen Standorten von Torf- bis zu Steinböden. *Pinus sylvestris* ist ein bodenaufschließender Tiefwurzler, der im Starklicht auf Rohböden keimt. Schließlich bevorzugt die tiefwurzelnde Grasnelke *Anthericum ramosum* kalkreiches Substrat (OBERDORFER, 1983).

Das Vorkommen der *Laserpitium siler*-Gruppe ist im Untersuchungsgebiet ausschließlich charakteristisch für das ERICO-PINETUM SYLVESTRIS.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Prenanthes purpurea-Artengruppe

Prenanthes purpurea, Hepatica nobilis, Mercurialis perennis, Carex digitata, Carex alba, Solidago virgaurea, Salvia glutinosa, Hieracium sp., Daphne mezereum, Taxus baccata, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica, Picea abies, Sorbus aucuparia;

Diese große Artengruppe enthält Jungwuchs von sechs Baumarten, deren spezielle ökologische Ansprüche weiter unten noch diskutiert werden sollen. Die Kräuter verbindet eine Präferenz für Standorte mit mehr oder weniger frischen, nährstoff- und basenreichen, meist kalkhaltigen, milden bis mäßig sauren, humosen, auch steinigen Lehmböden mit der Humusform Mull. *Solidago virgaurea*, eine tiefwurzelnde Halbschattenpflanze, bevorzugt Moderhumus, die FAGION-Verbandscharakterart *Prenanthes purpurea* kalkarmes Substrat mit Mull oder Moder als Humusform. *Carex alba* (ERICO-PINION-Verbandscharakterart und Differentialart in wärmeliebenden FAGION-Gesellschaften wie dem CARICI-FAGETUM) ist noch ausgeprägter wärmeliebend als *Carex digitata*. Letztere und *Hepatica nobilis* sind Lehmzeiger und schwache QUERCO-FAGETEA-Klassencharakterarten. Die FAGETALIA-Ordnungs-charakterart *Mercurialis perennis*, eine ausläufertreibende, zweihäusige Pflanze, ist die einzige reine Schattenpflanze dieser Gruppe. Eine weitere FAGETALIA-Ordnungscharakterart, *Salvia glutinosa* keimt im Dunkeln und bevorzugt steinige Böden. *Daphne mezereum* komplettiert die große Zahl von FAGETALIA-Ordnungscharakterarten in dieser Gruppe. Der tiefwurzelnde Waldbodenpionier *Sorbus aucuparia* kommt bevorzugt auf nährstoff- und basenarmen, sauer-humosen Lehm-und Felsböden - und auch auf Torfböden - vor (OBERDORFER, 1983).

Die *Prenanthes purpurea*-Artengruppe mit ihren vielen Buchenwaldbegleitern ist quer durch alle Gesellschaften hindurch hochstet und mit großen Deckungswerten vertreten. Auffällig ist lediglich, daß die krautigen Pflanzen der Artengruppe im ERICO-PINETUM SYLVESTRIS zurücktreten bzw. völlig fehlen.

Da nur ein Teil der Flächen mehrmals begangen werden konnte, birgt die Artbestimmung bei zwei Gattungen möglicherweise Unschärfen: So ist bei *Carex digitata* in den offenen Bereichen vor allem des CARICI-FAGETUMs eine Verwechslung mit *Carex ornithopoda* oder ein Auftreten beider Arten an verschiedenen Mikrostandorten in der untersuchten Fläche nicht auszuschließen, denn im vegetativen Zustand ist keine eindeutige Unterscheidung möglich. Gleiches gilt für die regelmäßig auftretenden Blattrosetten der Gattung *Hieracium*. Nach REITER (1954) kommen in Salzburg dafür folgende Arten in Betracht: *Hieracium bifidum, H. sylvaticum, H. lachenalii, H. morisianum* und seltener *H. caesium* und *H. glaucum*.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

EIBENREICHE WALDGESELLSCHAFTEN IN SALZBURG

Übersicht über die behandelten eibenreichen Waldgesellschaften Salzburgs:

QUERCO-FAGETEA

FAGETALIA SYLVATICAE

FAGION SYLVATICAE

LONICERO ALPIGENAE-FAGENION

Bergulmen-Eschen-reiche Buchenwaldgesellschaft
Lilium martagon-Ausbildung
Campanula trachelium-Ausbildung
Zentrale Ausbildung

CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM

Pulmonaria officinalis-Ausbildung
Zentrale Ausbildung
Galium rotundifolium-Ausbildung

CEPHALANTHERO-FAGENION

CARICI-FAGETUM

Adenostyles glabra-Ausbildung
Zentrale Ausbildung
Mycelis muralis-Ausbildung
Polygonatum verticillatum-Ausbildung
Sesleria varia-Ausbildung

ERICO-PINETEA

ERICO-PINETALIA

ERICO-PINION

ERICO-PINETUM SYLVESTRIS

Laserpitium siler-Ausbildung

HAINBUCHENREICHE BESTÄNDE

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Zur Beschreibung der Gesellschaften wird auf die zuvor erläuterten Artengruppen zurückgegriffen. Wie oben dargelegt, wurden die Arten der soziologischen Gruppen auf ihre ökologischen Eigenschaften hin untersucht (also nach SCAMONI & PASSARGE, 1963, die soziologischen Artengruppen in ökologische transformiert). Die Beschreibung einer Gesellschaft wird folgendermaßen strukturiert: zuerst werden Ort und Charakteristika des Vorkommens erläutert. Danach wird die Gesellschaft mit Hilfe der Artengruppen beschrieben. Da der Moosschicht in der Aufnahme nur ergänzende Bedeutung zugemessen wurde, und sie keinesfalls auch nur annähernd vollständig erhoben, sondern vor allem Arten mit höheren Deckungswerten aufgenommen wurden, mußte bei der Auswertung darauf Rücksicht genommen werden. So wird die Moosschicht bei der Beschreibung der Gesellschaft zum Teil vernachlässigt - die Deckungswerte sind auch meist gering - und nur bei eindeutiger Argumentation herangezogen. Anschließend werden die Ergebnisse mit der Literatur verglichen, und Gründe für die Zuordnung der Bestände zu einer Gesellschaft diskutiert. Es wird in diesem Zusammenhang, in Übereinstimmung mit STROBL (1986 & 1989) und STORCH (1983) bei kleineren soziologischen Einheiten als der Assoziation stets nur von „Ausbildungen" gesprochen, denn für eine genauere soziologische Gliederung müßte ein viel größeres und breiter gestreutes Aufnahmematerial vorliegen. Eine Ausbildung, die keine eigene Trenn- oder Kennartengarnitur aufweist, wird nach DIERSCHKE (1988) „Zentrale Ausbildung" genannt. Den Abschluß bildet jeweils eine kurze Betrachtung des Wuchsverhaltens von *Taxus baccata* in der betreffenden Gesellschaft.

Der Zuordnung der eibenreichen Waldgesellschaften Salzburgs zu bestehenden soziologischen Einheiten liegt die Ansicht der Verfasser zu Grunde, daß es sich bei der jeweiligen Gesellschaft um eine *Taxus*-Fazies der betreffenden Waldgesellschaft handelt, nicht um eine eigene *Taxus*-Assoziation oder -Variante (siehe auch Diskussion p. 101-104).

Klasse QUERCO-FAGETEA

Ordnung FAGETALIA SYLVATICAE Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 28

Aus der großen Zahl von Autoren, die sich mit buchenreichen Wäldern im weiteren Sinne befaßt haben, resultiert eine übergroße Zahl an verschiedenen Waldgesellschaften, deren Inhalte sich kaum decken. In diesem Dilemma wurde, soweit möglich, zu dem System von OBERDORFER (1992) Zuflucht genommen.

Der überwiegende Teil der eibenreichen Waldstandorte Salzburgs zählt zur Ordnung FAGETALIA SYLVATICAE (Buchen- und Tannenwälder). Da in

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

diese Ordnung neben der namengebenden weiters die Verbände ALNO-ULMION MINORIS (die Auwälder), CARPINION BETULI (die Eichen-Hainbuchenwälder) und TILIO PLATYPHYLLI-ACERION PSEUDOPLATANI (die Edellaubbaummischwälder) gestellt werden, ist der Name „mesophylle buchenwaldartige Laubwälder" von MÜLLER (1992) recht treffend. Die Ordnung umfaßt artenreiche Laubmisch- und Buchenwaldgesellschaften auf feuchten bis mäßig trockenen, überwiegend frischen Böden unterschiedlicher Bodentypen mit guter Basen- und Nährstoffversorgung.

Verband FAGION SYLVATICAE Luquet 26

Die Hauptbaumarten des Verbandes FAGION SYLVATICAE, nämlich Buche und Weißtanne bilden - großteils stark forstlich gefördert - dunkle Hochwälder mit nur gering entwickelter Strauchschicht. Der Anteil der übrigen Baumarten ist aufgrund der wechselnden Bewirtschaftung sehr variabel (MÜLLER, 1992).

Die Buche meidet extreme Standorte. Besonders auffällig ist ihr Fehlen bei staunassen Bodenverhältnissen und in Spätfrostlagen, während auf warmen, mäßig trockenen Standorten durchaus Buchenwälder gedeihen. Die Tanne meidet die wärmeren Lagen, kann jedoch in kontinentalere Bereiche als die Buche vordringen, und auch staunasse Böden besiedeln, auf denen die Buche nicht mehr vorkommt (ELLENBERG, 1986, MÜLLER, 1992).

Bei stärkerem Auftreten der Tanne in Buchenwäldern wurden solche Mischbestände in der Literatur oftmals als eigene Assoziation ABIETI-FAGETUM beschrieben (z.B. OBERDORFER 1936), bei einem zusätzlich erhöhten Fichtenanteil als Fichten-Tannen-Buchen-Wald. Schon ZUKRIGL (1973; davor schon MOOR, 1952 und KUOCH, 1954, für die Schweiz) sieht in den tannenreichen Buchenwäldern des Alpenostrandes lediglich höhenstufenzonal vikariierende, montane bis hochmontane Formen der submontanen Buchenwälder. Wegen des Fehlens von Charakterarten kommt dem ABIETI-FAGETUM kaum Assoziationscharakter zu, obwohl die Verwendung des Begriffs recht praktikabel ist. ZUKRIGL gibt für den Alpenostrand als mögliche Differentialart *Polygonatum verticillatum* und als Charakterart *Cardamine trifolia* an; beide erscheinen für den Salzburger Raum nur bedingt brauchbar. Das größte Problem nämlich, das sich beim Versuch einer Abgrenzung ergibt, ist der breite Übergangsbereich vom reinen Buchenwald zum Buchen-Tannenwald, der durch die forstwirtschaftliche Förderung der Nadelhölzer Tanne und Fichte zusätzlich undeutlich geworden ist. Aber genau diesem Übergangsbereich gehört die Masse der untersuchten Waldgesellschaften an. Bei günstigen Niederschlagsverhältnissen wie etwa am Salzburger Alpenrand, können die Buchen-Tannenwälder viel weiter gegen die Tallagen vordringen. Im großen und ganzen stimmt das Vorkommen von *Abies*

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

alba in der Baumschicht mit dem von *Cardamine trifolia* in der Krautschicht überein. Somit kann man die Bestände des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs als ein ABIETI-FAGETUM bezeichnen. In jüngerer Zeit traten unter anderen OBERDORFER & MÜLLER (1984) und OBERDORFER (1992) dafür ein, den Namen ABIETI-FAGETUM als nomen ambiguum künftig nicht mehr zu verwenden, um einer weiteren Verwirrung in der Nomenklatur vorzubeugen. Wegen der Anlehnung an ihr System - und der oben angeführten Gründe - wurde ihren Vorschlägen in diesem Punkt entsprochen.

Der Verbreitungsschwerpunkt des Verbandes FAGION SYLVATICAE im nördlichen Alpenvorland liegt zwischen 500msm und knapp 1000msm. In Salzburg wurden die Buchenwälder in letzter Zeit besonders von STROBL (1986 & 1989) soziologisch bearbeitet. Inneralpine Vorkommen hat HEISELMAYER (1976 & 1977) untersucht, und in diesen Relikte eines wärmeren Zeitabschnitts erkannt.

Auf die akute Gefährdung der Tanne haben bereits MAYER (1974) und STROBL (1986 & 1989) hingewiesen. Es konnte jedoch im Untersuchungsgebiet, außer in besonders trockenen Bereichen, immer wieder Jungwuchs gefunden werden, wenn auch die Verbißschäden recht groß waren. Obwohl die Vitalität der Tanne in der Baumschicht als nicht besonders gut bezeichnet werden muß, ist ihre Situation im Untersuchungsgebiet besser, als sie STROBL (1989) aus dem Untersberggebiet berichtet.

Unterverband LONICERO ALPIGENAE-FAGENION Borhidi 63 em. Oberd. et Th. Müll. 84

Mit Ausnahme der Gesellschaften recht trockener Standorte ist die Masse der eibenreichen Wälder des Untersuchungsgebietes eindeutig dem Unterverband LONICERO ALPIGENAE-FAGENION im System von OBERDORFER (1992) zuzuordnen. Aufgrund des Auftretens von *Lonicera alpigena, Polystichum aculeatum, Veronica urticifolia, Dentaria enneaphyllos* und *Helleborus niger* hat schon 1989 STROBL Buchenwälder dieses Unterverbandes im Untersberggebiet für Salzburg beschrieben. Wie bereits festgestellt, hat aber im Untersuchungsgebiet *Helleborus niger* sein Hauptvorkommen im CEPHALANTHERO-FAGENION, und *Dentaria enneaphyllos* sowie *Lonicera alpigena* sind nur vereinzelt in den Aufnahmen des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs zu finden. Ein weiteres Indiz für die Zuordnung der Aufnahmen zum LONICERO ALPIGENAE-FAGENION ist die regelmäßige Beimischung des Bergahorns in der Baumschicht, die bereits von MÜLLER (1992) als charakteristisch für den gesamten Unterverband LONICERO ALPIGENAE-FAGENION genannt wurde.

Reife Wälder des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs sind hoch-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

wüchsig, haben eine hallenartige Struktur und stocken auf nährstoff- und basenreichem, meist frischem Substrat (MÜLLER, 1992). Das LONICERO ALPIGENAE-FAGENION entspricht weitgehend dem ADENOSTYLO GLABRAE-ABIETI-FAGETUM s.l. von MAYER (1974; vgl. STROBL, 1989); ersteres ist allerdings nicht nur auf Kalk-und Dolomitsubstrat beschränkt, sondern kommt auch auf tiefergründigen Böden über Mergel vor.

Häufig finden sich große Kalkblöcke in den Aufnahmeflächen des gesamten LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs; die Kalkblöcke werden von *Moehringia muscosa* und einer Gruppe von Moosen wie *Ctenidium molluscum, Tortella tortuosa, Plagiomnium rostratum, Fissidens cristatus, Hypnum cupressiforme* und anderen Moosen besiedelt. Sie bilden teppichartige Überzüge, die den gesamten Kalkblock bedecken können.

BERGULMEN-ESCHEN-REICHE BUCHENWALDGESELLSCHAFT

Die Bergulmen-Eschen-reiche Buchenwaldgesellschaft ist fast ausschließlich im nördlichen Tennengau und im südlichen Flachgau von Adnet bis zum Kapuzinerberg verbreitet. Eine Aufnahme (72) stammt vom Rabenstein bei Golling, eine (71) aus dem Heutal westlich von Unken; letztere behandelt den mit Abstand höchstgelegenen Bestand (auf 900msm). Die Hauptmasse stockt zwischen 500msm und 750msm meist über Kalk (vor allem auf den tonreichen Oberalmer Schichten); zwei Aufnahmen stammen von Beständen über Konglomerat (88, 106: Hellbrunnerberg). Die Böden sind meist Rendsinen, stellenweise mit Übergängen zu Rohböden, besonders in Felsbereichen mit bemoosten Kalkblöcken. Die Hauptexposition ist West bei mäßig steilen bis steilen Hangneigungen zwischen 10° und 70° (gemieden werden nur reine Nordlagen).

Die Gesamtdeckung ist bei vitaler Baumschicht hoch (im Schnitt > 85%), und auch Strauch- und Krautschicht sind, dank ausreichenden Seitenlichtes, gut ausgebildet. Der dominanten Buche sind noch die Fichte, der Bergahorn, der Spitzahorn und die Esche, seltener die Bergulme beigemischt. Bergahorn, Spitzahorn, Bergulme und Esche besiedeln sickerfrische bis feuchte, nährstoffreiche, tiefgründige auch steinige Böden besonders luftfeuchter Lagen. Hierbei ist der Spitzahorn deutlich sommerwärmeliebend, weniger die Bergulme und die Esche. Die erst spät austreibende Esche ist empfindlich gegen Spätfröste und generell tiefe Wintertemperaturen. Der drastische Rückgang der Bergulme in der Baumschicht, - in der Strauchschicht ist sie derzeit noch reichlich vertreten - verursacht durch den vom Ulmensplintkäfer *Eccoptogaster scolytus (=Scolytus scolytus)* übertragenen Pilz *Ceratocystis ulmi*, kann allerorts beobachtet werden (vgl. u.a. STROBL, 1989). In der Strauchschicht gesellen sich zur Bergulme Heckenkirsche, Hartriegel und Hasel. Die wichtigsten in der Bergulmen-Eschen-reichen Gesellschaft durchgehend verbreiteten Artengruppen

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

der Krautschicht sind die für das gesamte LONICERO ALPIGENAE-FAGENION charakteristische *Lamiastrum montanum*-Gruppe und, schwächer auftretend, die *Calamagrostis varia*-Gruppe. Die Standorte sind frisch bis wechselfeucht, bei felsigem, grobblockigem Substrat auch luftfeucht bis schluchtartig, mit nährstoff- und basenreichen, neutralen bis mäßig sauren Lehm- und Tonböden und der bevorzugt auftretenden Humusform Mull.

Die nur noch vereinzelt vorkommende - und in weiten Gebieten völlig fehlende - *Sanicula europaea*- (und *Cardamine trifolia*-) Artengruppe, das vermehrte Auftreten von Bergulme, Esche und Bergahorn in der Baumschicht, sowie die steilen, felsigen, großteils schluchtartigen Lagen, rechtfertigen aufgrund des gegebenen Aufnahmematerials die Beschreibung dieser Bergulmen-Eschen-reichen Gesellschaft. In einem größeren Zusammenhang müßte man sie als eine buchendominierte Übergangsgesellschaft zum eigentlichen Schluchtwald, dem FRAXINO-ACERETUM PSEUDOPLATANI nach OBERDORFER (1992) ansprechen.

Daß die Eibe in schluchtartigen Lagen gerne vorkommt belegte ANDORFER (1974). Sie fand bei der Untersuchung der Vegetationsverhältnisse des Bluntautales die bestentwickelten Eiben im Bereich des Hirschzungen-reichen Schluchtwaldes (PHYLLITIDO-ACERETUM).

***Lilium martagon*-Ausbildung** (Aufnahme 62, 63, 16, 28, 72, 87, 92, 88, 106, 20, 84)

Die *Lilium martagon*-Ausbildung der Bergulmen-Eschen-reichen Buchenwaldgesellschaft ist, bezogen auf das Untersuchungsgebiet, in ihrer Verbreitung auf den Flachgau und den nördlichen Tennengau beschränkt. Drei Aufnahmen stammen von der Stadt Salzburg: vom Hellbrunner- (88, 106) und Kapuzinerberg (92), eine vom Kehlbach in Elsbethen (16), je zwei aus der Umgebung von Puch (28, 84) und von Vigaun (62, 63), und je eine vom Dürnberg (87), vom Rabenstein östlich von Golling (72) und von Adnet (20). Das bevorzugte Substrat ist Kalk, hierbei wiederum die tonigen Oberalmer Schichten; nur am Hellbrunnerberg gedeihen die eibenreichen Bestände über Konglomerat. Die Böden sind Rendsinen und nur selten leicht verbraunt.

Die Bestände stocken in schon steilem Gelände zwischen 15° und 50° (im Durchschnitt 32°) - bevorzugt wird die Westexposition - von 480msm bis 650msm (letztere Höhenangabe stammt vom Eberstein bei Puch). Ein Gutteil der hohen Gesamtdeckung bedingt die dichte Baumschicht mit den Hauptarten Buche, Fichte, Bergahorn, Esche und (in vier Aufnahmeflächen) Sommerlinde. Die Tanne kommt hingegen nur in einer einzigen Aufnahmefläche vor. Die Sommerlinde bevorzugt nährstoffreiche Böden warmer Lagen und meidet trockene Standorte. Sie ist darum besonders mit Bergahorn, Bergulme und

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Esche vergesellschaftet.

Strauch- und Krautschicht sind im steilen Gelände wegen des erhöhten Lichtangebotes durch Seitenlicht besser ausgebildet als im CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM. In der Strauchschicht sind neben dem Jungwuchs der Bäume noch Bergulme, Hasel, Rote Heckenkirsche und Roter Hartriegel vertreten. In der Krautschicht dominiert die stark deckende *Lamiastrum montanum*-Gruppe. Mit etwas geringeren Deckungswerten charakterisiert die *Lilium martagon*-Gruppe diese Ausbildung und trennt sie gleichzeitig von den übrigen Ausbildungen der Bergulmen-Eschen-reichen Gesellschaft. Gegenüber diesen beiden Artengruppen treten die übrigen weit zurück. Regelmäßig finden sich noch die *Sanicula europaea-*, *Cardamine trifolia-* und *Calamagrostis varia-*, sowie die hochstete *Prenanthes purpurea*-Gruppe, dazu *Veronica urticifolia, Pulmonaria officinalis* und *Angelica sylvestris*, sowie, seltener, *Aruncus dioicus* und *Phyllitis scolopendrium* die luftfeuchte Verhältnisse anzeigen. Ebendiese Luftfeuchtigkeit, die starke Hangneigung und das von *Veronica urticifolia, Aruncus dioicus, Phyllitis scolopendrium, Ulmus glabra* und anderen Arten angezeigte skelettreiche, steinige bis felsige Substrat, weisen die Ausbildung als schluchtartig aus. Für eine Zuordnung in die Nähe des Schluchtwaldes, dem FRAXINO-ACERETUM PSEUDOPLATANI im System von OBERDORFER (1992) würde auch das regelmäßige Auftreten des Spitzahorn neben dem Bergahorn sprechen; die dominante Buche (gemeinsam mit der Fichte) aber weist diese Gesellschaft als noch dem LONICERO ALPIGENAE-FAGENION zugehörig aus. Vielleicht gehört sie sogar dem CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM an, obwohl *Cardamine trifolia* wie in vergleichbaren Beständen am Untersberg (STROBL, 1989) fehlt; sie ist aber unübersehbar mit den Schluchtwäldern verwandt.

Die Eibe tritt in der *Lilium martagon*-Ausbildung mit auffallend hohen Deckungswerten in der Strauchschicht auf. Diese sind einerseits durch den oben angeführten, vermehrt aufkommenden Jungwuchs bedingt, der vom äsenden Wild kaum noch erreicht werden kann, zum anderen ändert die Eibe im sehr steilen und felsigen Gelände ihr Wuchsverhalten. Sie bleibt klein (2m bis 3m), bildet bei vornehmlich sympodialer Verzweigung mehrere Stämme aus und gleicht somit auch physiognomisch mehr einem Strauch.

In rund der Hälfte aller Aufnahmen treten Samen tragende Exemplare auf. Bei St. Jakob auf einer geringer geneigten Fläche stehen zwei Eiben mit Schälschäden. Am Guggenberg bei Adnet findet man drei von Spechten etwas behackte Eiben, daneben auch ein 1,5m hohes, rundum geschältes und abgestorbenes Exemplar. Drei Aufnahmeflächen im steilen Gelände sind mit besonders vielen Eiben (jeweils 20 bis 40 Stück) bestanden.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

***Campanula trachelium*-Ausbildung** (Aufnahme 17, 34, 36, 58, 24, 25)

Nur sechs Aufnahmen konnten der *Campanula trachelium*-Ausbildung zugeordnet werden. Sie liegen geographisch recht nah beisammen: je eine stammt von den Trockenen Klammen in Elsbethen (17) und den Marmorbrüchen bei Adnet (58), zwei von den Ausläufern des Mühlsteines nordöstlich von Puch (34, 36) und zwei vom Fuß der Barmsteine (24, 25). Sämtliche Bestände stocken auf felsigem Kalkgestein mit flachgründigen Rendsinen in Höhen zwischen 530msm und 720msm, bei hoher Inklination: zwischen 30° und 70°. Die Exposition schwankt von West über Süd und Südost bis Ost.

Die Gesamtdeckung wird bei den Aufnahmen von Adnet und den Trockenen Klammen von einer stark deckenden Baumschicht bestimmt. Die vier anderen Aufnahmeorte zeigen eine deutlich geringere Gesamtdeckung bei nur zwanzig- bis fünfzigprozentiger Baumschichtdeckung. Die Flächen werden allerdings meist zusätzlich von anderen Bäumen beschattet (oft von oben, von der Abbruchkante). Es fehlt auch die Buche in der Baumschicht völlig (Ausnahme: Aufnahme 25 vom Großen Barmstein). Statt ihrer dominieren Fichte, Sommerlinde und Bergulme. In der zweiten Baumschicht dominiert die Eibe mit hohen Deckungswerten. Die Strauchschicht und die Baumschicht zeigen sich als Antagonisten: bei kaum entwickelter Baumschicht tritt die Strauchschicht stärker hervor. Sie wird in den Felsbereichen neben der Bergulme von der Eibe gebildet, die hier vom Wild kaum noch verbissen werden kann. Die Krautschicht ist nur mäßig entwickelt, dagegen ist die Moosschicht, besonders bei der Aufnahme aus Adnet (58), auf den Kalkblöcken gut ausgebildet.

In der Krautschicht dominiert die *Campanula trachelium*-Gruppe, deren Arten bevorzugt frische, nährstoff- und basenreiche, gern felsig-steinige Böden besiedeln. *Campanula trachelium* zieht die sommerwarmen Standorte mit Mullböden vor, *Polypodium vulgare* die wintermilden, luftfeuchten mit Moderhumusböden, *Moehringia muscosa* wurde ausschließlich auf reichbemoosten Kalkblöcken gefunden. Die gesamte *Aruncus dioicus*-Subgruppe der *Lilium martagon*-Artengruppe tritt vor allem an dem besonders schattigen, luftfeuchten und steinigen Standort am Fuße der Barmsteine auf. Weiters findet sich noch die *Lamiastrum montanum*-Gruppe und davon hauptsächlich die Arten *Lamiastrum montanum*, *Hedera helix* und *Galium sylvaticum*, hinzu kommen als Einzelarten *Melica nutans*, *Calamagrostis varia* und *Mycelis muralis*. Die genannten Arten unterstreichen die Präferenz der namengebenden Artengruppe: zum einen für felsig-steiniges Substrat, und zum anderen für etwas sommerwarme Bereiche und charakterisieren damit die *Campanula trachelium*-Ausbildung recht gut.

Aus oben genannten Gründen (siehe *Lilium martagon*-Ausbildung) trifft man in den steilen Lagen auf viele Eiben, die wegen ihrer relativ geringen

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Wuchshöhe der Strauchschicht zugeordnet werden müssen. In der Hälfte aller Aufnahmen finden sich samenbildende Individuen.

Zentrale Ausbildung (Aufnahme 35, 33, 49, 71, 50)

Fünf Aufnahmen zeigen die Zentrale Ausbildung der Bergulmen-Eschenreichen Gesellschaft. Davon wurden drei in der Glasenbachklamm erstellt (35, 49, 50), eine im Heutal westlich von Unken im Mittelpinzgau (71) und eine am Ausläufer des Mühlsteins nordöstlich von Puch (35). Vier Aufnahmen stammen von Beständen über Kalk, zwei davon (aus der Glasenbachklamm) von solchen über jurassischen Hornsteinkalken. Bei den restlichen Aufnahmen bilden die jurassischen Oberalmer Schichten das Grundgestein, bei einer anderen Aufnahme aus der Glasenbachklamm das kreidezeitliche Gosaukonglomerat. Bei den Böden handelt es sich um Rendsinen mit zum Teil dicker Laubauflage, im letzteren Fall (49, 50) eher um eine Rendsina mit Übergang zu Rohböden.

Die Höhen schwanken zwischen 540msm und 700msm, (im Heutal sogar bis 900msm), die Exposition ist ebenso unterschiedlich. Die Hangneigung ist deutlich geringer als bei der *Campanula trachelium*- und *Lilium martagon*-Ausbildung, aber im Schnitt doch steiler als im CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM. Bei einer dichten Baumschicht ist die Gesamtdeckung hoch. Die Hauptbaumarten sind Buche und Fichte, daneben beigemischt Bergahorn und Esche, jedoch nur vereinzelt die Tanne oder die Bergulme. Ein initiales Waldsukzessionsstadium zeigt die Aufnahme 50 aus der Glasenbachklamm: dort ist die Hasel massiv in der Strauchschicht wie auch in der zweiten Baumschicht vertreten und wird von wenigen Buchen, Fichten und Eschen bereits überwachsen. Wegen des steilen, instabilen Untergrunds dürfte dieses Stadium einen Dauerzustand darstellen.

Ansonsten ist die Strauchschicht gering ausgebildet, erwähnenswert erscheint nur das stete Auftreten der Bergulme. Die gut entwickelte Krautschicht wird neben der *Lamiastrum montanum*-Gruppe vor allem von der *Calamagrostis varia*-Gruppe gebildet; *Calamagrostis varia* und stellenweise *Carex flacca* weisen dabei auf wechselfeuchte Verhältnisse hin. Hinzu treten, neben der feuchtigkeitsliebenden *Pulmonaria officinalis*-Gruppe, vor allem Einzelpflanzen wie *Asarum europaeum*, *Dryopteris filix-mas* und *Euonymus latifolia*. Die Aufnahme aus dem Heutal (71) enthält zusätzlich mit *Erica herbacea*, *Carduus defloratus* und *Buphthalmum salicifolium* dealpine und wärmeliebende Elemente aus der *Sesleria varia*-Artengruppe.

Insgesamt sind die Standorte der Zentralen Ausbildung luft- bis wechselfeucht. Einerseits das stete Vorkommen der *Lamiastrum montanum*-Gruppe (abgesehen vom unbedeutenden Jungwuchs der Bäume) und andererseits das

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Fehlen der für das CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM typischen *Sanicula europaea*- (mit Ausnahme von *Asarum europaeum*) und *Cardamine trifolia*-Gruppe sind die weiteren Charakteristika dieser Ausbildung.

Die Eibe ist in dieser Ausbildung bei geringer Inklination deutlich höherwüchsig und dominiert mit großen Deckungswerten in der zweiten Baumschicht. So stocken in der Aufnahmefläche aus dem Heutal (71) zehn große Eiben an der Kante einer senkrecht abstürzenden Felswand. Außerhalb der Fläche ragen strauchförmige, reichlich Samen tragende Exemplare weit in die Wand hinein. Obwohl sich dieser Bestand nahe einer Straße befindet und solche Lagen vom Wild gewöhnlich gemieden werden, weisen alle Eiben zum Teil großflächige Schälschäden auf. In ihrer Vitalität scheinen sie jedoch dadurch nicht eingeschränkt.

Assoziation CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM (Mayer et Hofmann 69 n.n.) Oberd.69 ex Oberd. et. Müll.84

Zum CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM kann die Hauptmasse der eibenreichen Wälder Salzburgs gestellt werden. Hauptverbreitungsgebiet ist der Raum zwischen Puch, Vigaun und Rengerberg im Tennengau. Es finden sich aber auch Aufnahmen aus dem gesamten Untersuchungsgebiet, vom Attergau bis in den Pinzgau, die zu dieser Assoziation zu stellen sind. Die meist hallenartigen Bestände stocken großteils über Karbonatgestein (vor allem über den tonreichen Oberalmer Schichten), in drei Aufnahmeflächen über Mergel (19, 76, 82), in vier über Konglomerat (31, 32, 37, 105), in drei über Dolomit (51, 52, 78) und in sechs über quartärem Hang- bis Murenschutt (40, 41, 42, 43, 47, 56). Die Meereshöhe der Bestände (490msm bis 950msm) ist ebenso wie die Exposition recht divers und ohne ausgeprägte Schwerpunkte, die Hangneigung dabei gering. Charakteristisch sind relativ dunkle Wälder (hohe Deckung der Baumschicht) mit gering entwickelter Strauch- und mäßig entwickelter Krautschicht. Als Hauptbaumarten sind Buche, Fichte, Bergahorn, Esche und Tanne - die hier ihre größte Stetigkeit und ihre höchsten Deckungswerte erreicht - zu nennen; im allgemeinen dominiert die Buche.

Recht deutlich wird das CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM durch das Vorkommen der *Sanicula europaea*-Gruppe gekennzeichnet, die sie sowohl gegen die Bergulmen-Eschen-reiche Buchenwaldgesellschaft des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs, als auch gegen das CARICI-FAGETUM deutlich abgrenzt. Es besteht aber sehr wohl ein Übergangsbereich zur Bergulmen-Eschen-reichen Buchenwaldgesellschaft. Ähnlich, aber mit geringerer Stetigkeit und geringeren Deckungswerten, verhält sich die *Cardamine trifolia*- und *Calamagrostis varia*-Artengruppe. Insgesamt charakterisiert das CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM buchendominierte Mischbestände auf frischen,

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

nährstoff- und basenreichen, meist auch kalkreichen, milden bis mäßig sauren humosen Lehmböden mit der Humusform Mull (mäßig saure Böden mit Moder siehe *Galium rotundifolium*-Ausbildung). Auf das „eigenartig zerstükkelte Areal" von *Cardamine trifolia* im Untersberggebiet hat schon STROBL (1989) hingewiesen. Im Untersuchungsgebiet war an wenigen Stellen das abrupte Fehlen von *Cardamine trifolia* auffällig. Ein solches, „scheinbar grundlos" lückiges Areal kann nach BRESINSKY (1965) durch die geringe Ausbreitungsfähigkeit des Klee-Schaumkrauts bedingt sein.

Durch das sehr stete Auftreten der Charakterart *Cardamine trifolia* kann der Großteil der Buchenwälder des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs der Assoziation CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM von OBERDORFER & MÜLLER (1984) zugeordnet werden. Die zweite Charakterart, die MÜLLER (1992) angibt, *Dentaria enneaphyllos* zeigt deutliche Verbreitungslücken. Sie kommt zwar nur in weniger als 20% der Aufnahmen des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs vor, aber immer in größeren Herden. *Helleborus niger* und *Cyclamen purpurascens*, die als Trennarten ausgewiesen sind, haben einen auffallenden Verbreitungsschwerpunkt im CARICI-FAGETUM, und sind als Trennarten für die untersuchten Buchenwälder des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs der Salzburger Kalkvoralpen nicht brauchbar. Das CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM ist weitgehend mit dem HELLEBORO-FAGETUM s.l., den Kalkbuchenwäldern der Nördlichen Kalkalpen (nach ZUKRIGL, 1973), identisch.

***Pulmonaria officinalis*-Ausbildung** (Aufnahme 67, 68, 47, 56, 61, 52, 64, 70, 76, 19, 82, 101, 44, 45, 57, 66, 78, 102, 103)

Im gesamten Untersuchungsgebiet (Ausnahme: der Attergau) finden sich eibenreiche Wälder dieser Ausbildung. Schwerpunkte sind einmal die eibenreichen Bestände entlang von Bächen wie zum Beispiel entlang der Taugl (56), am Klausbach (in der Glasenbachklamm: 61), bei Sommerau (47) und im Inneren Rengerberg (Perteilbach: 67, 68); dann, mehr als die Hälfte aller Aufnahmen aus dem Mittelpinzgau um Unken und Lofer (101, 102, 103), sowie die luftfeuchten Lagen des Gebietes Vigaun/Rengerberg/Bergersreit (44, 45, 57, 64, 66, 70). Schließlich zählen noch drei Aufnahmen über Mergel (Hof: 76, Adnet/Spumbach: 19, Dürnberg: 82) und zwei über Hauptdolomit (Faistenau/Lidaunberg: 78, Krispl-Winkl: 52) zur *Pulmonaria officinalis*-Ausbildung. Alle übrigen Bestände stocken über Kalkgestein, vornehmlich über den Oberalmer Schichten, einem tonreichen Kalk. Die Böden über Kalk und Dolomit sind oft Mullrendsinen, auch Moderrendsinen, nur selten mit geringen Verbraunungserscheinungen. Über Mergel sind die Böden deutlich tiefergründig und stärker verbraunt.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Die Wälder wachsen in allen Höhen: von 490msm an der Taugl bis 900msm bei Bergersreit, auch bezüglich der Exposition herrscht große Diversität. Auffällig ist hingegen die mit wenigen Ausnahmen recht geringe Inklination der Bestände. Die Gesamtdeckung ist allgemein sehr hoch (im Durchschnitt höher als 90%) und größtenteils bereits durch das dichte Kronendach der Baumschicht bedingt, wo zur dominanten Buche noch Fichte und Tanne treten. Letztere erreicht in dieser Ausbildung die größte Stetigkeit im Untersuchungsgebiet. Als zusätzliche Baumarten stellen sich der Bergahorn, seltener die Esche und nur vereinzelt der Spitzahorn ein, der Waldcharakter ist hallenartig. Die Bergulme zeigt in der nur gering ausgebildeten Strauchschicht ein stetes Vorkommen. In einer Aufnahmefläche von Langenbühel östlich von Kuchl (66) findet sich in der Strauch- und Krautschicht die Pimpernuß *Staphylea pinnata*. Das Vorkommen war bisher unbekannt (publiziert bei STROBL, 1993)!

Die Krautschicht ist gut entwickelt, in ihr dominieren die für das gesamte CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM typische *Sanicula europaea*-Artengruppe gemeinsam mit der *Cardamine trifolia*-Gruppe. Hinzu treten noch die für das LONICERO ALPIGENAE-FAGENION charakteristische *Lamiastrum montanum*-Gruppe, die beiden durchgängig verbreiteten Gruppen um *Calamagrostis varia* und *Prenanthes purpurea*, sowie aus der *Galium rotundifolium*-Gruppe *Galium rotundifolium*, *Fragaria vesca* und *Maianthemum bifolium*. Als Trennartengruppe fungiert die namengebende *Pulmonaria officinalis*-Gruppe, die mit ihren aus den Auwäldern und feuchten Laubwäldern stammenden Arten *Brachypodium sylvaticum* und *Angelica sylvestris* ein erhöhtes Wasserangebot anzeigt, bzw. durch die Schluchtwaldart *Aruncus dioicus* zumindest eine erhöhte Luftfeuchtigkeit innerhalb der Waldbestände andeutet.

Die *Pulmonaria officinalis*-Ausbildung besitzt eine große Ähnlichkeit mit der von STROBL (1989) beschriebenen, durch *Lamiastrum montanum*, *Asarum europaeum* und *Pulmonaria officinalis* - mit weiterer Amplitude *Sanicula europaea*, *Viola reichenbachiana* und *Carex sylvatica* - charakterisierten *Asarum europaeum*-Ausbildung. Darüberhinaus wies STROBL eine *Helleborus niger*-Ausbildung des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs aus, die aber im Untersuchungsgebiet nicht vertreten scheint (schon allein *Helleborus niger* fehlt in den eibenreichen Wäldern des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs fast völlig).

Die zweite Baumschicht wird fast ausschließlich von der Eibe gebildet. Ansonsten sind, außer dem Verbiß entwachsenen Individuen, vor allem Keimlinge in der Krautschicht regelmäßig vorhanden. In den Aufnahmeflächen stocken jeweils einige wenige weibliche Exemplare, die reichlich Samen bilden. Eine Besonderheit stellt der Eibenbestand bei Sommerau (47) dar: er stockt an einem Bach. In mehreren Aufnahmen, vor allem aus dem Mittelpinzgau (Aufnahme 101-103: um Lofer und Unken), finden sich Eiben mit Schälschäden von Hirschen. Die Schädigungen können so weit gehen, daß nur noch ein wenige Zentimeter breiter Strang einer rundum geschälten Eibe den gesamten

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Wasser- und Assimilattransport bewältigt.

Zentrale Ausbildung (Aufnahme 51, 1, 48, 32, 37, 3, 29, 30, 99, 8, 18, 26, 31, 53, 55, 69, 85, 2, 5, 54, 65, 73, 79, 80, 81, 83, 86, 97, 98, 105)

Diese, fast ein Drittel aller Aufnahmen umfassende Zentrale Ausbildung des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs umfaßt dementsprechend Aufnahmen aus allen Teilen des Untersuchungsgebietes. Auffallend viele davon stammen aus der weiteren Umgebung von Puch bei Hallein (Rengerberg/Eberstein/Vollererhof/St.Jakob: 1, 2, 3, 5, 18, 26, 29, 30, 48, 53, 54, 55, 65, 69, 79, 80, 81, 83, 85, 86), vereinzelte Aufnahmen auch vom Gaisberg (8) und Gersberg (105), dem Rabenstein bei Golling (73), dem Lidaunberg bei Faistenau (97, 98), aus Fürberg am Wolfgangsee (99) und aus der Glasenbachklamm (31, 32, 37). Die Bestände stocken wiederum größtenteils über Kalkgestein und hierbei über den tonreichen Oberalmer Schichten, lediglich in der Glasenbachklamm (31, 32, 37) und auf dem Gersberg (105) über Gosaukonglomerat (insgesamt vier Aufnahmen) und in Krispl-Winkl (51) auf Dolomit. Die Böden sind Rendsinen, meist mit Mull als Humusform, nur die Böden über dem Gosaukonglomerat sind, bei geringer Inklination, tiefgründiger mit leichten Verbraunungserscheinungen.

Die Bestände liegen deutlich weniger hoch (häufig zwischen 500msm und 650msm) als die der *Pulmonaria officinalis*-Ausbildung. Die bevorzugte Ausrichtung ist Nordwest bis Südwest. Die Inklination der eibenreichen Wälder ist steiler als in der zuletzt besprochenen Ausbildung, aber immer noch gering. Die hallenartig entwickelte Baumschicht bedingt durch hohe Dekkungswerte fast ausschließlich die Gesamtdeckung von 70% bis 95%. Die Hauptbaumarten sind neben der dominanten Buche die Fichte und der Bergahorn, seltener die Esche und die Tanne (letztere eher in der zweiten Baumschicht zusammen mit der Eibe). In dieser Ausbildung finden sich auch regelmäßig einzeln stehende, mächtige Lärchen. Die gering deckende Strauchschicht wird von Buche, Tanne, Fichte, Bergahorn und Eibe gebildet.

Wegen des fehlenden Lichtangebots zeigt sich die Krautschicht nur mäßig entwickelt. Sie ist durch keine eigene Artengruppe gekennzeichnet. Die auch für die *Pulmonaria officinalis*-Ausbildung typischen *Sanicula europaea-*, *Cardamine trifolia-* und *Calamagrostis varia*-Artengruppen weisen hier deutlich geringere Deckungswerte und eine verminderte Stetigkeit auf; etwas häufiger ist die *Dentaria enneaphyllos*-Gruppe. Hinzu treten wiederum die durchgängige *Prenanthes purpurea-* und *Lamiastrum montanum*-Gruppe. Auffallend ist das regelmäßige Vorkommen der mäßig säurezeigenden oder Moderhumus vorziehenden Arten wie *Vaccinium myrtillus, Maianthemum bifolium, Polygonatum verticillatum*, seltener von *Mycelis muralis*; dazu gesellen sich noch *Brachypodium sylvaticum* und Tannenjungwuchs. Das Fehlen der *Pulmonaria officinalis*-Grup-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

pe deutet auf ein geringeres Wasserangebot hin, die Standorte sind aber bezüglich ihrer Wasser- und Nährstoffversorgung als ausgeglichen zu bezeichnen.

Die Wüchsigkeit der Eibe ist ähnlich wie in der *Pulmonaria officinalis*-Ausbildung. Selten findet man Eiben mit Schälschäden. In einer Aufnahmefläche aus der Umgebung von Sommerau stockt eine Eibe mit wenigen Spechtringeln, und auch in der Glasenbachklamm steht außerhalb der eigentlichen Aufnahmefläche ein stark von Spechten beringeltes Exemplar. Innerhalb der erstgenannten Fläche wächst außerdem eine mächtige Eibe von zwölf Metern Höhe bei einem Brusthöhenumfang von 111cm. In der Hälfte aller Aufnahmen treten samentragende Eiben auf. Vereinzelt kommen mehrstämmig-strauchförmige Individuen vor.

***Galium rotundifolium*-Ausbildung** (Aufnahme 43, 40, 41, 42, 46)

Nur fünf Aufnahmen umfaßt diese kleine Ausbildung, vier davon aus der Umgebung von Abtenau im Lammertal (40-43) und eine Aufnahme westlich des Trattbergs (46). Bei der Gesteinsunterlage handelt es sich bei der letzten Aufnahme um Karbonatgestein der Oberalmer Schichten, ansonsten um kalkreichen quartären Hang- und Murenschutt; die Böden sind verbraunte Rendsinen bis Parabraunerden.

Die relativ hoch gelegenen Bestände stocken zwischen 690msm und 950msm auf gering inklinierten Standorten unterschiedlicher Exposition (N,NW,W,WSW,S). Charakteristisch ist bei einer hohen Baumschicht und Gesamtdeckung die Dominanz der Fichte (und der Tanne) bei einem gleichzeitigen Zurücktreten der Buche in der Baumschicht. Wegen der günstigen klimatischen als auch edaphischen Verhältnisse handelt es sich um potentielle Laubwaldgebiete. Der aktuelle Nadelholzreichtum ist wohl durch die forstliche Nutzung zu erklären (das konnte am Fischbach bei Abtenau beobachtet werden: die Bewirtschaftung erfolgte durch Kahlschläge, danach wurde mit Fichten aufgeforstet).

Neben einer gering entwickelten Strauchschicht - nur im Spanglgraben erhält eine Aufnahme viel Seitenlicht - ist eine stark deckende Krautschicht überall vorhanden. Als differentielle Artengruppe fungiert die auf frische, eher kalkarme, mäßig sauere Böden spezialisierte *Galium rotundifolium*-Gruppe. *Fragaria vesca* zeigt den gestörten Waldzustand der Bestände an; mit *Galium rotundifolium* und *Maianthemum bifolium* sind Moderhumus bevorzugende Arten und mit *Petasites albus* ein Rohbodenpionier in dieser Gruppe. Hinzu treten die *Sanicula europaea*- und *Calamagrostis varia*-Gruppe mit großer Stetigkeit und hohen Deckungswerten, und, abgeschwächt die *Cardamine trifolia*-, *Polygonatum verticillatum*-, *Mycelis muralis*- und *Lamiastrum montanum*-Gruppe.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Als Einzelarten kommen weitere Säurezeiger hinzu, wie z. B. *Oxalis acetosella* und Moderhumuswurzler wie *Gentiana asclepiadea*, sowie die sommerwarme Standorte anzeigende Kreuzblume *Polygala chamaebuxus*. In diese Ausbildung fallen auch die einzigen Funde von *Viola biflora*, *Circaea alpina* und *Polygala alpestris* innerhalb der Aufnahmeflächen des Untersuchungsgebiets. Oberhalb der eibenreichen Bestände nahe dem Fischbach befindet sich im Osten eine gegen den Wald mit einem Stacheldrahtzaun umgrenzte Weidefläche. Demnach könnten die Tiere früher zum Teil auch im Wald geweidet haben, was das häufige Auftreten von *Deschampsia cespitosa* in der Aufnahmefläche erklären würde.

Die *Galium rotundifolium*-Ausbildung enthält also viele Moderhumuswurzler und Säurezeiger. Von den letzteren weist *Lysimachia nemorum* auf teilweise sickerfeuchte bis nasse Verhältnisse hin, was durch den Moosreichtum (*Hookeria lucens*, *Pellia epiphylla*, *Plagiothecium undulatum* u. a.) bestätigt wird. Das Vorkommen von *Cardamine trifolia* in 20% der Aufnahmen, sowie, mit ähnlicher Stetigkeit, das der gesamten *Cardamine trifolia*-Gruppe, ermöglicht die Zuordnung der Ausbildung zum CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM.

Auf einer Aufnahmefläche im Spanglgraben stocken fast 40 Eiben ab einer Wuchshöhe von zwei Metern, darunter auch reichlich samentragende und mehrstämmige Exemplare. Westlich des Trattbergs findet sich als Seltenheit in einer Aufnahmefläche eine 60cm große Jungpflanze. Sie wächst, für Rehe unerreichbar, über ein kleines Rinnsal geneigt. In der Umgebung der Aufnahmeflächen trifft man auf Kahlschlagsflächen Eibenüberhälter an, die zum Teil schon zum wiederholten Mal freigestellt worden sind und langsam von den Fichten wieder überwachsen werden. Die beobachteten Eiben zeigten zwar in den ersten Jahren ein rötlich-braun verfärbtes Nadelkleid, begannen aber oft gleichzeitig reichlich Samen zu bilden und wiesen keine sichtbar verminderte Vitalität auf.

Unterverband CEPHALANTHERO-FAGENION Tx. 55 ex Tx. et Oberd. 58

Durch das zumindest unregelmäßige Auftreten von *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera longifolia* und *Cephalanthera rubra* und die Schwachwüchsigkeit der Buche in den trockenen Ausbildungen müssen, bei verbreitet flachgründigen Böden, im System von MÜLLER (1992) zwanzig Aufnahmen dem Orchideen-Buchenwald zugeordnet werden und hierbei der Assoziation CARICI-FAGETUM. Von den angegebenen Trennarten sind *Melica nutans*, *Carex flacca*, *Sorbus aria*, *Vincetoxicum hirundinaria* und *Carex alba* auch im untersuchten Gebiet gültig. Letztere ist als hochstete Art wenig aussagekräftig. *Vincetoxicum hirundinaria* markiert zusammen mit den übrigen Arten der

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Sesleria varia-Gruppe den Übergangsbereich des CARICI-FAGETUMs zum ERICO-PINION. Die Aufnahmen lassen sich aber auch als HELLEBORO-FAGETUM caricetosum albae in das System von ZUKRIGL (1973) einordnen. Eine genaue Diskussion findet sich beim anschließend bearbeiteten Seggenbuchenwald. Um nun nicht durch Verwendung eines zweiten Systems - gerade wenn beide Lösungen als ziemlich gleichwertig beurteilt werden - zusätzliche Verwirrung zu stiften, werden auch hierbei die Bezeichnungen von MÜLLER (1992; zuvor schon bei OBERDORFER & MÜLLER, 1984, und OBERDORFER, 1987) verwendet.

Assoziation CARICI-FAGETUM Rübel 30 ex Moor 52 em. Lohm. 53

Knapp ein Viertel aller Aufnahmen der eibenreichen Waldgesellschaften Salzburgs werden dem CARICI-FAGETUM zugeordnet. Ihr Schwerpunkt liegt im Flachgau und nördlichen Tennengau. Es lassen sich aber Bestände aus dem gesamten Untersuchungsgebiet dieser Gesellschaft zuordnen. Die Bestände des CARICI-FAGETUMs stocken etwas höher als die des LONICERO ALPIGENAE-FAGENIONs. Charakteristika sind die Steilheit des Geländes (im Schnitt 51°!) und die Flachgründigkeit der Rendsinen (oft auch Moderrendsinen) über Kalk und Dolomit. Mehr als die Hälfte der Aufnahmen stockt über Hauptdolomit. Weniger aussagekräftig sind hingegen die Exposition und die Gesamtdeckung: es gibt keine favorisierte Himmelsrichtung, und die Gesamtdeckung ist meist recht hoch.

Die Deckung der Baumschicht ist deutlich geringer als im LONICERO ALPIGENAE-FAGENION, aber höher als im ERICO-PINETUM SYLVESTRIS. Hauptbaumart bleibt die Buche, die bei zunehmend wechselfeuchten bis trockenen Verhältnissen von der Kiefer ersetzt wird. Beigemischt sind der Bergahorn und seltener die Tanne. In der zweiten Baumschicht fällt das regelmäßige Vorkommen der Mehlbeere *Sorbus aria* auf. Die Strauchschicht ist nur äußerst schwach ausgebildet, gegen die trockenen Bereiche treten *Sorbus aria*, *S. aucuparia* und *Amelanchier ovalis* auf.

Der durch das steile Gelände bedingte höhere Lichteinfall wirkt sich förderlich auf die Entwicklung der Krautschicht aus. Mit abnehmender Dichte des Kronendachs nimmt der Deckungsanteil der Krautschicht gegen das ERICO-PINETUM SYLVESTRIS hin ebenfalls zu. Zur Abgrenzung gegen das ERICO-PINETUM SYLVESTRIS eignet sich die *Adenostyles glabra*-Gruppe, die im CARICI-FAGETUM recht stetig auftritt, im LONICERO ALPIGENAE-FAGENION jedoch nur mit einzelnen Arten vorkommt und im ERICO-PINETUM SYLVESTRIS völlig fehlt. Die *Calamagrostis varia*-Gruppe ist zwar auch im gesamten LONICERO ALPIGENAE-FAGENION verbreitet, zeigt aber im CARICI-FAGETUM ihre mit Abstand größte Stetigkeit, verbunden mit hohen Deckungswerten. Arten mit ausgesprochener Vorliebe für warme Stand-

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

orte, und geringeren Ansprüchen gegenüber der Wasserversorgung, finden sich in dieser Gesellschaft. Ihr Anteil nimmt gegen das ERICO-PINETUM SYLVESTRIS hin ständig zu. Die *Sesleria varia*-Artengruppe mit den meisten wärmeliebenden Elementen verbindet mit ihrem steten Auftreten in beiden Gesellschaften das CARICI-FAGETUM mit dem ERICO-PINETUM SYLVESTRIS. Sonst ist die Grenze scharf ausgebildet, denn alle weiteren, für das CARICI-FAGETUM typischen Artengruppen wie die *Calamagrostis varia-*, *Adenostyles glabra-*, *Polygonatum verticillatum-* oder *Veronica urticifolia*-Gruppe fallen im ERICO-PINETUM SYLVESTRIS, abgesehen von Einzelvorkommen, gänzlich aus. Zusätzlich treten die beiden oft gemeinsam auf kalkhaltigen, skelettreichen Böden vorkommenden Arten *Cyclamen purpurascens* und *Helleborus niger* nur im CARICI-FAGETUM auf. Im felsigen Gelände finden sich sogar vereinzelt Felsspaltenpflanzen wie z.B. *Potentilla caulescens*.

Die lokale Stetigkeit von *Vaccinium myrtillus* und anderen Säurezeigern, bei einer gleichzeitigen Häufung von Moosen wie *Polytrichum formosum* oder *Leucobryum glaucum*, beruht darauf, daß sich bevorzugt in kühlfeuchten und nordexponierten Steilhanglagen an kleinen Verebnungen und Kanten lokale tangelhumusartige Auflagen bilden. Bei mächtiger ausgebildeten Tangelhumusdecken kann der Kontakt zum kalkhaltigen Bodenhorizont völlig fehlen. Daß sich solche oft schon rohhumusartige Anhäufungen nicht nur in der subalpinen Stufe bilden können, sondern durchaus schon in der Montanstufe anzutreffen sind, konnte unter anderen STROBL (1989) am Untersberg nachweisen.

Die Möglichkeit der Zuordnung zum CARICI-FAGETUM nach OBERDORFER (1992) belegen die schwache Wuchskraft der Buche in diesen Ausbildungen, der hohe Anteil an beigemischten Baumarten wie Vogel- und Mehlbeere und zum Teil sogar der Rotkiefer (vgl. MOOR, 1952), sowie die artenreiche Strauchschicht in der *Polygonatum verticillatum-* und *Sesleria varia*-Ausbildung. Andererseits sind die CARICI-FAGETUM Assoziationscharakterarten *Cephalanthera rubra, C. longifolia, C. damasonium* und *Neottia nidus-avis* nur schwach vertreten, wie schon STROBL (1989) für das Untersberggebiet, und davor ZUKRIGL (1973) und MAYER (1974) für den gesamten Ostalpenraum feststellten. Nach WITTMANN et al. (1987) sind diese Orchideen im gesamten Salzburger Raum nur schwach vertreten, am häufigsten tritt noch *Cephalanthera longifolia* auf. Das als Differentialart angegebene *Brachypodium sylvaticum* kommt im Gebiet gleichfalls nur unregelmäßig vor. Von den weiters als Differentialarten angegebenen *Euonymus latifolia, Galium rotundifolium, Salvia glutinosa, Veronica urticifolia* und *Aposeris foetida* sind die ersten beiden Arten wegen ihres geringen Vorkommens und ihrer Hauptverbreitung im CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM hier wenig aussagekräftig. *Salvia glutinosa* ist eine hochstete Art aus der *Prenanthes purpurea*-Gruppe und deshalb als Differentialart ungeeignet. Sie besitzt im CARICI-FAGETUM nur

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

geringe Deckungswerte. Die beiden letzten Arten schließlich sind ebenfalls in allen eibenreichen Waldgesellschaften Salzburgs vertreten, sie zeigen aber einen Schwerpunkt im CARICI-FAGETUM.

ZUKRIGL (1973) bezeichnete die gesamten Kalkbuchenwälder der Nördlichen Kalkalpen als HELLEBORO-FAGETUM s.l.. Er unterschied von einem submontanen HELLEBORO-FAGETUM s.str. (=submontane *Lathyrus vernus*-Ausbildung), die montane *Polygonatum verticillatum*-Ausbildung. Die *Adenostyles glabra*-Subassoziationsgruppe des HELLEBORO-FAGETUMs s.str. stockt auf Rendsinen, die *Dentaria bulbifera*-Subassoziationsgruppe auf tonreichen Böden. Die in dieser Arbeit untersuchten Bestände können durch das Vorkommen von *Cyclamen purpurascens*, *Brachypodium sylvaticum*, *Epipactis helleborine*, *Carex alba* und *Salvia glutinosa* der *Adenostyles glabra*-Subassoziationsgruppe, und hierbei der montanen bis tiefmontanen Höhenform HELLEBORO-(ABIETI-)FAGETUM caricetosum albae zugeordnet werden. Die beiden letztgenannten Arten aus der *Prenanthes purpurea*-Gruppe sind allerdings im gesamten eibenreichen FAGION SYLVATICAE stet vorhanden. Das Zurücktreten der meisten frischeliebenden Laubwaldarten *Lamiastrum montanum*, *Primula elatior*, *Phyteuma spicatum*, *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum aculeatum*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine trifolia* und anderen unterstützt diese Zuordnung.

***Adenostyles glabra*-Ausbildung** (Aufnahme 39, 14, 27, 12, 6, 7)

Sechs Aufnahmen, zwei vom Untersberg (14, 39), je eine von Küh- (6) und Gaisberg (7), sowie vom Eberstein östlich von Puch (27) und eine nahe Kreuzstein am Mondsee (12) sind zu der *Adenostyles glabra*-Ausbildung zusammengefaßt. Die Bestände stocken bei den vier erstgenannten Aufnahmen über triassischen Dachsteinkalken, bei der fünften auf den Oberalmer Schichten (Jurakalke) und bei Kreuzstein über Hauptdolomit, jeweils mit flachgründigen, meist skelettreichen Rendsinen. Sie befinden sich in Höhen zwischen 620msm und 820msm, stets in steilem Gelände (50° bis 70°) in Expositionen von Nord über Nordost bis sogar West (Gaisberg).

Bei einer höchstens fünfzigprozentigen Deckung der Baumschicht (bei einer Gesamtdeckung von 60% bis 80%) dominiert die Fichte, hochstet ist die Buche, der zweiten Baumschicht ist die Eibe beigemischt. *Sorbus aria* tritt regelmäßig in der sonst gering deckenden Strauchschicht auf. Die hingegen gut entwickelte Krautschicht wird in überwiegendem Ausmaß von der *Calamagrostis varia*- (Ausnahme: *Aposeris foetida*) und *Adenostyles glabra*-Gruppe, neben der hochsteten *Prenanthes purpurea*-Gruppe, gebildet. Hinzu treten die *Mycelis muralis*-Gruppe und als weiterer Säurezeiger *Oxalis acetosella* (alle bevorzugt auf lokalen Tangelhumus- oder Rohhumusanhäufungen, siehe dazu auch bei den anderen Ausbildungen des HELLEBORO-FAGETUMs caricetosum albae),

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

sowie *Cyclamen purpurascens, Phyteuma spicatum, Veronica urticifolia* und *Polystichum aculeatum*. In der Aufnahmefläche bei Kreuzstein am Mondsee (12) ist eine Zwergstrauchschicht mit *Rhododendron hirsutum* ausgebildet, und in der unmittelbaren Umgebung der Aufnahmefläche finden sich zahlreiche Exemplare der Pimpernuß *Staphylea pinnata*. Am Geißtisch nahe Wolfschwang im Untersberggebiet und am Eberstein besiedelt *Carex brachystachys* Spalten in beschatteten Kalkfelsen. In der *Adenostyles glabra*-Ausbildung finden sich mit *Calamagrostis varia, Valeriana tripteris* und *Adenostyles glabra* typische Schuttstauer und -festiger, daneben auch Wärmezeiger wie *Cyclamen purpurascens* und *Melica nutans*. Auf säurezeigende Arten wurde schon hingewiesen.

Damit kann dieser Standort folgendermaßen charakterisiert werden: mehr oder weniger frisch bis wechselfeucht, jedoch sommerwarm und relativ schattig (z.B. *Veronica urticifolia, Polystichum aculeatum*), mit neutralen bis mäßig sauren, felsig-steinigen Lehmböden, zum Teil mit bewegtem Schutt. Die Ähnlichkeit der *Mycelis muralis*-Ausbildung ist auffällig, doch treten dort vermehrt wärmeliebende Elemente vor allem aus der *Sesleria varia*-Gruppe auf. Das Fehlen dieser Gruppe im CARICI-FAGETUM, sowie das Fehlen der *Adenostyles glabra*-Gruppe in der *Mycelis muralis*-Ausbildung legen eine getrennte Behandlung nahe.

Die nicht besonders hochwüchsigen Eiben in der *Adenostyles glabra*-Ausbildung besitzen oft einen auffallend großen Stammumfang. So stockt am Gemainberg in Grödig eine 15m hohe Eibe mit einem Brusthöhenstammumfang von 105cm. Regelmäßig finden sich samentragende Exemplare und auch Keimlinge, strauchförmige Eiben und größere Jungpflanzen wachsen nur in den steilen Felslagen.

Zentrale Ausbildung (Aufnahme 4, 10, 11, 91, 9)

Die Zentrale Ausbildung findet sich mit einer Aufnahme über Hauptdolomit (Nockstein: 9), mit drei Aufnahmen über Dachsteinkalk (Kapuzinerberg: 91, Kühberg: 10, 11) und einer über den tonreichen Oberalmer Schichten auf dem Guggenberg bei Adnet (4). Die Wälder wachsen zwischen 540msm und 820msm, vor allem in südlicher Exposition, nur am Nockstein nordexponiert, auf flachgründigen Rendsinen im sehr steilen Gelände (40° bis 70°).

In der mäßig bis gut entwickelten Baumschicht ist neben der dominanten Buche nur noch die Fichte vertreten, in der schwach deckenden Strauchschicht neben den letztgenannten noch die Mehlbeere, die gelegentlich auch in die Baumschicht vordringt. Die mäßige Deckung der Krautschicht wird getragen von der *Prenanthes purpurea*-Gruppe und der ebenfalls durchgängigen *Calamagrostis varia*-Gruppe, die hier ihre höchsten Deckungswerte erreicht (nur *Senecio fuchsii* und *Aposeris foetida* fehlen), dazu kommen einzelne Arten aus der

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Sesleria varia-Gruppe. In der schon durch ihre Nordexposition auffälligen Aufnahme vom Nockstein tritt zum Schuttstauer *Valeriana tripteris* noch der Schuttfestiger *Adenostyles glabra* hinzu, außerdem ist eine vitale Zwergstrauchschicht mit *Rhododendron hirsutum* vorhanden.

Vorkommen von *Polygala chamaebuxus, Sesleria varia, Buphthalmum salicifolium* und *Vincetoxicum hirundinaria* aus der *Sesleria varia*-Gruppe, sowie von *Cyclamen purpurascens* und *Polygonatum odoratum* zeigen den wärmeliebenden Charakter dieser auf steinig-felsigem Substrat stockenden Zentralen Ausbildung an. Das Fehlen von weiteren Artengruppen und das Auftreten wärmeliebender Elemente aus der *Sesleria varia*-Gruppe verbindet die Aufnahmen dieser Ausbildung und grenzt sie gleichzeitig gegen andere ab.

Alle Eiben sind hier relativ niedrigwüchsig, ein regelmäßiges Auftreten von samentragenden Individuen ist auch in dieser Ausbildung typisch. In den Felsbereichen trifft man häufig auf mehrstämmige, sympodial verzweigte Eiben.

Auf der Aufnahmefläche von den Felsbereichen des Guggenberges bei Adnet (4) steht eine vier Meter hohe Eibe, deren gesamter Stamm samt den dicken Ästen völlig mit Spechtringeln überzogen ist. Ihr Nadelkleid ist etwas schütter, sonst scheint sie aber in ihrer Vitalität kaum sichtlich eingeschränkt. Die zweite Besonderheit sind die Schälschäden eines Großteils des Eibenbestandes der Aufnahmefläche vom Kapuzinerberg.

***Mycelis muralis*-Ausbildung** (Aufnahme 96, 93, 95, 100, 104)

Die *Mycelis muralis*-Ausbildung zeigt große Verwandtschaft zur oben besprochenen *Adenostyles glabra*-Ausbildung. Bei den Böden der fünf Aufnahmen, zwei vom Grünberg bei Vordersee (95, 96) über Hauptdolomit, je eine vom Nockstein (93: Hauptdolomit), aus Fürberg am Wolfgangsee (100: Plattenkalk) und vom Fuße des Dietrichshornes bei Unken (104: Hallstätter Buntkalke) handelt es sich um Rendsinen, zum Teil mit Moderhumusauflagen. Die eibenreichen Bestände stocken recht hoch, zwischen 610msm und 940msm, hauptsächlich in nördlicher und östlicher Exposition. Die Hangneigung ist gegenüber den letztbesprochenen Ausbildungen geringer, aber immer noch steil (im Durchschnitt 40°), die Deckung der Baumschicht und die Gesamtdeckung sind aber - streng antagonistisch - höher.

Die dominanten Arten der Baumschicht sind Buche und Fichte, daneben Bergahorn und Tanne, in der gering entwickelten Strauchschicht finden sich nur Buche und Fichte. In der mäßigwüchsigen Krautschicht tritt zur *Prenanthes purpurea*- und *Calamagrostis varia*-Gruppe die namengebende Artengruppe um *Mycelis muralis* hinzu. In abgeschwächter Form ist die *Veronica urticifolia*- und *Sesleria varia*-Gruppe vertreten, darüberhinaus noch die Einzelarten *Cyclamen*

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

purpurascens, *Helleborus niger* und *Adenostyles glabra*. Sowohl die *Veronica urticifolia*-Gruppe, als auch *Adenostyles glabra* und *Helleborus niger* unterstreichen die gute Wasserversorgung und Beschattung der Standorte, die Moosschicht ist dementsprechend wohlentwickelt.

Die Ähnlichkeit mit der *Adenostyles glabra*-Ausbildung ist nicht zuletzt durch das Vorkommen der *Mycelis muralis*-Gruppe in beiden Ausbildungen bedingt. Die *Mycelis muralis*-Ausbildung unterscheidet sich von der *Adenostyles glabra*-Ausbildung zum einen durch das Fehlen der *Adenostyles glabra*-Gruppe (mit Ausnahme der namengebenden Art) in der *Mycelis muralis*-Ausbildung und zum anderen durch das massiven Auftreten von wärmeliebenden Elementen aus der *Sesleria varia*-Gruppe. Viel Ähnlichkeit (z.B. die vielen Säurezeiger) hat die *Mycelis muralis*-Ausbildung mit der *Vaccinium myrtillus*-Ausbildung des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs von STROBL (1989). Er beschrieb sie als substratbedingte Ausbildung auf lokalen Tangelhumusdecken. Auch innerhalb der *Mycelis muralis*-Ausbildung finden sich stellenweise - allerdings nur gering mächtige - Tangelhumus- bis Rohhumusauflagen. Dabei tritt wie bei STROBL (1989) *Adenostyles glabra* zurück, während Moose wie *Polytrichum formosum* oder *Leucobryum glaucum* einen hohen Deckungsanteil erreichen.

Es treten innerhalb der *Mycelis muralis*-Ausbildung weniger mehrstämmige-, dagegen mehr hochwüchsige Eiben auf, regelmäßig auch samentragende Exemplare und selten, in den Felsbereichen, Jungwuchs. In Aufnahmen vom Nockstein und vom Grünberg finden sich mächtige Individuen von 15m und 12m Höhe mit einem Brusthöhenumfang bis 150cm (die dickste der vermessenen Eiben aller Aufnahmeflächen). Die Eiben auf dieser Aufnahmefläche und jene aus den Mittelpinzgauer Flächen weisen große Schälschäden auf.

***Polygonatum verticillatum*-Ausbildung** (Aufnahme 60, 77, 75, 94)

Vier Dolomitstandorte zwischen 640msm und 820msm mit sehr flachgründigen Rendsinen bis Protorendsinen kennzeichnen diese Ausbildung. Sie stammen vom Nockstein (94; NNW), Sennberg bei Scheffau (75; NW), Lidaunberg bei Faistenau (77; NW) und dem Valtlgraben bei Scharfling am Mondsee (60; SW). Ihre Inklination schwankt zwischen 20° und 60°, durchschnittlich beträgt sie 40°.

Ein auffälliges Charakteristikum stellt bei hoher Gesamtdeckung die nur geringe Deckung der Baumschicht dar. Die Fichte dominiert, beigemischt finden sich Bergahorn und Mehlbeere, die Buche hingegen fehlt fast völlig. Bei kaum entwickelter Strauchschicht erreicht die Krautschicht im Schnitt beachtliche 70% Deckung und trägt somit maßgeblich zur Gesamtdeckung bei. Hochstet und mit großen Deckungswerten sind dabei die *Prenanthes purpurea-*

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

, *Calamagrostis varia*- und *Sesleria varia*-Artengruppe vertreten, etwas weniger stetig die *Mycelis muralis*-, *Adenostyles glabra*- und *Gentiana asclepiadea*-Gruppe, als Einzelpflanze *Helleborus niger*. Das Fehlen der *Veronica urticifolia*-Gruppe mit ihren Schattenarten bringt die geänderten Lichtverhältnisse zum Ausdruck. In der *Calamagrostis varia*- und *Sesleria varia*-Gruppe finden sich viele wärmeliebende Pflanzen (*Melica nutans, Vincetoxicum hirundinaria* u. a.). Die namengebende *Polygonatum verticillatum*-Gruppe zeigt noch frische Wasserverhältnisse an, ihr Fehlen in der *Sesleria varia*-Ausbildung hingegen markiert den Übergang zu mäßig trockenen bis trockenen Bereichen. Die Säurezeiger finden sich wiederum vermehrt auf den lokalen Tangelhumusanhäufungen und der Nadelstreu der dominanten Fichte.

Die ausgesprochen hochwüchsigen Eiben der *Polygonatum verticillatum*-Ausbildung entwickeln bei hohem Lichtangebot reichlich Samen. Unter den durch forstliche Maßnahmen etwas freigestellten Eiben der Aufnahme vom Nockstein beträgt der Brusthöhenumfang einer Eibe 105cm. Die Zahl der Keimlinge nimmt in den offenen Flächen ab, die dichte Krautschicht wirft aber für die dunkelkeimende Eibe offensichtlich noch genügend Schatten.

***Sesleria varia*-Ausbildung** (Aufnahme 13, 15, 59, 74)

Die *Sesleria varia*-Ausbildung beinhaltet insgesamt vier pflanzensoziologische Aufnahmen: vom Kienbachtal (13) und Valtlgraben (59) nahe Scharfling am Mondsee, vom Sennberg bei Scheffau (74) und aus dem Rosittental des Untersbergmassivs (15). Als Gesteinsunterlage findet sich durchgängig Hauptdolomit, nur im Rosittental handelt es sich um Dachsteinkalk, bei den Böden um skelettreiche Rendsinen auch Moderrendsinen und Protorendsinen. Die Höhenlage ist einheitlich (650msm bis 740msm), die Exposition schwankt von West über Nord bis Nordost, die durchschnittliche Hangneigung liegt bei 55°.

Bei ähnlich geringen Deckungswerten der Baumschicht wie in der zuvor besprochenen Ausbildung stellt hier aber wieder die Buche, allerdings in der zweiten Baumschicht, die Hauptbaumart, die Fichte bleibt deutlich zurück, stärkeren Anteil hat die Eibe. Vereinzelt tritt bereits die Rotkiefer auf - ein deutliches Zeichen für die Flachgründigkeit der Böden. Die mäßig, aber besser als in der *Polygonatum verticillatum*-Ausbildung entwickelte Strauchschicht wird von *Fagus sylvatica, Picea abies, Acer pseudoplatanus, Sorbus aria* und *S. aucuparia*, sowie *Salix appendiculata* gebildet. In der wegen des hohen Lichtangebotes reich entwickelten Krautschicht dominieren neben der hochsteten *Prenanthes purpurea*-Gruppe die *Sesleria varia*- und *Gentiana asclepiadea*-Gruppe. Viel schwächer vertreten sind die *Calamagrostis varia*- (ohne *Aposeris foetida* und *Senecio fuchsii*), *Mycelis muralis*- und *Adenostyles glabra*-Gruppe (zumindest

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Adenostyles glabra selbst und *Gymnocarpium robertianum*), dazu *Cyclamen purpurascens*. Die Aufnahmen vom Sennberg (74) und vom Valtlgraben (59) weisen eine stark deckende Zwergstrauchschicht mit *Rhododendron hirsutum* und *Erica herbacea* auf.

Viele Pflanzenarten zeigen die warmen Verhältnisse des Standorts an, durch das Fehlen der *Polygonatum verticillatum*-Gruppe wird zudem seine Trockenheit betont. Die verminderte Wuchsleistung der Buche in der Baumschicht ist ein Kennzeichen des CARICI-FAGETUMs, das gelegentliche Vorkommen der Rotkiefer in der Baum- und der Felsenbirne in der Strauchschicht verdeutlicht die Ähnlichkeit mit den Schneeheide-Kiefernwäldern (ERICO-PINETUM SYLVESTRIS). Von den trockenen Bereichen des CARICI-FAGETUMs zum ERICO-PINETUM SYLVESTRIS besteht auch tatsächlich ein fließender Übergang: so ist die *Sesleria varia*-Artengruppe in beiden Assoziationen vertreten.

Die *Sesleria varia*-Ausbildung gleicht mit ihrem charakteristischen Kümmerwuchs der Buche auf flachgründigen trockenen Rendsinen der *Erica-Sesleria*-Ausbildung des CARICI-FAGETUMs bei STROBL (1989). Auch die vereinzelt in der Baumschicht beigemischten Arten Mehlbeere und Rotkiefer finden sich STROBL (1989) zufolge im Untersberggebiet. Einzig *Convallaria majalis* tritt bei den eibenreichen Beständen nicht in der *Sesleria varia*-Ausbildung auf; sie ist überhaupt nur selten im CARICI-FAGETUM vertreten.

Auf jeder der vier Aufnahmeflächen stocken nur zwei Eiben, oft sind sie jedoch weitausladend und wachsen mehrstämmig-strauchförmig; meist bilden sie reichlich Samen aus. Keimlinge treten, wie schon in der *Polygonatum verticillatum*-Ausbildung, nur vereinzelt auf, denn es fehlt der benötigte Schatten. Nur die beiden Eiben in der Aufnahmefläche vom Sennberg sind mit 5m und 10m hochwüchsig, alle anderen sind strauchförmig.

Klasse ERICO-PINETEA Horvat 59
Ordnung ERICO-PINETALIA Horvat 59
Verband ERICO-PINION Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39

Wälder, die der Klasse ERICO-PINETEA zuzurechnen sind, besiedeln in den Nördlichen Kalkalpen bevorzugt exponierte, dem Föhn ausgesetzte Südhänge mit flachgründigen Böden. In das Alpenvorland vordringend treten sie konkurrenzlos herrschend auf den Schotterflächen der kalkoligotrophen Alpenflüsse auf (SEIBERT, 1992).

Sie lassen sich in eine einzige Ordnung, die der ERICO-PINETALIA und weiter in einen einzigen Verband, den des ERICO-PINION zusammenfassen. Das ERICO-PINION vereint dabei das (Kalk-)Schneeheide-Alpenrosengebüsch, das ERICO-RHODODEN DRETUM HIRSUTI, mit den Rotkiefernwäldern auf

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Kalk- und Dolomitgestein. SEIBERT (1992) unterteilt die Rotkiefernwälder im süddeutschen Raum vorläufig in sechs Assoziationen, er schreibt aber, daß eine genauere Einteilung der Klasse ERICO-PINETEA erst dann erfolgen könne, wenn genügend Aufnahmematerial vom gesamten Verbreitungsgebiet vorliege.

Für Salzburg hat STROBL (1989) ERICO-PINION-Wälder im Untersberggebiet beschrieben, im benachbarten Bayern beschäftigte sich vor allem RUBNER (1950, 1951 & 1954) ausführlich mit derartigen Rotkiefernwäldern.

Assoziation ERICO-PINETUM SYLVESTRIS Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39

***Laserpitium siler*-Ausbildung** (Aufnahme 21, 22, 23, 38)

Es konnten vier Fundorte mit eibenreichen Beständen aufgenommen werden, die dem ERICO-PINETUM SYLVESTRIS zuzuordnen sind. Sie wurden nach ihrer charakteristischen Artengruppe als *Laserpitium siler*-Ausbildung bezeichnet.

Die Bestände stocken zwischen 740msm und 830msm auf triassischen Kalken am Großen (21, 22) und Kleinen (23) Barmstein bei Hallein, jeweils über den tonreichen Oberalmer Schichten, und am Geißtisch westlich von Wolfsschwang am Untersberg (38) auf Dachsteinkalk des Reiteralmtypus. Die Böden sind flachgründige Rendsinen, die bei hohem Skelettanteil einen Übergang zu Rohböden zeigen. Die Exposition der Bestände reicht von Nordost über Nordwest und Südwest bis Süd, die Inklination ist recht hoch, mit Ausnahme der beinahe ebenen Plateaufläche auf dem Großen Barmstein.

Wie schon bei der *Polygonatum verticillatum*- und *Sesleria varia*-Ausbildung des CARICI-FAGETUMs wird die hohe Gesamtdeckung durch die reichentwickelte Krautschicht bedingt. Die vor allem durch *Pinus sylvestris* gebildete Baumschicht (hinzu kommen noch Fichte und Eibe) deckt nur wenig. Dagegen ist die Strauchschicht mit Rotkiefer, Eibe, Mehl- und Vogelbeere, Felsenbirne, Kreuzdorn und Kriech-Rose reich besetzt. In der Krautschicht dominiert neben der namengebenden Artengruppe die *Sesleria varia*-Gruppe. In beiden Gruppen erscheinen auffällig viele Zeigerpflanzen sommerwarmer Klimaverhältnisse. In allen Aufnahmen findet sich eine von *Erica herbacea* beherrschte Zwergstrauchschicht mit *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* et *vitis-idaea*. In der Krautschicht zeigen sich besonders viele Arten, die nur an wenigen oder einem einzigen Standort auftreten. So erscheint das Rauhgras *Achnatherum calamagrostis* nur in der Aufnahme vom Geißtisch, es kommt in Salzburg sonst nur noch an wenigen Stellen vor (vgl. WITTMANN et al., 1987, STROBL, 1989). Einzelne Arten wie *Kernera saxatilis*, *Teucrium montanum* oder *Globularia cordifolia* zeigen die oft extreme Flachgründigkeit der Böden an,

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

worauf schon STROBL (1989) hingewiesen hat. Die Baumschicht der Aufnahme vom Kleinen Barmstein (bereits auf bayrischem Gebiet) ist so wenig deckend, daß der Standort kaum noch als Wald zu bezeichnen ist. In diese Richtung weist auch das massive Vorkommen von *Carex humilis*, einem Element der Trocken- und Steppenrasen, in dieser Aufnahmefläche. Die *Sesleria varia*-Gruppe verbindet das ERICO-PINETUM SYLVESTRIS mit dem CARICI-FAGETUM (siehe auch dort). Die in sämtlichen eibenreichen Waldgesellschaften hochstet vorkommende *Prenanthes purpurea*-Artengruppe mit ihren vielen FAGETALIA-Ordnungscharakterarten macht vor dem ERICO-PINETUM SYLVESTRIS halt, nur wenige Arten sind in diesem noch vereinzelt vertreten.

Im System von SEIBERT (1992) umfaßt die Assoziation ERICO-PINETUM SYLVESTRIS Rotkiefernwälder mit einer stark deckenden Zwergstrauchschicht von *Erica herbacea*. Von der Rasse der Nördlichen Kalkalpen ohne eigene Trennarten wird hier eine Alpenvorlandrasse mit der Differentialart *Thesium rostratum* unterschieden. Bei erhöhtem Lehmanteil nimmt der Graswuchs - und dabei vor allem jener von *Sesleria varia* - auf Kosten von *Erica herbacea* zu. Mit Hilfe der Assoziationscharakterarten *Polygala chamaebuxus* und *Erica herbacea* können die vier Aufnahmen zum ERICO-PINETUM SYLVESTRIS gestellt werden. SEIBERT (1992) betont die Präferenz der Assoziation für föhnexponierte Lagen, was auf die drei Aufnahmen von den Barmsteinen auch zutrifft. Die *Laserpitium siler*-Ausbildung zeigt eine große Ähnlichkeit mit der *Teucrium montanum*-Ausbildung bei STROBL (1989); besonders die Aufnahme vom Geißtisch weist dieselbe Artengarnitur auf (was nicht verwunderlich ist, da sie vom Untersuchungsgebiet von STROBL, dem Untersberggebiet stammt). In seinen Aufnahmen tritt *Laserpitium siler* allerdings nur sehr vereinzelt auf und nie mit so hohen Deckungswerten, wie in den eibenreichen Beständen.

In Bayern zählt nach WALENTOWSKI et al. (1991) das LASERPITIETUM SILERIS, eine wärmebedürftige Saumgesellschaft (z.B. in den Kalkalpen bei Bad Reichenhall), zu den gefährdeten Biotoptypen.

Samentragende Eiben finden sich nur in der Aufnahme vom Geißtisch. Die Eiben sind selten hochwüchsig, aber meist einstämmig. Wegen der Unzugänglichkeit für Rot- und Rehwild, sind auf den Barmsteinen auch junge Eiben vorhanden, aber nicht in solch großer Menge wie auf dem ebenfalls schwer zugänglichen Rainberg (siehe p. 98-99).

Die Aufnahmen von JELEM (1963) aus Niederösterreich unterstreichen die Dürreresistenz der Eibe. Er beschreibt eibenreiche Bestände auf Kalk, wo die Eibe stellenweise gemeinsam mit der Schwarzkiefer auftritt. Es handelt sich um Grenzstandorte der Eibe, die zum Teil schon in den pannonischen Klimabereich überleiten.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

HAINBUCHENREICHE BESTÄNDE (Aufnahme 89 und 90)

Diese nur am Rainberg vorgefundenen Bestände sind in mancherlei Hinsicht einzigartig. Der Rainberg, am linken Salzachufer gelegen, besitzt ostseitig ein erhöhtes Plateau. Westlich unterhalb der Hochfläche befindet sich der südwestexponierte „Steppenhang am Rainberg", ein Trockenrasen mit vielen seltenen Arten wie z.B. *Dianthus carthusianorum*. Dagegen zeigen die nord- und ostexponierten Abbrüche des Rainbergs deutlich schluchtartigen Charakter mit dem Vorkommen der Hirschzunge *Phyllitis scolopendrium*. Auf der, nur durch eine (versperrte) Leiter erreichbaren, Plateaufläche befindet sich - laut Auskunft des Flughafens Salzburg - seit Beginn des Flugbetriebes vor mehr als sechzig Jahren eine Sichthindernislampe, die regelmäßig gewartet wird. Die Hochfläche (480msm, aus Salzburger Konglomerat, mit verbraunten Rendsinen als Böden) bricht an ihren Rändern steil zur Stadt hin ab, ihr zentraler Bereich ist fast eben.

Die Baumschicht bildet nur ein mäßig dichtes Kronendach aus, die Fläche erhält zusätzlich viel Seitenlicht von den Rändern des Plateaus. Die Hauptbaumart der Baumschicht ist die Hainbuche. In der Aufnahme von der zentralen Plateaufläche tritt die Buche hinzu, dabei erreichen die Bäume Höhen von 10m bis 15m, vereinzelt sogar 20m; beigemischt sind noch regelmäßig Eiche, Berg- und Spitzahorn. Auffällig ist das geringe Alter der Bestände von circa 80 Jahren. In den letzten Jahrhunderten dürfte die Fläche wiederholt kahlgeschlagen worden sein. Die reich entwickelte Strauchschicht wird von Eibe, Hainbuche, Spitzahorn und Sommerlinde gebildet, die Krautschicht ist dagegen nur gering entwickelt. Dort dominieren neben dem Jungwuchs der Bäume die Arten der *Lamiastrum montanum*-Gruppe. Hinzu kommen, zurücktretend, die *Prenanthes purpurea*-Gruppe und einzelne Arten wie *Rubus fruticosus agg., Melampyrum sylvaticum, Luzula luzuloides, Lathyrus vernus* und *Cyclamen purpurascens*, wobei die beiden letztgenannten Arten den sommerwarmen Charakter des Bestandes betonen, was in Anbetracht des angrenzenden „Steppenhanges" und der exponierten Lage der Hochfläche (Föhnprallhang) nicht weiter verwundert. *Cyclamen purpurascens* und *Lathyrus vernus* zeigen eine deutliche Vorliebe für kalkhaltiges Substrat, mit *Luzula luzuloides* und *Melampyrum sylvaticum* finden sich aber gleichzeitig zwei Arten, die saure Verhältnisse bevorzugen. Somit kann der Standort als mehr oder weniger frisch (Arten der *Lamiastrum montanum*-Gruppe) und sommerwarm, mit nährstoff- und basenreichen, neutralen bis mäßig sauren, jedoch kalkreichen Böden charakterisiert werden.

Sikora (1975) beschrieb in seiner Arbeit über die Vegetation der Salzburger Stadtberge diese, vor allem auf dem Rainberg vorkommenden Bestände, als „Kalkreiche Hainbuchenwälder". Aufgrund des geringen Aufnahme- und Vergleichsmaterials, erscheint eine genauere synsystematische Zuordnung als

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

wenig zielführend. Noch dazu stellt der Bestand ein recht junges Sukzessionsstadium dar, in dem sich erst im zentralen Teil die Buche langsam durchzusetzen beginnt.

Das physiognomisch auffälligste Merkmal des Bestandes ist neben der von *Carpinus betulus* gebildeten Baumschicht die massive Eibenverjüngung. BRAUNE erwähnt bereits 1797 Eiben auf dem Rainberg, dem damaligen „Ofenlochberg", SAUTER bestätigte 1868 und 1879 diese Angaben. Heute findet sich, neben wenigen älteren Eiben, Jungwuchs von 20cm bis 2m Höhe und zwar in solchen Mengen, wie sonst nirgends im gesamten Untersuchungsgebiet. Gerade in steilen und felsigen Bereichen trifft man immer wieder etwas Jungwuchs an, aber nie in solch vitalem Zustand und mit einer so breiten Altersverteilung wie eben auf dem Rainberg.

Das ostseitige Plateau des Rainberges ist nun aber für jegliches Wild absolut unzugänglich. Hinzu kommt, daß sich auf dem restlichen Rainberg kaum Eiben finden. Nur an den meist senkrechten Abbruchkanten sieht man mehrere, in den Fels festgekrallte Eiben. Alle diese Exemplare wachsen strauchförmig, das heißt niedrigwüchsig, mit vielfach verzweigten Stämmen. Wegen des hohen Lichtangebots in einer derartig exponierten Lage bilden viele Eiben auffallend große Mengen von Samen aus. Da auf der Plateaufläche keinerlei fertile Eiben gefunden wurden, ist ein Antransport der Samen durch Vögel anzunehmen. Eine Dauerbeobachtung der Plateaufläche mit ihrem massiven Eibenjungwuchs würde gerade im Vergleich mit anderen Stadtbergen neue Erkenntnisse liefern; so zum Beispiel mit dem Kapuzinerberg, auf dem seit 1993 kein Reh- oder Rotwild mehr steht (sehr wohl aber Gemsen; vgl. SCHLAGER, 1985). Denn auf dem Kapuzinerberg konnte, abgesehen von Keimlingen und kleinen Jungpflanzen, keinerlei Eibenjungwuchs festgestellt werden, mit Ausnahme von etwa zwei Meter hohen Individuen, die dem Verbiß bereits entwachsen waren.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ZUR VERGESELLSCHAFTUNG UND SOZIOLOGISCHEN STELLUNG DER EIBE

Darauf, daß die Eibe bevorzugt in Übergangsgesellschaften auftritt, haben bereits LEUTHOLD (1980) und PETER (1991) hingewiesen. Es kann hier bestätigt werden. Ist schon die Bergulmen-Eschen-reiche Buchenwaldgesellschaft an sich eine Übergangsgesellschaft vom LONICERO ALPIGENAE-FAGENION zum FRAXINO-ACERETUM PSEUDOPLATANI, also eine noch buchendominierte aber schluchtwaldartige Gesellschaft, so sind erst recht die Übergangsbereiche der einzelnen soziologischen Einheiten äußerst fließend. Der Übergang vom CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM zur Bergulmen-Eschen-reichen Gesellschaft wird nur von *Cardamine trifolia* selbst markiert. Sowohl in der Artengruppe um *Sanicula europaea* als auch in der *Cardamine trifolia*- und *Pulmonaria officinalis*-Gruppe zeigen viele Arten - mit ihrem Vorkommen in beiden Gesellschaften - den langsamen Wechsel an. Die scheinbar so scharfe Grenzziehung wird dadurch als z. T. willkürlich erkannt. Über die Verbindung des CARICI-FAGETUMs mit dem ERICO-PINETUM SYLVESTRIS durch die *Sesleria varia*-Gruppe wurde wiederholt berichtet (siehe p. 89).

Diese Tatsachen beweisen aber lediglich, daß die eibenreichen Gesellschaften Salzburgs in bestehenden syntaxonomischen Systemen oft als Übergangsbereiche angesprochen werden müssen. Aus Salzburg liegen kaum flächendeckende Aufnahmen von Wäldern vor, es wurden vielmehr erst kleinflächige Gebiete untersucht (u.a. von HEISELMAYER, 1976, STROBL, 1986 & 1989). Die Ergebnisse konnten auf die bestehenden syntaxonomischen Einheiten nur wenig Einfluß nehmen. Wie deshalb die eibenreichen Bestände innerhalb der Waldgesellschaften von Salzburg einzustufen sind, wird erst beim Vorliegen eines ausreichenden Vergleichsmaterials beurteilt werden können.

Eibenreiche Wälder in Salzburg, der Schweiz und Vorarlberg - ein Vergleich

Nur wenige der für Vorarlberg und die Schweiz beschriebenen eibenreichen Waldgesellschaften finden sich in Salzburg wieder. Das mag damit zusammenhängen, daß tiefgründige Braunerde-Buchenwälder (GALIO ODORATI-FAGETUM), zu welchen in der Schweiz und in Vorarlberg die Masse der eibenreichen Bestände zu zählen ist (jeweils in der Molassezone), in Salzburg nur im Helveticum, in der Molasse- und Flyschzone auftreten (bearbeitet von STROBL, 1986). Die meist rudimentären Bestände sind zudem stark anthropogen verändert; auch sind in diesen Wäldern kaum Eiben anzutreffen (Einzelvorkommen bei STROBL, 1986). Die Salzburger Eibenvorkommen stocken

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

hingegen fast ausschließlich über Karbonatgestein (Kalk und Dolomit) auf überwiegend flachgründigen Rendsinaböden.

Es wurden zur Klassifizierung der eibenreichen Wälder Vorarlbergs und der Schweiz völlig verschiedene, sich gegenseitig kaum deckende Systeme verwendet (v.a. jenes von ELLENBERG & KLÖTZLI, 1972, für Vorarlberg zusätzlich das System von GRABHERR & MUCINA, 1989), was eine Gegenüberstellung zusätzlich erschwert. PETER (1991) hat zum Vergleich der Schweizer und Vorarlberger Verhältnisse eine Übersicht zusammengestellt (auf die verwiesen wird). Die wichtigsten Unterschiede und Gemeinsamkeiten sollen hier kurz erläutert werden.

LEUTHOLD (1980) beschreibt ein eibenreiches CARICI-FAGETUM und ACERI-FRAXINETUM, sowie einen Eiben-Buchen-Schluchtwald aus der Schweiz; in Vorarlberg fehlen diese Gesellschaften. Sie entsprechen in Salzburg ungefähr dem CARICI-FAGETUM, bzw. ein Eiben-Buchen-Schluchtwald bei LEUTHOLD (1980) der Bergulmen-Eschen-reichen Buchenwaldgesellschaft. Das PULMONARIO-FAGETUM melittetosum und das dieses im Osten ablösende LATHYRO-FAGETUM Vorarlbergs und der Schweiz zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit dem CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM in Salzburg, zumindest bezüglich der Standortfaktoren. Viele Einheiten, wie alle Typen eines TAXO-FAGETUMs, ABIETI-FAGETUMs und ASPERULO-FAGETUMs (=GALIO ODORATI-FAGETUM) auf Molasse finden sich als eibenreiche Assoziationen in Salzburg nicht. Eibenreiche Felsgesellschaften wurden von PETER (1991) für Vorarlberg nicht genau behandelt, sondern nur ihre Existenz und ihre annähernde Verbreitung erwähnt. In Salzburg dagegen sind eibenreiche Bestände in Kalk- und Dolomitfelshängen nicht selten; sie umfassen einen Großteil der Bestände, die dem CARICI-FAGETUM (besonders der wechseltrockenen bis trockenen Bereiche) zugeordnet wurden. In der Schweiz wie in Salzburg tritt die Eibe gemeinsam mit der Rotkiefer auf - in Vorarlberg kaum. Allerdings sind die Bestände der Schweiz anderen soziologischen Einheiten zuzuordnen (DAPHNO-PINETUM, MOLINIO-PINETUM SYLVESTRIS, CEPHALANTHERO-PINETUM SYLVESTRIS) als jene in Salzburg (ERICO-PINETUM SYLVESTRIS).

Im allgemeinen wurden die eibenreichen Waldgesellschaften in der Schweiz (LEUTHOLD, 1980) und in Vorarlberg (PETER, 1991) nach dem System von ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) enger gefaßt als in Salzburg. Ein Teil der dort erstellten Aufnahmen könnte auch den in Salzburg ausgewiesenen Assoziationen (im System von OBERDORFER (1992) zugeordnet werden.

Ähnliche Schwierigkeiten wie beim Vergleich der eibenreichen Waldgesellschaften Salzburgs mit jenen Vorarlbergs und der Schweiz ergeben sich auch - verstärkt durch stärkere florengeographische Unterschiede - beim Vergleich mit eibenreichen Gesellschaften, die HOFMANN (1958 & 1961) aus

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Mitteldeutschland beschrieben hat. Selbst LEUTHOLD (1980) gab den Versuch einer Gegenüberstellung wegen des geringen Aussagewertes der Ergebnisse wieder auf. Der Schwerpunkt der Eibe in Mitteldeutschland liegt in wärmeliebenden, aber wechselfeuchten Kalkbuchenwäldern, vor allem auf schattigen, skelettreichen, flach- oder spaltengründigen Steilhängen (HOFMANN, 1958).

Zur Frage des TAXO-FAGETUMs

Am Anfang der Diskussion muß untersucht werden, was die jeweiligen Autoren unter der Assoziation TAXO-FAGETUM (in älterer Literatur meist noch TAXETO-FAGETUM) verstanden haben: Im Jahre 1947 beschrieb ETTER in der Schweiz erstmals ein TAXO-FAGETUM als eine steilhangbedingte Dauergesellschaft instabiler Molasse-Mergel-Hänge mit unreifen Böden und partiellem Hangwasserzug. Dabei fanden sowohl er als auch MOOR (1952) solche eibenreichen Bestände fast ausschließlich in nordexponierten, kühlen Lagen. Das bewog ELLENBERG (1963) zur vorsichtigen Vermutung, daß die Wälder des TAXO-FAGETUMs als Antagonisten des CARICI-FAGETUMs die Nordhanglagen besiedeln, während Wälder, die zum CARICI-FAGETUM zu rechnen sind, auf die steilen Südhänge beschränkt bleiben. Schon ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) mußten die Theorie einer Bindung der Eibe an kühle Nordlagen jedoch wieder aufgeben. Eine genaue Analyse der gesamten, bis dahin aufgenommenen eibenreichen Wälder und zusätzliche eigene pflanzensoziologische Aufnahmen, führten schließlich LEUTHOLD (1980) zur Erkenntnis, daß im Schweizer Mittelland sogar die Südlagen bevorzugt von der Eibe besiedelt werden; das beweist, wie sehr die Flächenauswahl (etwa bei ETTER, 1947, oder MOOR, 1952) das Ergebnis beeinflussen kann.

Zur Verwirrung um die Abgrenzung einer eigenen Assoziation TAXO-FAGETUM hat ETTER selbst beigetragen, indem er eine Anzahl von Aufnahmen eibenreicher Standorte anderer Buchenwaldassoziationen zum TAXO-FAGETUM stellte.

ELLENBERG (1986) betont die oft zufällige floristische Zusammensetzung eibenreicher Waldbestände: bei einem massiven Auftreten von *Taxus baccata* können nur noch wenige Schattenpflanzen und Moose in ihrem dunklen Schattenwurf gedeihen. ELLENBERG (1986) bezweifelt deshalb die Existenz eines TAXO-FAGETUMs und meint, daß es sich in den meisten Fällen um eine *Taxus*-Fazies verschiedener Gesellschaften handeln müsse.

Die beiden Ansichten zu der einen Assoziation TAXO-FAGETUM von ETTER (1947) und ELLENBERG (1986) weisen deutlich auf die Mißverständnisse in der Diskussion hin: ELLENBERG (1986) spricht von eibenreichen Buchenwäldern im allgemeinen; diese können sicher nicht zu einem TAXO-FAGETUM zusammengefaßt werden, denn es fehlen geeigenete Charakterarten (und auch

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Differentialarten; vgl. BRAUN-BLANQUET, 1964). Demgegenüber ist eine enggefaßte Assoziation TAXO-FAGETUM, beschränkt auf mergelige Steilhänge im Schweizer Mittelland und -Jura und auch in Vorarlberg (PETER, 1991) mit seiner Mischung aus FAGION-Arten und Elementen des MOLINIO-PINETUMs (trockener als das TAXO-FAGETUM) als „ökologisch signifikante Standorteinheit zwischen dem Herrschaftsgebiet von Buche und Föhre" (LEUTHOLD, 1980, p. 175) gut abgrenzbar. Eine rein soziologische Abgrenzung - allein durch geeignete Differential- und Charakterarten, ohne Berücksichtigung von besonderen Strukturelementen und Standortfaktoren - ist aber ebenfalls schwierig.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß außer diesem soeben dargelegten eng gefaßten TAXO-FAGETUM (und vielleicht einem Silikat-Eiben-Steilhang-Buchenwald bei MAYER, 1974), die meisten eibenreichen Bestände als *Taxus*-Fazies von verschiedenen Waldgesellschaften anzusprechen sind. In diesem Sinne wurden auch die eibenreichen Wälder Salzburgs beurteilt.

Zu den gleichen Schlüssen gelangen schließlich auch die Autoren der „Pflanzengesellschaften Österreichs" (MUCINA et al., 1993) bei der Behandlung der Assoziation TAXO-FAGETUM.

Naturschutzaspekte

Nach der starken Übernutzung im Mittelalter ging die Eibe seit Einführung der Hochwaldwirtschaft, bedingt durch ein zu geringes Lichtangebot, erneut stark zurück. Außerdem wird im modernen Kahlschlags- und Gleichstammbetrieb auf Arten im Nebenbestand kaum Rücksicht genommen. Zudem ist mit der langsam wachsenden Eibe kein scheller Profit zu machen.

Durch die Verordnung Nr. 38 im LANDESGESETZBLATT vom 29.5.1979 wird die Eibe in Salzburg ganzjährig zur „teilweise geschützten Pflanzenart" erklärt. Nur noch die Mitnahme eines „Handstraußes" ist erlaubt, ausgenommen bleibt allerdings die „zeitgemäße land- und forstwirtschaftliche Nutzung". Dies stellt den Erfolg eines Schutzes allerdings wiederum in Frage. Denn der Waldbesitzer kann beliebig viele Exemplare schlagen. Ein solches Unterschutzstellen einer Einzelart ist meist problematisch, denn die Maßnahme hat nur wenig Sinn, wenn der natürliche Lebensraum dieser Art auf Dauer stark verändert oder gar zerstört wird. Schon des öfteren konnte das Aussterben einer auf diese Weise „geschützten" Art beobachtet werden (z.B. mußte PODHORSKY, 1949, das Erlöschen der Bestände von *Pedicularis sceptrum-carolinum* in den Leopoldskroner- und Golser Moorwiesen in den Jahren 1934 bis 1949 beobachten, bedingt durch Entwässerung und eine allgemeine Intensivierung der Landwirtschaft).

Weiters bleiben alle Schutzmaßnahmen völlig nutzlos, wenn durch den anhaltend hohen Wildstand jegliche Verjüngung der Eibe (wie in den letzten 20

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

bis 30 Jahren der Fall) verhindert wird. *Taxus baccata* muß jedoch nicht zu den in naher Zukunft aussterbenden Arten gezählt werden, wie dies CONWENTZ (1892) in seiner Totenrede für die Eiben in Westpreußen befürchtete. Bei genauer Betrachtung hat es sich gezeigt, daß in Salzburg und auch andernorts noch eine größere Zahl von eibenreichen Beständen existiert, wenn auch bereits viele den Bewirtschaftungsmaßnahmen zum Opfer gefallen sind. Wie schon wiederholt dargelegt, verhindert der massive Rehverbiß das Aufkommen eines Jungwuchses (zum Beispiel bei LEUTHOLD, 1980, und PETER, 1991). Keimlinge und Jungpflanzen bis zu 10cm Höhe sind in Salzburg in ausreichendem Maße vorhanden, sie sterben aber schließlich, durch jahrelangen Verbiß geschwächt, ab.

Im Laufe dieser Arbeit konnte erfreulicherweise festgestellt werden, daß in letzter Zeit die Eibe bei Förstern auf vermehrtes Interesse stößt, und daß versucht wird, wenigstens einzelne Jungpflanzen mit Hilfe eines Drahtgitters vor dem Verbiß zu schützen. Solche Pflanzen zeigten prompt einen kräftigen jährlichen Zuwachs. Es bleibt nur zu hoffen, daß auch in der Jägerschaft ein ähnliches Umdenken einsetzen wird.

Abb. 17: Fertile weibliche Eibe am Raucheck (Aufnahmefläche 1, August 1992; Orig.).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Denn alle Maßnahmen bleiben Stückwerk, wenn nicht weitblickend gedacht wird. Schutz einer Einzelart bedeutet immer den gleichzeitigen Schutz ihres gesamten natürlichen Lebensraumes. Die relativ geringe Zahl der Waldbaumarten (im Vergleich zu palynologischen Daten aus den Zwischeneiszeiten), welche nach der letzten Eiszeit wieder nach Mitteleuropa eingewandert sind, sollte nicht dem Profitdenken oder der Ignoranz zum Opfer fallen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ZUSAMMENFASSUNG

Schlagwörter: Eibe, *Taxus baccata* L., Wildverbiß, Salzburg, Monographie;

Taxus baccata ist von Südnorwegen bis Nordafrika, und von Portugal bis zu den Nordpersischen Gebirgen verbreitet. Sie bevorzugt humide Lagen und meidet Gebiete mit tiefen Wintertemperaturen. Die Eibe wanderte im späten Atlantikum nach Mitteleuropa ein und erreichte ihre Hauptverbreitung in den lichten Eichenmischwäldern des Subboreals vor der Herrschaft der Buche. Bedeutende Vorkommen in Europa befinden sich in der Slowakei (Banská Bystrica) und Ungarn (Bakonywald), als allgemein eibenreich gelten auch die Britischen Inseln, sowie die Schweiz und Vorarlberg.

Das Höhenwachstum der Eibe übersteigt in Mitteleuropa 15m nicht. Das Alter mächtiger alter Eiben wird oft überschätzt, da sie eine Scheinstammbildung durch Verwachsen jüngerer Stämme zeigen. Den Nadeln fehlt jede sklerenchymatische Verstärkung, sie treten an plagiotropen Sprossen in gescheitelter Anordnung auf. *Taxus baccata* beginnt ab etwa zwanzig Jahren zu blühen. Sie ist zweihäusig, windblütig und wird endozoochor durch Amseln und Drosseln, die die Arilli fressen, ausgebreitet. Einen wichtigen Beitrag zur Verbreitung liefert der Kleiber, der die Samen in Ritzen einklemmt, um sie aufzuhacken.

Bedingt durch ein effizientes Wasserleitungs- und ein tiefreichendes Wurzelsystem ist die Eibe dürreresistent. Auch gegen Frost ist sie weniger empfindlich, als gemeinhin angenommen, Ausnahmen bilden freistehende Exemplare. Häufiger tritt Frosttrocknis auf. Die Eibe ist keine Schattholzart. Sie kann eine Beschattung ertragen, wächst aber bei höheren Lichtmengen bedeutend besser. Die Samenbildungsrate steigt linear mit dem Lichtangebot an, die Keimlinge sind dagegen lichtempfindlich. Die Eibe kombiniert Eigenschaften von sommer- und immergrünen Pflanzen, ökologisch betreibt sie somit eine Kompromißstrategie.

Die Pseudoalkaloide der Gruppe der Taxine sind für den Menschen und die meisten Haustiere von tödlicher Wirkung. Für Rehwild stellt *Taxus baccata* dagegen eine bevorzugte Äsungspflanze dar.

Die Eibe wird seit langem vom Menschen genutzt. Zahlreiche Funde stammen aus den Pfahlbaukulturen, die Herstellung von Schießbögen aus Eibenholz war die bekannteste Nutzung. Mit zunehmender Nachfrage nach diesem Rohstoff kam es im 16. Jahrhundert zu einem ausgedehnten Handel mit Eibenholz. Es folgte ein starker Rückgang der Bestände.

In Salzburg wurde das Eibenholz zu „Faßpippen" (=Faßhähnen) verarbeitet. Weiters werden auf Eibenholzscheiben Jagdtrophäen angebracht. In manchen Gegenden sind die Zweige Bestandteil der Palmbuschen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Das Standortspektrum der Eibe in Salzburg reicht vom Auftreten in galeriewaldartig-bachbegleitenden Beständen bis zum Vorkommen im Erika-Kiefernwald, und von der Verbreitung auf ebenen Flächen, bis in senkrecht abfallende Felswände. Eibenreiche Bestände stocken von 480msm bis 950msm, vereinzelt bis etwa 1300msm ohne Bevorzugung einer bestimmten Exposition. Das Substrat ist Kalk und Dolomit, selten Mergel oder Konglomerat, bei den Böden handelt es sich durchwegs um Rendsinen.

Im System von OBERDORFER (1992) lassen sich die eibenreichen Waldgesellschaften dem LONICERO ALPIGENAE-FAGENION, dem CEPHALANTHERO-FAGENION und dem ERICO-PINION zuordnen. Den Verbreitungsschwerpunkt besitzt die Eibe in den ausgeglichenen Buchenwäldern des CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUMs (LONICERO ALPIGENAE-FAGENION). Außerdem tritt sie häufig in einer schluchtwaldartigen, aber buchendominierten Bergulmen-Eschen-reichen Buchenwaldgesellschaft auf. Zudem lassen sich zahlreiche Aufnahmen dem CARICI-FAGETUM (CEPHALANTHERO-FAGENION) zuordnen, nämlich die von trockenen bis wechseltrockenen Standorten, meist über Dolomitgestein. Vereinzelt dringt sie sogar bis in den Herrschaftsbereich der Rotkiefer auf exponierte Felsstandorte vor.

In Salzburg bevorzugt die Eibe die humiden Bereiche der Nördlichen Kalkalpen, und fehlt, von Einzelvorkommen abgesehen, in den inneralpinen Lagen. Ihr Hauptverbreitungsgebiet ist der Tennengau und der südliche Flachgau. Sie gedeiht gut im Nebenbestand, vor allem dort, wo die Vitalität der Buche durch die Steilheit des Geländes, durch besondere Trockenheit, Staunässe oder Wechselfeuchtigkeit eingeschränkt wird.

Taxus baccata zählt in Salzburg zu den teilweise geschützten Arten, ausgenommen bleibt allerdings „die zeitgemäße land- und forstwirtschaftliche Nutzung" (LANDESGESETZBLATT vom 29. Mai 1979, 38. Verordnung). Aber gerade die moderne Kahlschlagswirtschaft sowie der Lichtmangel in den Hochwäldern haben in letzter Zeit zum Rückgang der Eibe beigetragen.

Die größte Bedrohung stellt für die Eibe das Rehwild dar. Da Rehe die Eibe bevorzugt äsen, wird der Jungwuchs in den zugänglichen Lagen völlig verbissen, sodaß sich parallel zum Anstieg der Rehwildzahlen, die Eiben seit 20 bis 30 Jahren nicht mehr verjüngen konnten. Somit muß die Eibe zu den gefährdeten Pflanzenarten gezählt werden, wenn nicht rasch der Wildstand vermindert wird. Denn was nützt ein Artenschutz, wenn das betreffende Ökosystem auf Dauer verändert oder zerstört wird?

Die beginnende Wertschätzung der Eibe als Baum im Nebenbestand durch die Försterschaft läßt für die Zukunft hoffen, daß auch in der Jägerschaft ein Umdenken einsetzen wird.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

DIGEST

Key words: Yew tree, *Taxus baccata* L., browsing damage, damage caused by game, Salzburg, monography;

Taxus baccata is widely distributed, from southern Norway to North Africa, from Portugal as far as the mountains of North Persia. It prefers humid situations and avoids areas with low winter temperatures. The yew migrated in the late Atlanticum back to central Europe and achieved its main distribution in the open mixed oak forests of the subboreal regions before the beech came to predominate. In Europe the yew exists in significant pockets in Slovakia (Banská Bystrica) and Hungary (Bakonywald); it is generally distributed throughout the British Isles, Switzerland and Vorarlberg.

The yew does not exceed 15m in height in Middle Europe. The age of mighty old specimens is often overestimated, because younger trunks come together to give the impression of one single bole. There is no sclerenchymatic strengthening of the needles; they appear in crownlike formations on plagiotropic shoots. *Taxus baccata* begins to flower after about twenty years. The dioecious yew is pollinated by the wind and is distributed in an endozoic manner by blackbirds and thrushes that feed on the arills. The nuthatch, which wedges the seeds into cracks in order to split them open, plays an important role too.

Characterised as it is by an efficient system of taking up moisture and by deep roots, the yew is resistant to drought. Nor is it as sensitive to frost as is commonly supposed; freestanding specimens form excerptions to this. Drying out through the effects of frost is more common. The yew is not a tree that thrives in shade. It can tolerate some shade, but grows significantly better in more open conditions. The rate at which seed is formed increases with the strength of the light; on the other hand the seedlings are sensitive to light. The yew combines characteristics of deciduous and evergreen species; its ecological strategy is thus one of compromise.

The pseudo-alkaloids of the group of taxine are deadly poisons for humans and most domestic animals. But for deer *Taxus baccata* represents favourite browsing.

The yew has long been used by man. Many finds date from prehistorical civilisations of pile-dwellers; the construction of bows from yew-wood is the best known use to which this tree was put. The increasing demand for raw material in the 16th century led to an extensive trade in yew-wood. This caused a sharp decline.

In Salzburg yew was fashioned into faucets for barrels. In addition, hunting trophies are set on discs of yew. In many regions the twigs are used for „Palmbuschen", a sort of garland (i.e. for Palm Sunday).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

The distribution of the yew in Salzburg extends from drifts along banks of streams to its appearance in cricaceous pine-forests and from the plains to the steepest rock faces. Dense concentrations fall off between 480msm and 950msm and even individual specimens do not exist about 1300msm without a favoured situation. The substratum is limestone or dolomite, less commonly marl or conglomerate. As for the soils, these are exclusively rendsina.

In OBERDORFER's system (1992) the wooded regions rich in yew belong to the LONICERO ALPIGENAE-FAGENION, the CEPHALANTHERO-FAGENION and the ERICO-PINETUM SYLVESTRIS. The yew reaches its heaviest distribution in the balanced beech-forests of the CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM (LONICERO ALPIGENAE-FAGENION). In addition the yew often figures in a ravine-like region of beech woods rich in wych elm and ash, but still dominated by the beech. Apart from this, many records relating to vegetation may be included under the CARICI-FAGETUM (CEPHALANTHERO-FAGENION), namely those of permanently or intermittently dry habitats, mostly over dolomite rocks. Isolated specimens even find their way into regions where *Pinus sylvestris* dominates on exposed rocky slopes.

In Salzburg the yew prefers the humid regions of the northern limestone Alps; only isolated specimens are found in intra-alpine situations. Its main habitat is the Tennengau and the southern Flachgau. It flourishes as a subsidiary stock, above all where the vitality of the beech is limited by the steepness of the land, by extreme dryness, by saturation or by strongly varying moisture conditions.

In Salzburg *Taxus baccata* is one of the partially protected species, although 'appropriate exploitation for agricultural or forestry purposes at any given time' forms an exception to this rule (LANDESGESETZBLATT of the 29th May, 1979, 38th provision). But modern methods of mass deforestation and the density of the high forests have contributed to the decline of the yew in recent years.

The greatest threat to the yew is the deer. Since they prefer browsing on this tree, the young saplings, where accessible, are completely destroyed, so that in the last 20 to 30 years, as the numbers of deer have increased, stocks of yew trees have been unable to renew themselves. Consequently the yew must be numbered among the endangered species, unless the stock of deer is rapidly brought under control. For what use is a protected species ruling, when the particular ecosystem is undergoing long-term alteration or destruction?

That foresters are beginning to appreciate the value of the yew as a secondary component of the forest raises hopes that in future the hunting fraternity too will begin to change its thinking.

Translation: G. SMEED

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

LITERATUR

ANDORFER, G., 1974: Die Vegetationsverhältnisse des Bluntautales. 54 pp. Unveröff. Hausarb. Inst. Botanik Univ. Salzburg.

ATTENBERGER, J., 1964: Die Eiben im Wald von Paterzell/Oberbayern. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpf. u. -Tiere **29**: 61-68.

AVERDIECK, F.-R., 1971: Zur postglazialen Geschichte der Eibe (*Taxus baccata* L.) in Nordwestdeutschland. Flora **160**: 28-42.

BAUMANN, H., 1993: Die griechische Pflanzenwelt in Mythos, Kunst und Literatur. 3. Aufl. p. 51. Hirmer Verlag, München.

BECHSTEIN, J. M., 1821: Forstbotanik. In: ZEITLINGER, H. J., 1990: loc. cit.

BERTSCH, K., 1951: Geschichte des deutschen Waldes. 3. Aufl. 118 pp. Gustav Fischer Verlag, Jena.

BOERICKE, O. E., 1986: Homöopathische Mittel und ihre Wirkungen. 3. Aufl. Teil 1: 616pp., Teil 2: 338pp. Verlag Grundlagen und Praxis, Leer.

BRAUN, A., 1970: Taschenbuch der Waldinsekten. 2 Bde. 817 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. 865 pp. Springer Verlag, Wien, New York.

BRAUNE, von, F. A., 1797: Salzburgische Flora oder Beschreibung der in dem Erzstifte Salzburg wildwachsenden Pflanzen. Bd. II. p. 792-797. Verlag der Mayrischen Buchhandlung, Salzburg.

BRESINSKY, A., 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelements im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. **38**: 5-67.

BRUMM, F., & M. MANN, 1960: Die Vermehrung der Laub- und Nadelgehölze. In: Grundlagen und Fortschritte im Weinbau und Gartenbau **50**: 93 pp.

BURCKHARDT, A., 1911: Anbauversuche mit der Eibe. Forstwiss. Centralbl. **33**: 457-468.

BURCKHARDT, H., 1865: Der Eibenbaum im Pleßwalde bei Göttingen. Aus dem Walde **1**: 96-114.

BURNAND, J., 1976: *Quercus pubescens*-Wälder und ihre ökologischen Grenzen im Wallis. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **59**: 1-138.

CERWEK, H. & W. FISCHER, 1960: Tödlicher Vergiftungsfall mit *Taxus baccata*. Archiv für Toxikologie **18**: 88-92.

CLARKE, J. H., 1978: A Dictionary of Practical Materia Medica. 3 Bde. 1636pp. B. Jain Publishers, New Dehli.

CONWENTZ, H., 1892: Die Eibe in Westpreußen, ein aussterbender Waldbaum. Abh. z. Landeskunde Prov. Westpreußen **3**: 1-67.

CONWENTZ, H., 1897: Die Eibe in der Vorzeit der skandinavischen Länder. Danziger Zeitung **22934**: 8 pp.

CONWENTZ, H., 1899: Neue Beobachtungen über die Eibe, besonders in der deutschen Volkskunde. Danziger Zeitung **23706**: 8 pp.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

CONWENTZ, H., 1912: Mitteilungen über die Eibe, besonders über die Dichtigkeit ihres Auftretens. Beibl. Bot. Jahrb. **106**: 46-50.

CONWENTZ, H., 1921: Über zwei subfossile Eibenhorste bei Christiansholm, Kreis Rendsburg. Ber. dtsch. bot. Ges. **39**: 384-390.

DEL-NEGRO, W., 1983: Geologie des Landes Salzburg. Schriftenreihe des Landespressebüros. Serie Sonderpublikationen Nr. **45:** 1-152. Verlag Amt der Salzburger Landesregierung.

DENGLER, A., 1992: Waldbau. 6. Aufl., Bd. I. p. 230-231. Paul Parey Verlag, Hamburg & Berlin.

DIERSCHKE, H., 1988: Zur Benennung zentraler Syntaxa ohne eigene Kenn- und Trennarten. Tuexenia **8**: 381-382.

EHRENDORFER, F. (Ed.), 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 318 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

EHRENDORFER, F., 1991: *Taxidae*. In: STRASBURGER, E.: Lehrbuch der Botanik. 33. Aufl. 1030 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York.

EICHBERGER, C., 1993: Die Situation der Eibe in Salzburg - Ursachen des Rückgangs und mögliche Schutzmaßnahmen. Sauteria **6**: Tagungsbeiträge der 7. Österreichischen Botanikertagung 1993 in Salzburg: 157-166.

EICHENBERG, K., 1921: Deutschlands größter Eibenwald. Mitt. deutsch. dendrol. Ges. **41**: 385-386.

EISENHUT, G., 1961: Untersuchungen über die Morphologie und Ökologie der Pollenkörner heimischer und fremdländischer Waldbäume. Forstwiss. Forsch., Beih. forstwiss. Cbl. **15**: 1-68.

ELLENBERG, H., 1956: Grundlagen der Vegetationsgliederung. I. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In: WALTER, H. (Ed.): Einführung in die Phytologie. Bd. IV. 136 pp. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

ELLENBERG, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 943 pp. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

ELLENBERG, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Scripta Geobotanica **9**: 1-122.

ELLENBERG, H., 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl. 989 pp. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

ELLENBERG, H. & F. KLÖTZLI, 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte in der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. **48**: 587-930.

ETTER, H., 1947: Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. **25**: 141-210.

FINK, J., 1967: Salzburgs Böden im Spiegel ihrer Genese. Mitt. österr. Geogr. Ges. **109**: 31-45.

FIRBAS, F., 1964: Die glazialen Refugien der europäischen Gehölze (ohne Osteuropa). Rep. 6th Int. Congr. Quarternary Warsaw **1964**: 375-382.

FISCHER, F., 1978: Schäden verursacht durch Rötelmaus an Eibe. Schweizer. Zeitschr. Forstw. **1978**: 772-775.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

FLORIN, R., 1951: On the morphology and relationships of the *Taxaceae*. The Botanical Gazette **110**: 31-34.

FRAHM, J.-P. & W. FREY, 1991: Moosflora. 3. Aufl. 528 pp. UTB 1250. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

FROHNE, D. & U. JENSEN, 1985: Systematik des Pflanzenreichs unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale und pflanzlicher Drogen. 3. Aufl. 385 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

FROHNE, D. & H. J. PFÄNDER, 1982: Giftpflanzen. Ein Handbuch für Apotheker, Ärzte, Toxikologen und Biologen. 290 pp. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

FROHNE, D. & O. PRIBILLA, 1965: Tödliche Vergiftung mit *Taxus baccata*. Archiv für Toxikologie **21**: 150-162.

FUGGER, E. & K. KASTNER, 1883/84: Verzeichnis der Gefäßpflanzen des Herzogthumes Salzburg. Jahresbericht der k. k. Ober-Realschule in Salzburg **16-17**: 1-159. Selbstverlag, Salzburg.

GARCKE, A., 1908: Illustrierte Flora von Deutschland. 20. Aufl. 837 pp. Verlag von Paul Parey, Berlin.

GAYER, J., 1930: Die Eibe im Bakonyer Walde. Mitt. deutsch. dendrol. Ges. **42**: 353-355.

GENAUST, H., 1976: Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen. 390 pp. Verl. Birkhäuser, Basel.

GESSNER, O., 1953: Die Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. 2. Aufl. 804 pp. Carl Winter Universitätsverlag, Heidelberg.

GLUTZ v. BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER, 1980: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9. p. 1022-1023. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

GODWIN, H., 1956: The history of the British flora. In: LEUTHOLD, C., 1980: loc. cit.

GRABHERR, G. & L. MUCINA, 1989: Übersicht der Wälder und Waldstandorte in Vorarlberg. In: Lebensraum Vorarlberg. Bd. **3**: Waldforschung in Vorarlberg: 9-45. Amt der Vorarlberger Landesregierung, Bregenz.

GRAF, E. & H. BERTHOLDT, 1957: Das amorphe Taxin und das kristallisierte Taxin A. Pharmazeutisches Zentralblatt **96** (8/9): 385-395.

GREGUSS, P., 1955: Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen. 308 pp. & 360 Fototafeln. Akademiai Kiado, Budapest.

GROSS, H., 1933: Die Eibe in Ostpreußen. Beih. zum Bot. Jahrb. **50**: 552-576.

GROSSER, D., 1977: Die Hölzer Mitteleuropas. 206 pp. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

GUMPELMAYER, F., 1967: Die Vegetation und ihre Gliederung in den Leoganger Steinbergen. 112 pp. Unveröff. Diss. Univ. Innsbruck.

GUYER, A., 1922: Weitere Beiträge zur Kenntnis des Taxins. 85 pp. Unveröff. Diss. ETH Zürich.

HAUSMANN, 1852: Flora von Tirol. In: LEMKE, E., 1902: loc. cit.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

HEER, O., 1866: Die Pflanzen der Pfahlbauten. Neujahrsbl. Naturforsch. Ges. Zürich **1866**: 1-54.

HEGNAUER, R., 1962: Chemotaxonomie der Pflanzen. Bd. 1: Thallophyten, Bryophyten, Pteridophyten und Gymnospermen. Chemische Reihe Bd. 14. p. 430-440. Verlag Birkhäuser, Basel.

HEISELMAYER, P., 1975: *Aposeris foetida* (L.) LESS. - Neue Vorkommen in Salzburg. Florist. Mitt. Salzburg **2**: 10-13.

HEISELMAYER, P., 1976: Inneralpine Laubwälder in Kärnten, der Steiermark und Salzburg. Carinthia II **166/86**: 309-328.

HEISELMAYER, P., 1977: Die Wälder im hinteren Kleinarltal - Zeugen einer wärmeren Klimaepoche. Mitt. Ges. Salzburger Landeskunde **117**: 411-426.

HILF, R. B., 1925: Die Eibenholzmonopole des 16. Jahrhunderts. Vierteljahrschr. Soz. Wirtsch. Geschichte **18**: 183-191.

HILL, M. O., 1979: TWINSPAN - a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca, New York.

HINTERHUBER, R. & J. HINTERHUBER, 1851: Prodomus einer Flora des Kronlandes Salzburg und dessen angränzenden Ländertheilen. 414 pp. Oberer´sche Buchdruckerei, Salzburg.

HINTERHUBER, J. & F. PICHLMAYR, 1899: Flora des Herzogthumes Salzburg und der angrenzenden Ländertheile. 2. Aufl. 313 pp. Verlag von Heinrich Dieter, Salzburg.

HOFMANN, E., 1924: Pflanzenreste der Mondseer Pfahlbauten. Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien. Math. Naturwiss. Klasse. I. Abt. **133**: 379-409.

HOFMANN, G., 1958: Die eibenreichen Waldgesellschaften Mitteldeutschlands. Archiv für Forstwesen **7**: 502-558.

HOFMANN, G., 1961: Die Eibe in Mitteldeutschland. Natur u. Heimat **10**: 74-77.

HOOPS, J., 1905: Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum. 685 pp. Verlag Trübner, Straßburg.

HORNSTEIN von, F., 1951: Wald und Mensch. Waldgeschichte des Alpenvorlandes Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 282 pp. Otto Maier Verlag, Ravensburg.

JAENNICKE, F., 1895: Die Eibe (*Taxus baccata* L.) natur- und kulturwissenschaftlich betrachtet. Ber. Offenb. Ver. für Naturkunde **33-36**: 1-25.

JAENNICKE, F., 1901: Die Eibe (*Taxus baccata* L.) natur- und kulturwissenschaftlich betrachtet. Ber. Offenb. Ver. für Naturkunde **37-42**: 31-85.

JELEM, H., 1963: Über die Eibe auf einigen Kalkstandorten. Forstl. Bundesvers. Anst, Mariabrunn **11**: 13 pp.

JIRASEK, F. A., 1806: Beiträge zu einer botanischen Provincial-Nomenclatur von Salzburg, Baiern und Tyrol. In: MARZELL, H., 1979: loc. cit.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

KIRCHNER, O. v., LOEW, E. & C. SCHRÖTER, 1906: Die Coniferen und Gnetaceen Mitteleuropas. In: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Bd. 1. Abt. 1. 343 pp. Verlagsbuch-handlung Eugen Ulmer, Stuttgart.

KLÖTZLI, F., 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **38**: 1-186.

KLÖTZLI, F., 1975: Ökologische Besonderheiten *Pinus*-reicher Waldgesellschaften. Schweiz. Zeitschr. Forstw. **126**: 672-710.

KLUGE, F., 1989: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 22. Aufl. 822 pp. Walter de Gruyter, Berlin, New York.

KNAPP, R., 1971: Einführung in die Pflanzensoziologie. 3. Aufl. 388 pp. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

KOLLER, E., 1975: Forstgeschichte des Landes Salzburg. 347 pp. Verlag der Salzburger Druckerei, Salzburg.

KRÜSSMANN, G., 1960: Die Nadelgehölze. 335 pp. Paul Parey Verlag, Berlin & Hamburg.

KUBIENA, W., 1953: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. 392 pp. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.

KUCERA, L., 1971: Wundgewebe in der Eibe (*Taxus baccata* L.). Vierteljahrschr. Naturforsch. Ges. Zürich **116**: 445-467.

KUGLER, H., 1970: Blütenökologie. 2. Aufl. 345 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

KUOCH, R., 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. **30**: 187-190.

LANDESGESETZBLATT für das Land Salzburg. Ausgegeben am 29. Mai 1979. 38. Verordnung. Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg.

LARCHER, W., 1972: Der Wasserhaushalt immergrüner Pflanzen im Winter. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **85**: 315-327.

LARCHER, W., 1984: Ökologie der Pflanzen auf physiologischer Grundlage. 4. Aufl. 403 pp. UTB 232. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

LEEDER, F. & M. REITER, 1958: Kleine Flora des Landes Salzburg. 348 pp. Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur, Salzburg.

LEMKE, E., 1902: Die Eibe in der Volkskunde. Zeitschr. Ver. Volkskunde **12**: 25-38 und 187-198.

LEUTHOLD, C., 1980: Die ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Eibe (*Taxus baccata*) in der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **67**: 1-217 und Anhang.

LOESEL, J., 1703: Flora Prussica sine plantae in regno Prussiae sponte nascentes...Bearb. von J. GOTTSCHED. 80 pp. Regio Monti.

LOHRMANN, R., 1959: Die heutige Verbreitung der Eibe (*Taxus baccata* L.) in Württemberg und Hohenzollern. Veröff. Württemb. Landesst. für Naturschutz **15**: 13-34.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

LONICERUS, A., 1573: Kräuterbuch. 750 pp. & Register. Frankfurt.

LOWE, J., 1897: The Yew-trees of Great Britain and Ireland. In: KIRCHNER, O. et al., 1906: loc. cit.

MARZELL, H., 1928: Die deutschen Bäume in der Volkskunde. Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. **37**: 105-110.

MARZELL, H., 1968: Bayerische Volksbotanik. Neudruck der Ausgabe 1926. 252 pp. Verlag Werner Fritsch, München.

MARZELL, H., 1979: Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen. Hsg: H. PAUL. Bd. IV. 1437 pp. Verlag Hirzel, Stuttgart.

MAYER, H., 1951: Über einige Waldbäume und Waldgesellschaften im Naturschutzgebiet Königssee. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpf. u. -Tiere **16**: 113-119.

MAYER, H., 1966: Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). Beih. Forstwiss. Centralbl. **22**: 42pp.

MAYER, H., 1974: Die Wälder des Alpenostrandes. 344 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

MAYER, H., 1980: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 2. Aufl. 482 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S. & E. WEINERT, 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Textteil 583 pp. Kartenteil 258 pp. Verlag Gustav Fischer, Jena.

MOEWES, F., 1926: Der deutsche Eibenholzhandel im späteren Mittelalter und im 16. Jahrhundert. Der Naturforscher **3**:245-247.

MOOR, M., 1952: Die Fagion-Gesellschaften des Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz **31**: 1-201.

MORTON, F., 1942: Der Eibenstandort bei Unterjoch. Weitere Beiträge zur Pflanzengeographie des Dachsteingebietes **55**: 133-136.

MORTON, F., 1952: Der *Taxus*-Bestand in Sollbach bei Goisern (Salzkammergut). Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt **134**: 2pp.

MORTON, F., 1957: Der kleine Bestand von *Taxus baccata* in der Wörschach-Klamm. Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt **190**: 2pp.

MUCINA, L., GRABHERR, G. & S. WALLNÖFER, 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. 353 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York.

MÜLLER, T., 1992: FAGETALIA SYLVATICAE. In: OBERDORFER, E. (Ed.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. loc. cit.

MÜLLER-STOLL, W. R., 1948: Zytomorphologische Studien am Pollen von *Taxus baccata* L. und anderen Koniferen. Planta **35**: 601-641.

MUHLE, O., 1978: Rückgang von Eibenwaldgesellschaften und Möglichkeiten ihrer Erhaltung. Ber. Int. Symp. Rinteln **1978**: 483-501.

MUTSCHLECHNER, G. & O. KOSTENZER, 1973: Zur Natur- und Kulturgeschichte der Eibe in Nordtirol. Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinandeum **53**: 245-287.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

NEUWEILER, E., 1925: Über Hölzer in prähistorischen Fundstellen. Festschrift Carl SCHRÖTER. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **3**: 509-519.

NULTSCH, E., 1986: Allgemeine Botanik. 8. Aufl. 530 pp. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York.

OBERDORFER, E., 1936: Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und Pflanzenformen des Oberrheingebietes. Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Deutschland **1**: 49-88.

OBERDORFER, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Aufl. 1051 pp. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

OBERDORFER, E. (Ed.), 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Bd. IV: Wälder und Gebüsche. 2. Aufl. Textband: 282 pp. Tabellenband 580 pp. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.

OBERDORFER, E. & T. MÜLLER, 1984: Zur Synsystematik artenreicher Buchenwälder, insbesondere im praealpinen Nordsaum der Alpen. Phytocoenologia **12**: 539-562.

OVERBECK, F., 1975: Botanisch-geologische Moorkunde. 719 pp. Karl Wachholtz Verlag, Neumünster.

PAPE, W., 1954: Griechisch-Deutsches Handwörterbuch. 2 Bde. Nachdruck der 3. Aufl. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.

PETER, C., 1991: Eibenreiche Wälder in Vorarlberg. 97 pp. und Anhang. Unveröff. Diplomarbeit Univ. Innsbruck.

PILGER, R., 1926: *Taxaceae*. In: ENGLER, A. (Ed.): Die natürlichen Pflanzenfamilien. Bd 13: *Gymnospermae*. 447 pp. Unveränderter Nachdruck von 1926, Duncker und Humblot, Berlin 1960.

PISEK, A., 1960: Immergrüne Pflanzen (einschließlich Coniferen). Handbuch der Pflanzenphysiologie **5**: 415-459.

PISEK, A., LARCHER, W. & R. UNTERHOLZNER, 1967: Kardinale Temperaturbereiche der Photosynthese und Grenztemperaturen des Lebens der Blätter verschiedener Spermatophyten. Flora Abt. B **157**: 239-264.

PODHORSKY, J., 1949: Der letzte Moorkönig des Untersberger Moores. In: SINNHUBER, K.: Die Glan bei Salzburg. p. 30-31. Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg.

REITER, M., 1954: Die Hieracien (Habichtskräuter) des Landes Salzburg. 20 pp. Verlag Anton Pustet, Salzburg.

ROSENKRANZ, F., 1934: Die Eibe in Niederösterreich. Österr. Bot. Zeitschr. **83**: 29-48.

ROTH, C., 1979: Soziologisch-ökologische Untersuchungen im Grenzbereich *Fagus sylvatica* L. / *Pinus sylvestris* L. in der nördlichen Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. Rübel **66**: 1-79.

ROTTENBURG, W. & T. KOEPPNER, 1972: Die Wirkung der Faktoren Licht und Wasser auf den Spaltöffnungszustand bei Koniferen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **85**: 353-362.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

RUBNER, K., 1950: Die Waldgesellschaften der Reichenhaller Umgebung. Allg. Forstzeitschr. **5**: 429-433.

RUBNER, F., 1951: Der Schneeheide-Kiefernwald in den Bayerischen Alpen. Allg. Forstzeitschr. **6**: 412-414.

RUBNER, F., 1955: Die Föhre der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes. Allg. Forstzeitschr. **10**: 537-546.

SAUTER, A., 1868: Spezielle Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthums Salzburg. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde **8**: 81-283.

SAUTER. A., 1879: Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthums Salzburg. 155 pp. Verlag der Mayrischen Buchhandlung, Salzburg.

SCAMONI, A. & H. PASSARGE, 1963: Einführung in die praktische Vegetationskunde. 2. Aufl. 236 pp. VEB G. Fischer Verlag, Jena.

SCAMONI, A., PASSARGE, H., & G. HOFMANN, 1966: Grundlagen zu einer objektiven Systematik der Pflanzengesellschaften. In: Feddes Repertorium **142**: 117-132.

SCHEFFER, F. & P. SCHACHTSCHABEL, 1989: Lehrbuch der Bodenkunde. 12. Aufl. 491 pp. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

SCHLAGER, G., 1985: Waldpflegeplan Kapuzinerberg. Ein Beitrag zum Landschaftsschutz. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde **125**: 929-944.

SCHOENICHEN, W., 1933: Deutsche Waldbäume und Waldtypen. 208 pp. Verlag Gustav Fischer, Jena.

SCHRANK, F. P. v., 1792: Primitiae florae Salisburgensis. 240 pp. Apud Varrentrapp & Wenner, Francofurti ad Moenum.

SCHULZ-DÖPFNER, G., 1928: Die Eibe. Blätter f. Naturk. u. Naturschutz **15**: 29-36.

SCHULZ-DÖPFNER, G., 1931: Die Eibenbogenzeit. Blätter f. Naturk. u. Naturschutz **18**: 129-135.

SCHÜTT, P., SCHUCK, H.-J. & B. STIMM (Ed.), 1992: Lexikon der Forstbotanik. 581 pp. Ecomed Verlag, Landsberg.

SCHWERIN Graf v., F., 1920: Altersschätzung bei Gehölzen. Mitt. deutsch. dendrol. Ges. **29**: 239-250.

SEEFELDNER, E., 1961: Salzburg und seine Landschaften. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde. Ergänzungsband 2. 573 pp. Verlag Das Bergland-Buch. Salzburg, Stuttgart.

SEIBERT, P., 1992: ERICO-PINETALIA. In: OBERDORFER, E. (Ed.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. loc.cit.

SIEBRECHT, D., 1992: Das Naturwaldreservat Stoissen in den Leoganger Steinbergen (Salzburg). 32 pp. Unveröff. Manuskript, Wien.

SIKORA, A., 1975: Die Waldgesellschaften der Salzburger Stadtberge. 39 pp. Unveröff. Hausarb. Inst. Botanik Univ. Salzburg.

SPANN, J., 1958: Die Giftigkeit der Eibe. Ihre Auswirkung bei landwirtschaftlichen Haustieren. Berliner und Münchner tierärztl. Wochenschr. **71**: 382-384.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

STÄGER, R., 1910: Zur Verbreitungsbiologie von *Taxus baccata* L. Mitt. Naturforsch. Ges. Bern **1910**: 123-140.

STEINER, M., 1933: Zum Chemismus der osmotischen Jahresschwankungen einiger immergrüner Holzgewächse. Jahrb. wiss. Bot. **78**: 564-622.

STORCH, M., 1983: Zur floristischen Struktur der Pflanzengesellschaften in der Waldstufe des Nationalparks Berchtesgaden und ihrer Abhängigkeit vom Standort unter der Einwirkung des Menschen. 407 pp. Dissertationsdruck Frank, München.

STOWASSER, J. M., Petschenig, M. & F. Skutsch: Der kleine Stowasser. Lateinisch - Deutsches Schulwörterbuch. 507 pp. Hölder, Pichler, Tempsky, Wien.

STRAKA, H., 1970: Pollenanalyse und Vegetationsgeschichte. 2. Aufl. Die neue Brehm Bücherei **202**: p. 90.

STROBL, W., 1986: Die Waldgesellschaften der Flysch- und Moränenzone des Salzburger Alpenrandes. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde **126**: 597-665.

STROBL, W., 1988: Bemerkenswerte Funde von Gefäßpflanzen im Bundesland Salzburg, II. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde **128**: 415-424.

STROBL, W., 1989: Die Waldgesellschaften des Salzburger Untersberg-Gebietes zwischen Königsseeache und Saalach. Stapfia **21**: 1-143 und Anhang.

STROBL, W., 1990: Bemerkenswerte Funde von Gefäßpflanzen im Bundesland Salzburg, IV. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde **130**: 753-758.

STROBL, W., 1991: Bemerkenswerte Funde von Gefäßpflanzen im Bundesland Salzburg, V. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde **131**: 383-393.

STROBL, W., 1993: Bemerkenswerte Funde von Gefäßpflanzen im Bundesland Salzburg, VII. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde **133**: 413-422.

TROLL, W., 1954: Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. Erster Teil: Der vegetative Aufbau. p. 78-95. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

TSCHERMAK, L., 1932: Einiges über die Eibe in Österreich einst und jetzt. Wr. Allg. Forst- u. Jagdzeitschr. **27** und **28/1932**: 18 pp.

TSCHERMAK, L., 1949: Die Eibe im städtischen Forstamt Neusohl, Slowakei, das größte der bisher bekannten Eibenvorkommen in Europa. Forstwiss. Centralbl. **68**: 4-11.

VOGLER, P., 1905: Die Eibe (*Taxus baccata* L.) in der Schweiz. Botanische Exkursionen und pflanzengeographische Studien in der Schweiz **5**: 1-56.

WAGNER, G., 1959: *Taxus baccata* und ihre Chorologie in Nordthüringen. Thüringer Heimat **4**: 207-220.

WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & W. A. ZAHLHEIMER, 1991: Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. Ber. Bayer. Bot Ges. **62**, Beih. **2**: 1-63.

WALTER, F., 1934: Die österreichischen Eibenholzmonopole des 16. Jahrhunderts. Vierteljahrschr. Soz. Wirtsch. Geschichte **27**: 313-355.

WALTER, H., 1929: Die osmotischen Werte und die Kälteschäden unserer wintergrünen Pflanzen während der Winterperiode 1929. Ber. Deutsch. Bot.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Ges. **47**: 338-348.

WALTER, H., & H. LIETH, 1960-67: Klimadiagramm-Weltatlas. Verlag Gustav Fischer, Jena.

WALTER, H. & H. STRAKA, 1970: Arealkunde. In: WALTER, H. (Ed.): Einführung in die Phytologie Bd. III/2. 478 pp. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

WATZL, B., 1937: Zur Kenntnis der Flora des Attergaues. Verh. Zool. Bot. Ges **86/87**: 148-176.

WEBER, C. A., 1896: Über die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium. Abh. Naturw. Ver. Bremen **13**: 413-468.

WEBER, C. A., 1898: Über die Vegetation zweier Moore bei Sassenberg in Westfalen. Abh. Naturw. Ver. Bremen **14**: 305-321.

WEBERLING, F. & H. O. SCHWANTES, 1992: Pflanzensystematik. 6. Aufl. 431 pp. UTB 62. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

WEINHOLD, 1856: Altnordisches Leben. In: LEMKE, E., 1902: loc.cit.

WERNER, F. C., 1972: Wortelemente lateinisch-griechischer Fachausdrücke in den biologischen Wissenschaften. 474 pp. Suhrkamp Verlag, Frankfurt.

WETTSTEIN, R., 1935: Handbuch der Systematischen Botanik. 4. Aufl. p. 511-513. Franz Deuticke, Leipzig.

WIERUS, J., 1580: Arzney-Buch: Von etlichen bis anher unbekandten und unbeschriebenen Krankheiten. In: KORSCHELT, P., 1897: Über die Eibe und deutsche Eibenstandorte. Tharander Forstl. Jahrbuch **47**: 107-171.

WILLE, F., 1913: Zur Frage der Verbreitungsbiologie der Eibe. Schweiz. Zeitschr. Forstw. **12**: 384-388.

WILLERDING, U., 1968: Beiträge zur Geschichte der Eibe (*Taxus baccata* L.). Plesse-Archiv **3**: 96-155.

WIRTH, V., 1980: Flechtenflora. 552 pp. UTB 1062. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

WITTMANN, H. & W. STROBL, 1986: Zur Kenntnis der Gattung *Galeobdolon* ADANS. im Bundesland Salzburg (Österreich). Ber. Bayer. Bot. Ges. **57**: 163-176.

WITTMANN, H., SIEBENBRUNNER, A., PILSL, P. & P. HEISELMAYER, 1987: Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. Sauteria **2**: 1-403.

WUTTKE, C., 1893: Salzburgisches Eibenholz. Mitt. Ges. Salzb. Landeskunde **33**: p. 212.

ZEITLINGER, H. J., 1990: Die Eibe. Österr. Forstzeitung **9/1990**: 43-46.

ZOLLER, H., 1981: *Gymnospermae*. In: HEGI, G.: Illustrierte Flora Mitteleuropas. Bd. I/2. p. 126-134. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.

ZUKRIGL, K., 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. Mitt. Forstl. Bundesvers. Anst. Wien **101**: 1-386 und Anhang.

Der Abdruck der nicht selbst hergestellten Abbildungen erfolgt mit der Genehmigung der Autoren und Verlage.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ANHANG

Anhang I: Größere Eibenbestände in Salzburg

An dieser Stelle werden die lokal eibenreichen Gebiete in Salzburg aufgeführt, und die Verbreitung der Eibe in den einzelnen Gauen wird kurz erörtert. In Klammern wird die Nummer der jeweiligen Aufnahme genannt.

Stadt Salzburg und Flachgau:

Zerstreut am Kühberg: Abbrüche (6, 10, 11), vereinzelt am Gaisberg (5, 7, 8, 105) bis zum Nockstein (9, 93, 94);

Häufig am ostseitigen Plateau des Rainbergs (89, 90), kaum am Mönchsberg, zerstreut am Kapuzinerberg (A 91, 92), häufig am Hellbrunnerberg (88, 106);

Stellenweise vorkommend am Untersberg: Gemainberg (14), Rosittental (15), Geißtisch bei Wolfschwang (38, 39);

Stellenweise häufig in der Glasenbachklamm, (31-33, 37, 49, 50), am Kehlbach (16) und den Trockenen Klammen (17, 18) in Elsbethen;

Vereinzelt bei Hof/Vorderelsenwang (76), am Thalgauberg, Feldberg (ERICO-PINETUM!), Schober und im Eibensee-Gebiet; zerstreut im Langenholz (Höhenzug zwischen Thalgau und dem Fuschlsee);

Häufig am Lidaunberg bei Faistenau (77, 78, 97, 98), vereinzelt in der Strubklamm und um Hintersee, stellenweise vorkommend am Grünberg bei Vordersee (95, 96);

Häufig bei Fürberg am Wolfgangsee (99, 100), vereinzelt an den Südwestabhängen des Schafberges bis Ried/Falkenstein;

Regelmäßig, aber vereinzelt im Attergau, z.B. bei Kreuzstein (12), im Kienbachtal (13), oder im Valtlgraben (59, 60);

Im intensiv genutzten nördlichen Flachgau nur wenige Einzelvorkommen, meist völlig fehlend;

Tennengau:

Häufig um St.Jakob/Thurn (79-81, 83-86), dem Eberstein östlich Puch (26, 27), bis zum Vollererhof (28-30), bzw. nach Gimpl (34, 35), vereinzelt am Mühlstein;

Häufig am Plateau und am Fuße der Barmsteine bei Hallein (21-25), vereinzelt bis zum Untersberg bzw. Dürnberg (82, 87);

Häufig am Guggenberg bei Adnet (3, 4, 19, 20) bis zu den Marmorbrüchen (53, 58) und dem Spumbach und Allreitbach;

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at
Häufig am gesamten Rengerberg östlich Vigaun bis knapp 1000msm (65-70);
Häufig nahe Vigaun an der Taugl (54-56, 61), sowie auf dem Höhenzug (Außerbühel, Langenbühel) bis Kuchl (57, 62-64);
Stellenweise häufig vor Krispl-Winkl (51, 52), und zwischen St.Kolomann, Sommerau und St.Urban (47, 48);
Stellenweise häufig am Raucheck südwestlich des Wiestalstausees (1, 2), und an den steilen Abbrüchen beiderseits zum Almbach;
Häufig lokal um Bergersreit östlich Kuchl (44, 45), vereinzelt von Wegscheid zum Trattberg (46);
Vereinzelt am Luegpalfen und im Bluntautal, häufig am Rabenstein bei Golling (72, 73), stellenweise am Mehlberg, Haarberg, häufiger zum Schwarzerberg und Sennberg (74, 75);
Stellenweise häufig um Abtenau: im Spanglgraben (40, 41), am Fischbach (42) und auf dem Weg zur Karalm (43);
Ansonsten im gesamten Tennengau verbreitet;

Pongau:
Nur vereinzelt um Werfen, Lungötz, St.Martin und Radstadt bis Flachau;

Lungau:
Kein Vorkommen bekannt!

Pinzgau:
Stellenweise häufig um Lofer (101, 102) und Unken (103, 104) bis ins Heutal (71), vereinzelt in Steilabstürzen im Naturwaldreservat Stoissen/Leoganger Steinberge (SIEBRECHT, 1992);
Sonst im Pinzgau nur sehr vereinzelt (z.B.: um Zell am See, Mittersill, im Felbertal bis Krimml);

Anhang II: Verzeichnis der Aufnahmeflächen

Es wird nur der Fundort angegeben, alle anderen Daten, wie Meereshöhe, Exposition oder Inklination finden sich in der Vegetationstabelle. Am Ende folgt eine Kombination folgender Werte: die Zahl der Eiben (> 15cm Brusthöhenumfang) innerhalb der Aufnahmefläche / die durchschnittliche Höhe / der durchschnittliche Brusthöhenumfang / und die Zahl der samentragenden weiblichen Exemplare.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

001: Raucheck südwestlich Wiestalstausee, nördlich oberhalb eines Forstweges von südost (Hinterwiestal); 7/7m/51cm/1;
002: Raucheck südwestlich Wiestalstausee, westlich oberhalb der Straße nach Hinterwiestal; 8/9m/50cm/2;
003: Guggenberg bei Adnet, nördlich oberhalb der Straße nach Spumberg; 11/8m/49cm/4;
004: Guggenberg bei Adnet, Felsbereiche oberhalb der Straße nach Spumberg; 7/5m/40cm/2;
005: Gersberg, nördlich an der Straße zur Gersbergalm; 4/8m/60cm/0;
006: Kühberg, Nordabbrüche, 200m westlich der Straße von Guggenthal auf den Gaisberg; 6/4m/35cm/0;
007: Gaisberg, 500m südlich Gersbergalm; 4/6m/64cm/0;
008: Gaisberg, 300m südlich Gersbergalm; 5/11m/77cm/1;
009: Nockstein, Felskante, westlich des Steiges von Guggental zum Nockstein; 3/4m/54cm/0;
010: Kühberg, Felsbereiche 300m östlich Schloß Neuhaus; 4/5m/47cm/3;
011: Kühberg, Südabbrüche, 200m westlich des Kühberggipfels; 6/5m/49cm/0;
012: 50m nördlich der Brücke über den Wasserfall bei Kreuzstein, nahe Scharfling/Mondsee; 2/5m/62cm/1;
013: Kienbachtal bei Scharfling/Mondsee, Steilabbruch am Forstweg zum Kienbach; 2/5m/50cm/0;
014: Gemainberg südlich Glanegg oberhalb des Forstweges; 5/6m/51cm/1;
015: Untersberg Steilabbrüche oberhalb des Dopplersteiges; 2/4m/42cm/1;
016: Kehlbach in Elsbethen, nahe Archstein, an der Brücke am rechten Ufer; 9/5m/33cm/1;
017: Beim Archstein in Elsbethen, am Weg zu den Trockenen Klammen; ca.40/6m/30cm/10;
018: Trockene Klammen in Elsbethen, oberhalb der Klammen, am Weg zur Ehrentrudisalm; 2/4m/30cm/0;
019: Guggenberg bei Adnet, direkt zwischen dem Spumbach und der Straße nach Spumberg; 6/7m/34cm/2;
020: Guggenberg bei Adnet, westliche Ausläufer, 300m nördlichWaidach; ca. 35/5m/32cm/3;
021: Großer Barmstein bei Hallein, Plateaufläche; 3/5m/48cm/0;
022: Großer Barmstein bei Hallein, Nordostabbrüche der Plateaufläche; 3/2m/35cm/0;
023: Kleiner Barmstein bei Hallein, steiler Südwesthang, bereits deutsches Staatsgebiet; 8/2m/21cm/0;
024: Großer Barmstein bei Hallein, Felsbereiche am Fuß der Kalkfelsen; 3/7m/45cm/0;

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

025: Großer Barmstein bei Hallein, Felsbereiche am Fuß der Kalkfelsen; 3/5m/46cm/0;
026: Eberstein östlich Puch, Westhang, direkt am Güterweg; 12/7m/40cm/0;
027: Eberstein östlich Puch, Nordostabbrüche am Forstweg; 4/7m/38cm/1;
028: Finkenwirt östlich Puch, Erhebung nordöstlich Eberstein an der Straße nach Gimpl; 7/7m/44cm/0;
029: Vollererhof nordöstlich Puch, 500m südöstlich des Vollererhofes, südlich des Wildgeheges; 5/8m/53cm/0;
030: Vollererhof nordöstlich Puch, östlich oberhalb des Vollererhofs; 6/6m/40cm/0;
031: Glasenbachklamm in Elsbethen, auf Höhe der Sperrschranke am Eingang; ca. 30/7m/38cm/0;
032: Glasenbachklamm in Elsbethen, Fußweg über der Klamm (linkes Ufer); 3/10m/61cm/1;
033: Glasenbachklamm in Elsbethen, Fußweg über der Klamm, in kleinem Bachgraben; 8/7m/38cm/2;
034: Felsbereiche einer kleinen Erhebung (Westausläufer des Mühlsteins), nahe der Straße nach Gimpl; 4/6m/40cm/0;
035: Kleine Erhebung, Westausläufer des Mühlsteins, nahe der Straße nach Gimpl; 13/7m/38cm/0;
036: W-Abhang des Mühlsteins, an der Straße nach Gimpl; 6/5m/30cm/3;
037: Glasenbachklamm in Elsbethen, Fußweg über der Klamm (linkes Ufer); 10/7m/43cm/4;
038: Untersberg, gegenüber Geißtisch bei Wolfschwang; 3/4m/65cm/2;
039: Untersberg, Geißtisch bei Wolfschwang, am Nordrand, kleines Tälchen; 3/10m/58cm/1;
040: Abtenau, Postalmstraße, Spanglgraben; ca 40/7m/40cm/8;
041: Abtenau, Postalmstraße, Spanglgraben; 9/7m/66cm/3;
042: Abtenau, Fischbach, rechtes Ufer, unterhalb einer Weidefläche; 5/7m/71cm/2;
043: Abtenau, Weg zur Karalm, direkt am Weg; 3/8m/93cm/2;
044: Bergersreit östlich Kuchl, an der Straße nach Grubach; 7/7m/45cm/2;
045: Bergersreit östlich Kuchl, an der Straße nach Grubach; 6/8m/54cm/3;
046: Wegscheid östlich Kuchl, Straße zum Trattberg, nach 2km im Fichtenforst nördlich der Straße; 3/5m/34cm/2;
047: Sommerau bei St. Kolomann, an kleinem Bach; 7/5m/28cm/1;
048: Sommerau bei St. Kolomann, Straße zum Talboden, direkt an der Straße; 7/7m/45cm/3;
049: Glasenbachklamm in Elsbethen, nahe Aussperrbrücke oberhalb des Weges (linkes Ufer); 6/4m/36cm/0;
050: Glasenbachklamm in Elsbethen, nahe Aussperrbrücke, Steilabbrüche am rechten Ufer; 9/8m/55cm/3;

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

051: Krispl-Winkl, nach 1km Richtung Adnet, westlich an der Straße; 8/5m/39cm/0;
052: Krispl-Winkl, nach 1km Richtung Adnet, westlich an der Straße; 9/6m/46cm/2;
053: Adnet, Marmorbrüche, am Weg von den Marmorbrüchen zum Guggenberg; 7/6m/36cm/1;
054: Vigaun, linkesTauglufer, nahe der Alten Römerbrücke; ca 35/7m/35cm/3;
055: Vigaun, linkes Tauglufer nahe der Alten Römerbrücke; 6/7m/39cm/1;
056: Vigaun, nahe dem linken Tauglufer (Alte Römerbrücke/Vigaun); 6/6m/51cm/1;
057: Außerbühel, östlich Kuchl, ca. 3km südlich der Alten Römerbrücke; 8/7m/43cm/3;
058: Adnet, Marmorbrüche, über dem Weg von Adnet zu den Marmorbrüchen; ca. 25/7m/40cm/7;
059: Valtlgraben, nahe Scharfling/Mondsee, Dolomitfelsen über dem Bach (rechtes Ufer); 2/6m/53cm/1;
060: Valtlgraben, nahe Scharfling/Mondsee, direkt am Bach (rechtes Ufer); 2/8m/61cm/2;
061: Vigaun, am linken Tauglufer nahe der Alten Römerbrücke; 7/9m/68cm/4;
062: Langenbühel östlich Kuchl, Felsbereiche nahe Doser; 8/7m/39cm/5;
063: Langenbühel östlich Kuchl, Felsbereiche nahe Doser; ca. 40/5m/35cm/4;
064: Langenbühel östlich Kuchl, nahe Doser; 7/5m/37cm/2;
065: Rengerberg, nördlich nahe der Straße; 7/5m/30cm/1;
066: Rengerberg, nördlich nahe der Straße; ca. 35/5m/35cm/1;
067: Innerer Rengerberg am Perteilbach; ca. 25/4m/31cm/1;
068: Innerer Rengerberg nahe Perteilbach; 13/6m/45cm/7;
069: Rengerberg, nahe der Straße und Gasthof Bros; 10/6m/29cm/4;
070: Rengerberg, nahe der Straße und Gasthof Bros; 7/7m/46cm/0;
071: Unken, Straße ins Heutal, 2km westlich Hintergföll, direkt über Steilabstürzen; 10/7m/63cm/6;
072: Rabenstein bei Golling, nahe Hiasenbauer; 5/5m/36cm/2;
073: Rabenstein bei Golling, 1,5km östlich Hiasenbauer; ca.25/4m/29cm/0;
074: Sennberg bei Unterscheffau, nahe dem Weg zum Schwarzerberg; 2/10m/58cm/1;
075: Sennberg bei Unterscheffau, nahe dem Weg zum Schwarzerberg; 3/7m/49cm/1;
076: Hof, Vorderelsenwang, über der Fuscher Ache (am linken Ufer); 17/6m/53cm/3;
077: Lidaunberg bei Faistenau, nahe Pointing; 3/9m/74cm/1;
078: Lidaunberg bei Faistenau, nahe Pointing; 8/7m/57cm/0;

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

079: St. Jakob/Thurn, nördlich des Sees; 4/5m/35cm/0;
080: St. Jakob/Thurn, westlich des Sees; 13/4m/28cm/0;
081: St. Jakob/Thurn, westsüdwestlich des Sees; ca. 25/5m/35cm/3;
082: Dürnberg, nahe der Straße zum Kurzentrum; 7/7m/46cm/2;
083: St. Jakob/Thurn, östlich des Sees, nahe einer Rehfütterung; ca. 30/5m/41cm/2;
084: St. Jakob/Thurn, westlich der Straße Richtung Vollererhof; 5/5m/30cm/0;
085: St. Jakob/Thurn, westlich der Straße Richtung Vollererhof; 8/7m/58cm/0;
086: Puch, ca. 1km südlich Schottergrube östlich Puch; 6/6m/40cm/1;
087: Dürnberg, nahe der Straße zum Egglgut, altes Bergwerk; 5/3m/24cm/0;
088: Hellbrunnerberg, beim Monatsschlößchen; ca. 25/4m/35cm/1;
089: Rainberg, ostseitiges Plateau; 2/3,5m/15cm/0;
090: Rainberg, ostseitiges Plateau; 5/3,5m/17cm/0;
091: Kapuzinerberg, Südostabhänge im Zentralbereich; 4/4m/37cm/1;
092: Kapuzinerberg, Felsbereiche nahe des ostseitigen Plateaus; 6/3m/21cm/1;
093: Nockstein, Ostseite, östlich vor den beiden Steinbrüchen; 6/10m/73cm/3;
094: Nockstein, Hang am Weg von Guggental zum Nockstein; 3/9m/96cm/1;
095: Grünberg bei Vordersee, Felsabbrüche am Gipfel; 9/6m/49cm/4;
096: Grünberg bei Vordersee, unterhalb der Felsabbrüche am Gipfel; 5/9m/83cm/0;
097: Lidaunberg bei Faistenau; 300m nördlich Ebnerwirt, direkt an einem Bach; 11/7m/65cm/0;
098: Lidaunberg bei Faistenau; 300m nördlich Ebnerwirt; ca 40/6m/51cm/0;

099: Fürberg am Wolfgangsee, Kalkfelsen über dem See (Ausläufer des Schafberges); 5/7m/52cm/0;
100: Fürberg am Wolfgangsee, Saurüssel, Kalkfelsen über dem See; 4/8m/64cm/0;
101: Au bei Lofer, Straße nach Mayrberg, nach dem Tunnel; 12/8m/69cm/2;
102: Faistau nördlich Lofer, an der Straße Richtung Maurach; 8/6m/48cm/1;
103: Unken, Südostabhänge des Dietrichshornes; 5/8m/75cm/1;
104: Unken, Straße Richtung Hoisen, 1km östlich Dax; 8/6m/43cm/4;
105: Gaisberg, Gänsbrunnstraße, nahe Hofstätter; ca. 25/4m/32cm/8;
106: Hellbrunnerberg, nördlich Steintheater; 8/5m/33cm/0;

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Anhang III: Verzeichnis der Arten der Krautschicht, die nicht in der Vegetationstabelle aufscheinen (die Zahlen beziehen sich auf die Aufnahmenummern; Artmächtigkeit +, außer wenn anders in Klammern angegeben)

Aegopodium podagraria: 19;
Allium montanum: 4, 23;
Allium ursinum: 47;
Atropa bella-donna: 43;
Bromus benekenii: 90;
Campanula scheuchzeri: 46 (1);
Carex brachystachys: 9, 14, 27 (1);
Carex ornithopoda: 15, 22, 38 (1), 74;
Carex spicata: 18;
Circaea alpina: 43 (1);
Circaea lutetiana: 88, 106 (1);
Cirsium palustre: 46, 103:
Cirsium oleraceum: 19, 56, 61;
Clinopodium vulgare: 41, 71;
Cotoneaster integerrimus: 10;
Cotoneaster tomentosus: 62 (1);
Crepis paludosa: 46, 61;
Dentaria bulbifera: 69;
Epilobium angustifolium: 106;
Epilobium montanum: 43;
Equisetum arvense: 76;
Equisetum telmateia: 98;
Festuca gigantea: 56, 64, 68, 71;
Galium boreale: 10 (1), 23;
Galeopsis pubescens: 20, 56;
Galeopsis speciosa: 88, 106;
Glechoma hederacea: 1;
Gymnocarpium dryopteris: 46;
Heracleum sphondyleum: 19;
Hieracium lachenalii: 45, 46;
Hieracium sabaudum: 19;
Hieracium sylvaticum: 43;
Hordelymus europaeus: 76, 77;
Hypericum montanum: 4;
Ilex aquifolium: 26;
Impatiens noli-tangere: 47;
Impatiens parviflora: 47, 106;
Juglans regia: 56;
Lamiastrum flavidum: 24, 34, 96;
Lamium maculatum: 56;
Luzula sylvatica: 8;
Origanum vulgare: 10, 38;
Pimpinella major: 40;
Pimpinella saxifraga: 68, 71;
Poa nemoralis: 90;
Polygala alpestris: 46;
Ranunculus nemorosus: 61;
Ranunculus repens: 42
Rhinanthus glacialis: 22, 71;
Ribes uva-crispa: 90;
Rubus idaeus: 106;
Sambuccus racemosa: 18;
Senecio nemorensis: 71 (1);
Staphylea pinnata: 64 (1);
Symphytum officinale: 61 (1);
Symphytum tuberosum: 61;
Taraxacum officinale: 45;
Teucrium chamaedrys: 10 (1), 11, 23;
Thesium alpinum: 74, 94;
Tilia platyphyllos: 28, 62, 72;
Tofieldia calyculata: 77;
Tussilago farfara: 71 (1);
Valeriana saxatilis: 9 (1);
Viburnum opulus: 1, 19, 61, 102;
Viola biflora: 43 (1);
Viola hirta: 4, 74, 75 (1);

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Anhang IV: Die gesamten, die Eibe betreffenden Textstellen, die im Kapitel „Die Eibe in der Mythologie und Geschichte" angeführt wurden.

CAESAR, „De Bello Gallico", Buch VI, Kapitel 31:

> ...Catuvolcus, der König des mittleren Gebietes der Eburonen, der zusammen mit Ambiorix den Anschlag geplant hatte, ein vom Alter erschöpfter Mann, der die Strapazen eines Krieges und einer Flucht nicht mehr ertragen konnte, vergiftete sich unter allen nur möglichen Verwünschungen gegen Ambiorix, den Anstifter des Anschlages, mit Taxus, der häufig in Gallien und Germanien vorkommt...

PLINIUS der Ältere, „Naturalis Historia", XVI, 50-51:

> ...Diesen Bäumen ähnelt, um nichts zu übergehen, im Aussehen ferner die Eibe; sie ist am wenigsten grün, ist dünn, düster, Unheil kündend, ohne Saft und trägt allein unter allen diesen Bäumen eine Beere. Die Frucht des männlichen Baumes ist schädlich; in den Beeren befindet sich nämlich, vor allem in Spanien, ein tödliches Gift, und man hat die Erfahrung gemacht, daß aus ihrem Holz in Gallien hergestellte Transportgefäße für Weine eine Tödliche Wirkung hatten. Sextius sagt, (die Eibe) heiße bei den Griechen Smilax und habe in Arkadien eine solch augenblickliche Giftwirkung, daß alle Menschen, die unter ihr schliefen oder speisten, den Tod fänden. Manche behaupten, daß man die Gifte, in die man die Pfeile taucht, früher die taxischen nannte - jetzt heißen sie toxische. Man fand heraus, daß der Baum unschädlich wird, wenn man einen ehernen Nagel in ihn schlägt...

DIOSCURIDES, „De Materia Medicina", IV, 79:

> ...Smilos (oder Tithymallos), die Römer nennen sie Taxus. Sie ist ein Baum, der in Nadeln und Größe der Tanne ähnlich ist und in Italien, in Narbonien und in der Gegend von Spanien vorkommt. Wenn die Vögel die Frucht des in Italien wachsenden fressen, ersticken sie, Menschen, die sich ihm nähern, werden von Übelkeit befallen. Der in Narbonien beheimatete besitzt die gleiche Kraft: die in seinem Schatten Sitzenden oder Schlafenden werden gelähmt, oft auch getötet. Man sagt von diesem Baum, daß man sich vor seiner Schönheit hüten solle...

Anhang V: Pflanzensoziologische Gesamttabelle (Vegetationstabelle)

Verband	FAGION SYLVATICAE											E-P		
Unterverband	LONICERO ALPIGENAE-FAGENION						CEPHALANTHERO-FAGENION							
Assoziation	Bergu.- Esch. Bu.gesell.			CARDAMINO TRIFOLIAE-FAGETUM			CARICI-FAGETUM					E-PS	H.	
Ausbildung	Lilium martagon	Campa. trach.	Zentrale	Pulmonaria officinalis	Zentrale	Gali. rotu.	Adeno. glabra	Zentrale	Myce. mura.	Pol. ver.	Ses. var.	Las. sil.		
Aufnahmenummer	1 66127898028 23682728604	133522 746845	33475 53910	1 11 6645656771804456700 7876124069214576823	1 5 433 239 1235568 56778888990 118273909886135952545390136785	44444 30126	3121 947267	119 40119	11 99900 63504	6779 0754	1157 3594	2223 1238	89 90	
Meereshöhe	55565554455 45050818502 00000000000	677577 020301 000000	75595 07604 00000	7775484675669858886 0240939625780740304 0000000000000000000	867555775776555656758555555776 684688657232052975229710274563 000000000000000000000000000000	87699 10915 00000	867677 281206 000000	65658 82548 00000	97968 21416 00000	6868 8240 0000	6776 7245 0000	8778 2843 0000	44 88 00	
Exposition	WWWSNWNWOWS S SW NSW O W OW	WSOSSS O 00	SONSS O WOW	NONNWWWSSSONWNSNSSS O W SSSO WS W 000 WWW W	WSSNWSNSNNSWNNWWSOWNSNNOWNWNNW OW O WWW W W SWWO NNW WW W OW	NWSWN W S W	NNNONW OON O	SSSNN W W	ONNSN 00	SNNN WWWN W	NNWW O	NNSS WOW	NN 00	
Inklination (Altgrad)	45421543322 00005000000	376374 000000	26131 00000	6300012110440002411 0035350051005550000	113113012332200122022431210322 500500500000035000300005005000	22210 00005	677665 000000	74736 00000	41725 05000	6326 0000	6763 0000	1645 0000	20 05	
Gesamtdeckung (Prozent)	99999999989 50555555500	966968 000000	97999 50555	9999998999999999999 5555550505550550550	999887999989999998999999999899 505000055005050550550555555055	98999 50505	776878 000000	79998 00000	89899 05055	8989 0505	8979 0005	9997 5500	99 55	
Deckung der Baumschicht (Prozent)	88688977778 00000000000	832825 000000	87878 00000	6688796997878778998 0000000000000000000	878775869879788997998999999799 000000000000000000000000000000	76766 00000	534555 000000	56883 00000	79788 00000	3472 0000	5133 0500	3123 0000	77 00	
Deckung der Strauchschicht (Prozent)	22621223200 00000000055	023123 500500	11112 00000	1121301001000011011 0000050555535550550	122001020011111000000001000010 000550505505505555555550555505	00302 55000	001102 550050	12103 00050	00001 55550	0000 5550	3211 0050	4343 0000	33 00	
Deckung der Krautschicht (Prozent)	42534457233 05000000000	323335 000000	32674 00000	3778744438665763545 0000000000000000000	564343372633454333013134334413 000000000000000000550000000000	75776 00000	444534 000000	45338 00000	33345 00000	6769 0000	7779 0000	8995 0000	34 00	
Deckung der Moosschicht (Prozent)	22122121311 00000005055	133332 000000	21201 00050	2121311202011311132 0000005050505005000	110213212132321111011111210101 055050000500005550505050005050	31133 00000	131213 500050	31000 00355	11221 00005	2012 0550	0211 5000	4421 0005	20 05	
Baumschicht 1														
Fagus sylvatica	22343444333	4 2 3	42421	12 2 43 41223133322	433332433344324443533344433234	11 1	1 1211	334	34232	1	2		2	Fagus sylvatica
Picea abies	121 1 211	11 1 1	12211	112221 3122221333	2122211121 212 11112211 1 2 2	32333	3 2233	3	31122	2231	1			Picea abies
Abies alba	1	1	1 1	3112 1 322112221 22	1 12 1 1 2 1	3 122	1		112					Abies alba
Larix decidua	1 1			1	1 1 2 1111 1				1					Larix decidua
Pinus sylvestris										1				Pinus sylvestris
Acer pseudoplatanus	11 11211 1		1311	11221121112 112 21	2 121 1 11 1 21121 11 111121 1		1		11 11	111			1	Acer pseudoplatanus
Acer platanoides	1 21		1	1 1 1									1	Acer platanoides
Fraxinus excelsior	2 1211 111	2	1 111	322 3 2	+1 2 111 1 31 22 3		1	1	1					Fraxinus excelsior
Tilia platyphyllos	32 23	1	1	1										Tilia platyphyllos
Tilia cordata	11			1 1										Tilia cordata
Quercus robur	2				1								1	Quercus robur
Sorbus aria			1	1	1 1 1		1	1					1	Sorbus aria
Prunus padus	1 1			1 1	1 1									Prunus padus
Prunus avium					1									Prunus avium
Carpinus betulus				1									2	Carpinus betulus
Betula pendula													1	Betula pendula
Baumschicht 2														
Fagus sylvatica	11+ 1	+	1	1 111 1 1	1 1 1 1 11 1 11		1	1+ +	11 1		3 11			Fagus sylvatica
Taxus baccata	22121211222	32232+	32224	3322222231222222222	2222222222 33222222322222232332	23321	222232	31212	22322	2222	2121	1 2		Taxus baccata
Picea abies	+	1		1	+ 11	1 +1	+ +	+ 1			2	1 ++		Picea abies
Abies alba	1		+11	1 1 1 1 1 1 1	1 + + 1+ +1 + 11 +1	+1	+ + +							Abies alba
Larix decidua												+		Larix decidua
Pinus sylvestris	1										+ 1	3122		Pinus sylvestris
Acer pseudoplatanus	1		+ 1	+ 2	+ 1+ +		+			+	1			Acer pseudoplatanus
Acer platanoides					+								2	Acer platanoides
Fraxinus excelsior	1 1	+ 1		1	+ 1		+				1			Fraxinus excelsior
Tilia platyphyllos	+		+					+						Tilia platyphyllos
Tilia cordata													+	Tilia cordata
Quercus robur	+			1	1								1	Quercus robur
Ulmus glabra	1 1	1	+ 11	1 1 1	+ + 1								1	Ulmus glabra
Sorbus aria		+	1 +	+	+ 1 +1 1		+	++ 1	1 1	11	1	+		Sorbus aria
Sorbus aucuparia				+ 1			++	+						Sorbus aucuparia
Prunus padus				11	2									Prunus padus
Prunus avium		+											1	Prunus avium
Carpinus betulus	1+ 11	2		1 + + +	+ 1								3	Carpinus betulus
Betula pendula												+	+	Betula pendula
Corylus avellana			2											Corylus avellana
Alnus incana						+								Alnus incana
Strauchschicht														

Fagus sylvatica	++2+++111	+ +	++1	+ +++ 1+ +++++11	+21++1+11+1 ++ +++ +1+ ++1	+	++++2	++ ++	1+ 1+		2++		1	Fagus sylvatica
Taxus baccata	12322111 21	22++2	11++	1+11 ++ 11 + +1 +	112 11 1 1+1+ +++ 111 11++ 1	+2 1	++1 1	1++1+	1		+	122+	21	Taxus baccata
Picea abies	1+1 1		+ ++1	1+2 + +1 +11	+11 1+++ + ++ 1 +++	+++ 1	+ ++2	2	+1+ 1	1	++++	1		Picea abies
Abies alba	++ 1		+ +	++1+ 1+++++1 ++ ++	+ +++2+ +++++ 11 + ++ ++	1 + 1	+		1	+		+		Abies alba
Larix decidua											+			Larix decidua
Pinus sylvestris								+ +			+	1+ 1		Pinus sylvestris
Juniperus communis												+		Juniperus communis
Acer pseudoplatanus	++++ ++	+	+++	+ ++1 + + + +	+ + +++ + +	2 +	+	+	+	++1	++ 1	+	++	Acer pseudoplatanus
Acer platanoides	++ 11		+	+									12	Acer platanoides
Fraxinus excelsior	+ + +	+	++	1 + 1 +	1 ++ +	1		+			+	+		Fraxinus excelsior
Tilia platyphyllos	1 +			+				+						Tilia platyphyllos
Tilia cordata	++			+									+1	Tilia cordata
Ulmus glabra	1++ + 1	+1 22	1++	++1 1 + +	+ ++ +		+						+	Ulmus glabra
Sorbus aria	1+ +		+ 1	+1 + +	+1+ + ++ +		++++ 1	+2+ 2	+ +	+	+ 1+	212+	+	Sorbus aria
Sorbus aucuparia	1	+	++	+ +	+	+ +	++	+			++1	22+	+	Sorbus aucuparia
Prunus padus				+	+ +									Prunus padus
Prunus avium					1 +								1	Prunus avium
Carpinus betulus	+ 1 +	1		+ 1	+								11	Carpinus betulus
Betula pendula												++		Betula pendula
Corylus avellana	1 +++11+	2	2	1+1 1 +	+ + +	+		+ 1	+		+	+ +	+	Corylus avellana
Juglans regia	+													Juglans regia
Salix caprea								+						Salix caprea
Salix appendiculata									+	+	1+1			Salix appendiculata
Euonymus latifolia	+ +		11	1 1 1	++ ++		+							Euonymus latifolia
Euonymus europaea				+										Euonymus europaea
Viburnum lantana	++ +		++	+		+	+	+++		+		+1		Viburnum lantana
Viburnum opulus				+	+ +		+	+			+			Viburnum opulus
Lonicera alpigena			+											Lonicera alpigena
Lonicera xylosteum	+ ++ +	+ +	+++	+++ + +	+ +	+	+ +	+++		+			+	Lonicera xylosteum
Frangula alnus											+	1		Frangula alnus
Amelanchier ovalis											+ +	1221		Amelanchier ovalis
Berberis vulgaris				+	+	+				+	+			Berberis vulgaris
Rhamnus catharticus	+							+				11		Rhamnus catharticus
Ligustrum vulgare	1	+	1	+	+	1		1+				1		Ligustrum vulgare
Crataegus monogyna	+			+ +	+ +									Crataegus monogyna
Cotoneaster tomentosus	+													Cotoneaster tomentosus
Cotoneaster integerrimus								+						Cotoneaster integerrimus
Staphylea pinnata				+										Staphylea pinnata
Sambucus nigra	++		+	+1+	+ +									Sambucus nigra
Cornus sanguinea	+++ + 1				+			+					1	Cornus sanguinea
Rosa arvensis					+		+				1	+1+		Rosa arvensis
Rosa pendulina			1+		+		+1							Rosa pendulina
Daphne mezereum				+ + +	+ + + +		+	++			+			Daphne mezereum
Krautschicht														
Lathyrus vernus													+1	Lathyrus vernus
Luzula luzuloides					+	+							1+	Luzula luzuloides
Carpinus betulus	+ 1+++	+		++									11	Carpinus betulus
Lamiastrum montanum	1 1211 12+1	1111+1	1+	1 22111+ 11 11 ++1	1 1 1+1 1 1 111+++1 11 11+1	1		1		1+			11	Lamiastrum montanum
Hedera helix	1+11111131+	211++	1+2++	11112 11 1 +1+++++	1+1+1+ +11111111+11 111111+ 1	+ +	+ +	1+1	+ +				11	Hedera helix
Polygonatum multiflorum	1+111 1 ++	+ + 1	1+	11 1+ 2+ + 1	+1 1+ + +++1++ +1 1	11			++				1	Polygonatum multiflorum
Galium sylvaticum	+11+++1+ +	+ 1+	+++1+	+ 1	++ ++ 1 1 + +	+	+ 1 11	1 ++	+				1	Galium sylvaticum
Ulmus glabra	1++ + +1	1 +1	+	++ ++ ++1 + + 1	+ ++1 1++ +++ + + +	1							+	Ulmus glabra
Lonicera xylosteum	++ +++ ++	+ 1		++ + + + ++++ +	+ + ++ ++ +1 + +++ +	+			+	+			+	Lonicera xylosteum
Acer platanoides	1+ +11111+1	+	+	11111+ +1+1 +1 +	+1 + 21+ + 1+ ++ +++ 1 +								11	Acer platanoides
Lilium martagon	1+12 1+ ++	+		1 1+	+ + + + 11			++	+	1+		+		Lilium martagon
Convallaria majalis	11+1 1		1		+ +			11 +		+			+	Convallaria majalis
Campanula trachelium	1 +	+11+	+	+ ++ +++	++ + + +	+		+	++					Campanula trachelium
Asplenium trichomanes	+ ++	+1111		1	+ 1		++ ++	1	+	+			+	Asplenium trichomanes
Asplenium ruta-muraria		+11++			+ + 1		++ +	1			+	1	+	Asplenium ruta-muraria
Moehringia muscosa		11+		+ 1 +	+ +		+	+		+				Moehringia muscosa
Polypodium vulgare	++	+ 1		+	+ +	++	+ + +	+	+				++	Polypodium vulgare
Quercus robur	+ + + +	+ +		+ +	+ + ++ +			+ 1		+		+	++	Quercus robur
Aruncus dioicus	++1 +	11	+ +	+ +	+ + +				+		1		1	Aruncus dioicus
Phyllitis scolopendrium	+ 11	+ 2												Phyllitis scolopendrium
Festuca altissima		21												Festuca altissima
Sanicula europaea	+	+++	++	11 + +11+1211++111	1+11+ 1 1 + +	2+122			+1					Sanicula europaea
Viola reichenbachiana	++ 1 1 1			11+11111111+1++111	1+1 11++ +11 1+11+1+ 111111 +1	11111	++	+	++ +	1	1		+	Viola reichenbachiana
Asarum europaeum	+ +1 1 1	+ +	1111	111111+1 21 1 1 +11	111 +1 1 +1 1 + +1+	+	1			+				Asarum europaeum
Euphorbia amygdaloides	+ +++ 1	+	1	+ +++11 1 ++1 1 +	11 + ++ 1 1+ + 1+	+111+	+	+ 1	1 +	1	1			Euphorbia amygdaloides
Carex sylvatica	+ ++ +			1+1++ 111 1++1++	++ + + + ++ 1111+ +	1 1+								Carex sylvatica
Oxalis acetosella	+ 1 11 1	11		1112111111+11211 11	1111++1 ++ 1111 + 1+11+ ++	21111	+1+ +		+ +	+1	1			Oxalis acetosella
Rubus fruticosus agg.	++ +1		+	+1111 11+11 +111 ++	+ + 1++ +112+ + 11	1+111	+	+				+	12	Rubus fruticosus agg.
Cardamine trifolia	1+			111111 +1 2111	+ 1 111 111	2 1								Cardamine trifolia
Phyteuma spicatum	111++ +	2+	1	+ + +1++ + +	11 + 2+++ + +++++ 1 ++1++		+ +++				+		+	Phyteuma spicatum
Ajuga reptans	++ ++	+		+++1 + ++++ 11	+ ++ ++ + 1 + ++1	++			+					Ajuga reptans
Dryopteris filix-mas	+2		++	1++1++ 11 +++ ++	1 1++ + +++ 1 +	2 +								Dryopteris filix-mas
Galium odoratum	+ 1	+	1 +	+ 1111 1 1++	1+ 1 +1 11 + +	+								Galium odoratum
Euonymus latifolia	+ 1 +	+	+1	1 ++ 1 +	+11+ 1+ 1 + +			+						Euonymus latifolia
Clematis vitalba	+++			++ + +1 1 +++ +	+ ++ +1 + + +		++	+ +	+					Clematis vitalba

Dentaria enneaphyllos			+1	+	++ 11 1 + +1				+					Dentaria enneaphyllos
Athyrium filix-femina	+ 1 1 +		+ + +	++	+ + + +	1			1 +					Athyrium filix-femina
Lonicera alpigena	++ +		1 +	+	+			+	+	+				Lonicera alpigena
Pulmonaria officinalis	+ 1 + +		+++	+++11+++ +1++ + +++	+ 1					+				Pulmonaria officinalis
Angelica sylvestris	+ ++ ++		++++	+11+ ++ ++ 1 +	+ +1	+ +	+		+	1	+			Angelica sylvestris
Brachypodium sylvaticum	1+		1+	+ 11+11121++11+ 1	12 + + + ++ + ++++ +	++1	+	1 +	++	2++				Brachypodium sylvaticum
Actaea spicata	+	++	1++	1+++ + + + ++ +	+ +	1+	+ +	+ + +	++	+				Actaea spicata
Abies alba	1	+	+ ++	+ ++++++++ ++++++1+	+ 1 ++ ++ + +	1 1+			+			+		Abies alba
Galium rotundifolium				+ 111+ ++	++ ++ +	1 11			+					Galium rotundifolium
Lysimachia nemorum						+ +++								Lysimachia nemorum
Maianthemum bifolium	+	+ +	+	11+ 1 ++ 1 ++	11 ++++ + + + 11	+112	+			+ +	+			Maianthemum bifolium
Fragaria vesca	+		1	1 + +1 + +++ +	+ 1 +	1 111		++	+		+			Fragaria vesca
Paris quadrifolia	+ +		+ +	1+1 + + + ++	+ + + +	+11 +	+		+					Paris quadrifolia
Petasites albus	1		+	1+ ++		2++ +								Petasites albus
Primula elatior	+		+	+ 1 +	+ +	++ +			+					Primula elatior
Calamagrostis varia	11 +11+	+ +1	32	13 +1+1 ++ ++	21 2+ 11++1 1 1 + 1 1	1 2 +	2121+1	2+ 13	1 121	2212	2122	1+11		Calamagrostis varia
Melica nutans	+1 + +	+1 +		+++ + ++ 1 1++	+1 1+ 1 1 1+ +	++ +	1++1+1	1+1 1	++ 1	1111	11	1 +	1+	Melica nutans
Valeriana tripteris	+11+		11+1	11+ 1 + 11	1+ 1 1+ 1 1 ++ 1+	++	212112	2 +2	111 1	1111	1 11	1		Valeriana tripteris
Senecio fuchsii		+1	+ 11	1111 1++1 1 1+11 +	1++++ + + +	1+111	+++ +	+	11+++	+1				Senecio fuchsii
Aposeris foetida	++11++ +	+	1 ++	++ 1 +1 111 1+1	12 + 1+ +++ ++1+ 1 +1+	+11+	+ 1	+	++++	++11	1			Aposeris foetida
Cyclamen purpurascens	1				1		1 11	+11+	1 1	1	1 +	1	+1	Cyclamen purpurascens
Helleborus niger		+		2	+ + +	1			1 +1	+2	2			Helleborus niger
Adenostyles glabra	+	+1			1 1	+ 1+	+22212	2	1 1++	2+ 2	111			Adenostyles glabra
Asplenium viride	++	+			+ +	+	+2++++		+ +	+ +	+			Asplenium viride
Gymnocarpium robertianum	+		+	+ + +		1	+111	1		1 +1	2 +1			Gymnocarpium robertianum
Campanula rotundifolia	+	+				++1	1+			1 +				Campanula rotundifolia
Mycelis muralis	+ + +	+1+ 1+	+	+++ ++ + ++	+ ++ 1 + + 1	+++ +	+1 ++		++1+	1 +	+			Mycelis muralis
Vaccinium myrtillus	+			+ + + +++ +1	11 1+ 111 +1 + + +	+++12	+ +++		+1+1	+1	++1+	3 +		Vaccinium myrtillus
Polygonatum verticillatum			+	1 + +12 +++	1 2 1+1 1 11	++ 1	+ +	+	1 +	+1 +	1			Polygonatum verticillatum
Carex flacca			2	+ + + +	12 +	1	+	1		11 1	+ +			Carex flacca
Knautia dipsacifolia	1 +		+1	+ + 1 + ++		+	++		+	++++	+			Knautia dipsacifolia
Epipactis helleborine	1+	+	1	+ + + ++ 1	+ + +	+11		+	+	++1	1			Epipactis helleborine
Veronica urticifolia	11+1	1+	+	1 + + +++	+ +	11 +	+11		+ + 1	+ 1			1	Veronica urticifolia
Polystichum aculeatum	++	+		1 +	+ + +	+	+1+		+ 1					Polystichum aculeatum
Cystopteris fragilis	+	1		+ 1+	++				+++					Cystopteris fragilis
Cephalanthera longifolia			+	+ +	++ +			+	++ 1					Cephalanthera longifolia
Cephalanthera damasonium		+	+ +	+ + +	+ + + +		+	+	+					Cephalanthera damasonium
Gentiana asclepiadea				11 +	+	+1+1			+	1++	+2+1			Gentiana asclepiadea
Molinia caerulea										13	3 3			Molinia caerulea
Melampyrum sylvaticum							+ +			+1+	++1		++	Melampyrum sylvaticum
Thalictrum aquilegiifolium				+				+		+1	+ 1			Thalictrum aquilegiifolium
Sesleria varia	+			+		+		+ 1	++1	11+2	2211	+32		Sesleria varia
Polygala chamaebuxus	1+ +				+	112+	+	11	++	+ 1	+111	2221		Polygala chamaebuxus
Erica herbacea			1				+		1	++	1111	2121		Erica herbacea
Laserpitium latifolium								+		+ +1	+ 1	+11		Laserpitium latifolium
Carduus defloratus			1				+	+	+ +	1 1+	++11	1+2		Carduus defloratus
Buphthalmum salicifolium			2											Buphthalmum salicifolium
Vincetoxicum hirundinaria	+1 1	1												
Valeriana montana	1	+1		1+	+ +	+	+		[illegible]	[illegible]	[illegible]	2+		Valeriana montana
Sorbus aria	+ +		+	+ 1 + +++	1+ + ++ + +	++		++ ++	1++	+ +	+	++++		Sorbus aria
Laserpitium siler								1			+	+131		Laserpitium siler
Aamelanchier ovalis											+	1+1		Aamelanchier ovalis
Pinus sylvestris												++++		Pinus sylvestris
Anthericum ramosum											+	2+		Anthericum ramosum
Vaccinium vitis-idaea												1 +		Vaccinium vitis-idaea
												13		Calluna vulgaris

Actaea spicata	+	++	1++	1+++ + + + ++ +	+ +	1+	+ +	+ + +	++	+				Actaea spicata
Abies alba	1	+	+ ++	+ ++++++++ ++++++1+	+ 1 ++ ++ + +	1 1+			+			+		Abies alba
Galium rotundifolium				[illegible]		[illegible]								Galium rotundifolium
Lysimachia nemorum														
Maianthemum bifolium	+	+ +	+	11+ 1 ++ 1 ++	11 ++++ + + + 11	+112	+			+ +	+			Maianthemum bifolium
Fragaria vesca	+		1	1 + +1 + +++ +	+ 1 +	1 111		++	+		+			Fragaria vesca
Paris quadrifolia	+ +		+ +	1+1 + + + ++	+ + + +	+11 +	+		+					Paris quadrifolia
Petasites albus	1		+	1+ ++		2++ +								Petasites albus
Primula elatior	+		+	+ 1 +	+ +	++ +			+					Primula elatior
Calamagrostis varia	11 +11+	+ +1	32	13 +1+1 ++ ++	21 2+ 11++1 1 1 + 1 1	1 2 +	2121+1	2+ 13	1 121	2212	2122	1+11		Calamagrostis varia
Melica nutans	+1 + +	+1 +		+++ + ++ 1 1++	+1 1+ 1 1 1+ +	++ +	1++1+1	1+1 1	++ 1	1111	11	1 +	1+	Melica nutans
Valeriana tripteris	+11+		11+1	11+ 1 + 11	1+ 1 1+ 1 1 ++ 1+	++	212112	2 +2	111 1	1111	1 11	1		Valeriana tripteris
Senecio fuchsii		+1	+ 11	1111 1++1 1 1+11 +	1++++ + + +	1+111	+++ +	+	11+++	+1				Senecio fuchsii
Aposeris foetida	++11++ +	+	1 ++	++ 1 +1 111 1+1	12 + 1+ +++ ++1+ 1 +1+	+11+	+ 1	+	++++	++11	1			Aposeris foetida

Cyclamen purpurascens	1				1		1 11	+11+	1 1	1	1 +	1	+1	Cyclamen purpurascens
Helleborus niger		+		2	+ + +	1			1 +1	+2	2			Helleborus niger
Adenostyles glabra	+	+1			1 1	+ 1+	+22212	2	1 1++	2+ 2	111			Adenostyles glabra
Asplenium viride	++	+			+ +	+	+2++++		+ +	+ +	+			Asplenium viride
Gymnocarpium robertianum	+		+	+ + +		1	+111	1		1 +1	2 +1			Gymnocarpium robertianum
Campanula rotundifolia	+	+				++1	1+			1 +				Campanula rotundifolia
Mycelis muralis	+ + +	+1+ 1+	+	+++ ++ + ++	+ ++ 1 + + 1	+++ +	+1 ++		++1+	1 +	+			Mycelis muralis
Vaccinium myrtillus	+			+ + + +++ +1	11 1+ 111 +1 + + +	+++12	+ +++		+1+1	+1	++1+	3 +		Vaccinium myrtillus
Polygonatum verticillatum			+	1 + +12 +++	1 2 1+1 1 11	++ 1	+ +	+	1 +	+1 +	1			Polygonatum verticillatum
Carex flacca			2	+ + + +	12 +	1	+	1		11 1	+ +			Carex flacca
Knautia dipsacifolia	1 +		+1	+ + 1 + ++		+	++		+	++++	+			Knautia dipsacifolia
Epipactis helleborine	1+	+	1	+ + + ++ 1	+ + +	+11		+	+	++1	1			Epipactis helleborine
Veronica urticifolia	11+1	1+	+	1 + + +++	+ +	11 +	+11		+ + 1	+ 1		1		Veronica urticifolia
Polystichum aculeatum	++	+		1 +	+ + +	+	+1+		+ 1					Polystichum aculeatum
Cystopteris fragilis	+	1		+ 1+	++				+++					Cystopteris fragilis
Cephalanthera longifolia			+	+ +	++ +			+	++ 1					Cephalanthera longifolia
Cephalanthera damasonium		+	+ +	+ + +	+ + + +		+	+	+					Cephalanthera damasonium
Gentiana asclepiadea				11 +	+	+1+1			+	1++	+2+1			Gentiana asclepiadea
Molinia caerulea										13	3 3			Molinia caerulea
Melampyrum sylvaticum							+ +			+1+	++1		++	Melampyrum sylvaticum
Thalictrum aquilegiifolium				+				+		+1	+ 1			Thalictrum aquilegiifolium
Sesleria varia	+			+		+		+ 1	++1	11+2	2211	+32		Sesleria varia
Polygala chamaebuxus	1+ +				+	112+	+	11	++	+ 1	+111	2221		Polygala chamaebuxus
Erica herbacea			1				+		1	++	1111	2121		Erica herbacea
Laserpitium latifolium								+		+ +1	+ 1	+11		Laserpitium latifolium
Carduus defloratus			1				+	+	+ +	1 1+	++11	1+2		Carduus defloratus
Buphthalmum salicifolium			2					1+ +		1	+ 11	1+2		Buphthalmum salicifolium
Vincetoxicum hirundinaria	+1 1	1						+1+	+	21	+ 1	++2		Vincetoxicum hirundinaria
Valeriana montana	1	+1		1+	+ +	+	+		+	1	+ 1	2+		Valeriana montana
Sorbus aria	+ +		+	+ 1 + +++	1+ + ++ + +	++		++ ++	1++	+ +	+	++++		Sorbus aria
Laserpitium siler								1			+	+131		Laserpitium siler
Aamelanchier ovalis											+	1+1		Aamelanchier ovalis
Pinus sylvestris												++++		Pinus sylvestris
Anthericum ramosum											+	2+		Anthericum ramosum
Vaccinium vitis-idaea												1 +		Vaccinium vitis-idaea
Calluna vulgaris												13		Calluna vulgaris
Euphrasia salisburgensis												+		Euphrasia salisburgensis
Galium album												++		Galium album
Carex humilis												3		Carex humilis
Rhamnus catharticus												1		Rhamnus catharticus
Hippocrepis comosa												+		Hippocrepis comosa
Thymus praecox												+		Thymus praecox
Globularia cordifolia												++		Globularia cordifolia
Achnatherum calamagrostis												2		Achnatherum calamagrostis
Carex mucronata												1		Carex mucronata
Rhamnus pumilus												1		Rhamnus pumilus
Teucrium montanum												1		Teucrium montanum
Erigeron polymorphus												+		Erigeron polymorphus
Hieracium bupleuroides												+		Hieracium bupleuroides
Kernera saxatilis												+		Kernera saxatilis
Frangula alnus				+							+ +	+		Frangula alnus
Potentilla erecta											1 1			Potentilla erecta
Scabiosa lucida											+ +			Scabiosa lucida
Gentianella ciliata											++			Gentianella ciliata
Aconitum napellus											1			Aconitum napellus
Pteridium aquilinum											1			Pteridium aquilinum
Platanthera bifolia											+			Platanthera bifolia
Salix myrsinifolia											+			Salix myrsinifolia
Brachypodium pinnatum											+			Brachypodium pinnatum
Centaurea montana											+			Centaurea montana
Salix appendiculata										+	1++			Salix appendiculata
Prenanthes purpurea	1111++11 +	+ + 1	11+11	11+ +1 11111111 +	121++ 1111+11+111+3+ ++1+++1 1	11111	1+12+1	1++	++1++	11+1	++11	11		Prenanthes purpurea
Hepatica nobilis	11111111111	+1+1 2	1 2+1	11112111 211111 111	121 +1 11++111111111+11111111	22	11 1+1	1+11+	1111+	+111	++ 1		11	Hepatica nobilis
Mercurialis perennis	1+2111212+	++21+2	22211	12322222+2222222111	2211122313+2222212+121 1211+	221	2+ 1+1	+++	12112	1111	+1			Mercurialis perennis
Carex digitata	11211111++1	1111	111++	11111111 2++1211 11	1+ +121++12111111+111++11111+1	1+22	+++ 11	1111	1 ++1	1+	+		+	Carex digitata
Carex alba	221 122 +	1 2	22 2	11+11212+1 2 +21212	232 2+ 212 +2211 21111 2 121	22	2 212	2321	21122	1221	1111			Carex alba
Solidago virgaurea	11+111 1	++11 +	++11	111 ++11+ 1122+1111	++1 +2 1+++ 11+ 1+1 + 1+ 1	12111	++ ++1	1 +	+1+11	1111	+1+		+	Solidago virgaurea
Salvia glutinosa	+ +1 +++1 +	1+1 ++	+++1+	11 2+ 11 11+211++1	11 + ++ 1 + + + ++ +	11221	+	+++	+ ++1	+ +	++	+	+	Salvia glutinosa
Hieracium sp.	+1++ 1 1	+1++	+	+ +1 + 111+	+ 1 1 1++1 + +1 + ++ 1	1121	1 1+++	1++1+	+ 1+1	1	+ 1	1	+	Hieracium sp.
Daphne mezereum	++++ + +		+1+	1++ + + + 1++1 +11	1++ + +++ 1 + ++++11++	++111	+++	++ ++	+++1+	++1+	+1			Daphne mezereum
Taxus baccata	11++11111++	+11111	+ +++	11+11+1+1+1+++1++1+	111+1111++1111+1++1+1 ++111111	+111+	++++1	1++1+	+1+++	++11	+++	2+++	11	Taxus baccata
Fraxinus excelsior	11+21111211	1 +++	21+1+	1+1111111121111111+	111 11+ 11111111+111111111+	+ 1+	1++++1	++11	11+11	1+11	+ 1	+	11	Fraxinus excelsior
Acer pseudoplatanus	++ 111111 1	+ +1 1	++++	++111111+111 11111	11112+++11+2+1111+1++11111111	+11+1	+++	+1+	11111	1111	++1	+	1+	Acer pseudoplatanus
Fagus sylvatica	+++111121+2	1+++ +	1++++	+1+1+1211 1+1+11111	11+221111++1111111++1+12111112	+	+ +	+++1	11+11	+	+ ++		1	Fagus sylvatica
Picea abies	++ + +++++	+	+ +1	+++++ 1+ +++++1++11	++ +++++ + +++ + ++ ++++	++ ++	1	+ + 1	+++++	++++	++++	+		Picea abies
Sorbus aucuparia	+ +1 +	+ +	++	1+ + +1++ 111+1 ++	++++1 ++ ++++++ ++ + 111 ++ 1	+++11	+ +	+	+++++	+	+	++ +	++	Sorbus aucuparia

Hieracium bifidum	2	+		+ +1	1 + 1		1	+	1		+			Hieracium bifidum
Rosa arvensis	+			+ +		+	1	++			+	111		Rosa arvensis
Rosa pendulina	1+	+	1++	1 +	1 11 +	+	+			1			+	Rosa pendulina
Rosa canina	+	+		+	+	+								Rosa canina
Tilia cordata	+			+ +									++	Tilia cordata
Prunus avium	++ +	+			+ 1	+							+1	Prunus avium
Corylus avellana	+ +	+	+	+ ++1 + +	+ + +	+		+	+ +	+		+	+	Corylus avellana
Geranium robertianum	+++	+ +	+	+ +	+ +	+		+		+				Geranium robertianum
Euphorbia dulcis	1 +	+ +		+ + + +				+						Euphorbia dulcis
Prunus padus	+ +			+ + +										Prunus padus
Viburnum lantana	+	+		+ + +	+ ++			+		+			+	Viburnum lantana
Cornus sanguinea	+ 1			+				+					+	Cornus sanguinea
Euonymus europaea	+ +			+ +	+									Euonymus europaea
Crataegus monogyna	+				+ +	+							+	Crataegus monogyna
Vinca minor	1			2	1		+							Vinca minor
Sambucus nigra	+			++ +	+									Sambucus nigra
Eupatorium cannabinum			1+	+ +		+ +			+	1 +	+			Eupatorium cannabinum
Ranunculus lanuginosus	+		+	+ +		1 ++				+1	1			Ranunculus lanuginosus
Ligustrum vulgare	1	+	11	+	+			1				+		Ligustrum vulgare
Homogyne alpina						+ 1			+	+	+			Homogyne alpina
Potentilla caulescens							+	+ +				+		Potentilla caulescens
Anemone nemorosa				+	11 + + 1 +		+							Anemone nemorosa
Stachys sylvatica	+			++	+ + +		+							Stachys sylvatica
Deschampsia cespitosa				+ +	+	1								Deschampsia cespitosa
Huperzia selago	+			+ +	+	+1				+				Huperzia selago
Aconitum vulparia	1			+ 1				+		1				Aconitum vulparia
Neottia nidus-avis				+ +	+ + +	++			+					Neottia nidus-avis
Cephalanthera rubra	++	+						+			+			Cephalanthera rubra
Lycopodium annotinum				++ +		+	++				+			Lycopodium annotinum
Berberis vulgaris		+						+				++		Berberis vulgaris
Polygonatum odoratum	+	1						+1 1				1+		Polygonatum odoratum
Euphorbia cyparissias				+		+	+	1		+	+	+		Euphorbia cyparissias
Rhododendron hirsutum							2	3			21			Rhododendron hirsutum
Moosschicht														
Hypnum cupressiforme	1 1222111 2	1222	21212	2121121112111211111	22112211122222211+12221111111	+132	22+223	11 1	11111	121	211	1 2	11	Hypnum cupressiforme
Polytrichum formosum	1++ 11 21			1 1 +1++ 11	+ 11+ 1+1 11++ + + + 1+ 1	+++ 1	++	1	+211		+1	231	1+	Polytrichum formosum
Ctenidium molluscum	1 11 1	111 21	1 1	1 1 12 11 1 1	21 11111111		121 +	1				1	1	Ctenidium molluscum
Neckera crispa	21 +	111	1+	+ + +	1 21 1 +	1	1	1	1					Neckera crispa
Leucobryum glaucum		1	+	+ + +	1 1 1 + 1	1+	11 +	+	+ 11	1	111	21		Leucobryum glaucum
Tortella tortuosa	1		+ +	+ 1	1+++ 1			+1 1+	+	1 1	+	1		Tortella tortuosa
Thuidium tamariscinum	+			+ 1 1	+ +111 1+	1			1 +			1		Thuidium tamariscinum
Rhytidiadelphus triquetrus		1		1	1 1	1			1 1		1	1+1		Rhytidiadelphus triquetrus
Eurhynchium angustirete	1 1			1	+	1			+	+				Eurhynchium angustirete
Plagiomnium affine	++ +			1		1				+				Plagiomnium affine
Plagiomnium rostratum	++				+ + +					1				Plagiomnium rostratum
Plagiomnium undulatum	1+		+	1 +	++	+								Plagiomnium undulatum
Homalothecium sericeum		121		11			+	11						Homalothecium sericeum
Isothecium alopecuroides	1	+		+	+									Isothecium alopecuroides
Fissidens cristatus	+	11		+						+				Fissidens cristatus
Frullania dilatata	1													Frullania dilatata
Plagiothecium laetum	1													Plagiothecium laetum
Porella platyphylla	+													Porella platyphylla
Anomodon attenuatus	1													Anomodon attenuatus
Fissidens taxifolius	1													Fissidens taxifolius
Plagiothecium curvifolium	2													Plagiothecium curvifolium
Metzgeria conjugata	+			+										Metzgeria conjugata
Dicranum scoparium						1								Dicranum scoparium
Hookeria lucens						1								Hookeria lucens
Paraleucobryum longifolium						1								Paraleucobryum longifolium
Pellia epiphylla						2								Pellia epiphylla
Plagiothecium undulatum						2								Plagiothecium undulatum
Plagiochila asplenioides				+										Plagiochila asplenioides
Dicranella heteromalla					1									Dicranella heteromalla
Homalothecium philippeanum					1									Homalothecium philippeanum
Calypogeia muelleriana	+									1				Calypogeia muelleriana
Cephalozia bicuspidata										+				Cephalozia bicuspidata
Lophocolea heterophylla										1				Lophocolea heterophylla
Marchantia polymorpha										1 1				Marchantia polymorpha
Dicranum sp.												2		Dicranum sp.
Pohlia nutans												+		Pohlia nutans
Pleurozium schreberi				+								11		Pleurozium schreberi
Lepraria incana				1	1									Lepraria incana

Bergu.- Esch. Bu.gesell.: Bergulmen- Eschenreiche Buchenwaldgesellschaft
Campa. trach.: Campanula trachelium-Ausbildung
Gali. rotu.: Galium rotundifolium-Ausbildung

Adeno. glabra: Adenostyles glabra-Ausbildung
Myce. mura.: Mycelis muralis-Ausbildung
Pol. ver.: Polygonatum verticillatum-Ausbildung
Ses. var.: Sesleria varia-Ausbildung

E-P: ERICO-PINION
E-PS: ERICO-PINETUM SYLVESTRIS
Las. sil.: Laserpitium siler-Ausbildung
H.: HAINBUCHENREICHE BESTÄNDE (ohne systematische Rangstufe)

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at