©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



# Über den Gesellschaftsanschluß oberpfälzischer Kiefernstandorte*)

Von Dr. Josef L. Lutz.

## Inhalt:

Seite
Vorbemerkung . . . . . 64
Einleitung . . . . . 65

**I. Das Untersuchungsgebiet.**
1. Lage, Oberflächengestalt und Gewässer . . . . . 65
2. Klima . . . . . 66
Niederschläge . . . . . 67
Temperatur . . . . . 67
Sonstiges . . . . . 69
3. Geologie . . . . . 69
a) Geolog. Überblick über das Schwandorfer Gebiet (F. Heim) . . . . . 69
b) Zur Quartärgeologie des Vils-Jura . . . . . 71

**II. Das Indigenat der Kiefer und die Rolle anderer Holzarten in der Vergangenheit.**
1. Palynologische und pflanzengeographische Kriterien für das Jndigenat der Kiefer . . . . . 73
2. Die übrigen Holzarten, insbesondere der Laubholzanteil der Wälder in „vorkultureller" Zeit . . . . . 76
3. Waldbeschreibungen der letzten Jahrhunderte . . . . . 78

**III. Die Pflanzengesellschaften und ihre Standorte.**
1. Der natürliche Kiefernwald als Hauptgesellschaft, seine Ausbildungsformen und Standorte . . . . . 79
2. Die Nachbargesellschaften des Kiefernwaldes . . . . . 85
a) Das Mesobrometum und seine Vegetationsdynamik . . . . . 86
b) Der Christophskraut-Eichen-Hainbuchen-Wald . . . . . 89
c) Der Erlenbruchwald . . . . . 91
3. Wichtigere Ersatzgesellschaften der dargestellten Wälder . . . . . 92

**IV. Übersicht des Anteils der Holzgewächse im natürlichen Wald mit Berücksichtigung eines naturgerechten Wirtschaftswaldes.**

## Vorbemerkung.

Durch die Zeitumstände zur Einschränkung gezwungen, bringe ich hier ein Teilergebnis meiner schon vor längerer Zeit in der Oberpfalz durchgeführten Vegetationsuntersuchungen, deren Veröffentlichung unter dem Titel „Oberpfälzische Kiefernbestände im Spiegel ökologisch-historischer Landschaftsforschung" geplant war. Als Teilergebnis der historischen Ermittlungen ist bereits früher ein Aufsatz über die Auswirkungen der alten oberpfälzischen Eisenindustrie auf den Wald erschienen (1), während die eingehenderen siedlungs- und bestandsgeschichtlichen Forschungen besonders über den Hirschwald vorläufig ungedruckt bleiben müssen. Dasselbe gilt von den quartärgeologischen Ergebnissen, die hier nur gestreift werden können. Endlich beschränkt sich vorliegende Abhandlung auf den südlichen Teil des Oberpfälzer Mittellandes; auf die Verhältnisse des nördlichen Teiles wird nur einige Male hingewiesen; das Material von dort muß ebenfalls einer gesonderten Bearbeitung vorbehalten bleiben.

Die genannten Untersuchungen empfingen ihre Anregung aus meiner Tätigkeit als Assistent von Prof. Dr. F. K. Hartmann am Institut für Waldbau I in Hann.-Münden (1937—1941) und sind als methodischer Beitrag zur regionalen forstlichen Standortskunde gedacht. Die maßlose Übernutzung unserer Wälder der jüngsten Vergangenheit und Gegenwart stellt den Waldbau vor bisher nicht gekannte Probleme. Doch bieten sich uns damit auch Chancen, den nunmehr dringend notwendigen Neuaufbau des Waldes nach naturgerechten Gesichtspunkten vorzunehmen. Wir werden hierzu um so mehr in der Lage sein, je besseren Einblick wir in die biologisch-standörtlichen Zusammenhänge gewinnen. Als Beitrag hierzu erscheint mir die nunmehrige Veröffentlichung der vorliegenden Ergebnisse geboten. Jm Hinblick aber auf die kulturelle Bedeutung des deutschen Waldes und das ungeteilte Jnteresse, das er über forstliche Kreise hinaus bei der ganzen Bevölkerung findet, ist ihr Erscheinen in diesen Blättern gerechtfertigt.

Die Darstellung der geologischen Verhältnisse des zentralen Gebietsteiles nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung hat auf meine Bitte Dr. Heim vom Bayer. Geologischen Landesamt vorgenommen. Für sein Entgegenkommen möchte ich Dr. Heim auch an dieser Stelle verbindlichst danken.

*) Eingegangen bei der Schriftleitung 7. 6. 1948.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Zahlreiche wertvolle Hinweise auf gemeinsamen Exkursionen im Gebiet verdanke ich meinem verehrten Lehrer Prof. H. Paul. Er hat mich auch durch Überlassung von Aufzeichnungen und Kritik unterstützt. Jch möchte ihm für seine nie versagende Hilfsbereitschaft ganz besonders herzlich danken.

## Einleitung.

Das Vegetationsbild des Oberpfälzer Mittellandes wird heutzutage durchwegs von der Föhre beherrscht. Stellenweise gesellt sich dazu die Fichte, vereinzelt Birke und in Niederungen Erle.

Dieses ziemlich einförmige Bild ist, wie uns die vorerwähnten ökologisch-historischen Erhebungen lehren, ein Folge Jahrhunderte währender einseitiger Waldbehandlung, auf die im einzelnen hier nicht eingegangen werden kann. Lediglich die Rolle der Eisenhämmer und Bergwerke sei kurz gestreift. Deren Holzverbrauch stellte eine zusätzliche Belastung des Waldes dar und hat, wie ich an anderer Stelle ausführte, der Föhre ihren Vorrang gesichert (2).

Die ökologisch sehr anspruchslose Föhre kann, ausgenommen sehr staunasse Stellen, auf allen unseren Standorten gedeihen und liefert zumeist auch befriedigende Erträge. Als „Kohlholz" war sie damals hoch geschätzt und wurde meist im Wege des Kahlhiebs genutzt. Bei den bescheidenen waldbaulichen Erfahrungen bis zur Einführung einer Forstorganisation war sie, wie Ernst (3) sich ausdrückt, eine Verlegenheitsholzart und wurde, zumal ihre Rückwirkung auf den Standort in Reinbeständen lange nicht so folgenschwer ist wie etwa bei Fichte, eine Gewohnheitsholzart. Als solche stellt sie bis zur Gegenwart dem standörtlichen Fingerspitzengefühl des oberpfälzischen Forstmannes nicht gerade ein überwältigendes Zeugnis aus, wenn auch hier in Vergangenheit und Gegenwart Ausnahmen die Regel bestätigen.

Jhrer standörtlichen Spannweite entsprechend tritt die Föhre in die verschiedensten Pflanzengesellschaften ein und beteiligt sich an deren Aufbau in wechselnder Menge und Güte.

Demnach ergeben sich für uns folgende Fragen:

1. Besitzt die Kiefer im Untersuchungsgebiet das Jndigenat?
2. Wie verhält sie sich in der ursprünglichen Waldgroßgesellschaft des Gebietes zu anderen Holzarten?
3. Welche Standortstypen können wir nach den Pflanzengesellschaften unterscheiden?
4. Wie modifiziert sich regional das Verhältnis von Föhre zu anderen Holzarten innerhalb der so unterschiedenen Pflanzengesellschafts-Standorte?
5. Welche Möglichkeiten ergeben sich daraus für den Waldbau zur Begründung naturgerechter Bestände?

Auf diese Fragen im Zusammenhang einzugehen, soll im folgenden versucht werden. Dabei tragen wir bewußt einer waldbaulichen Problematik Rechnung, die klar auf die Forderung eines leistungsstarken, nachhaltigen Wirtschaftswaldes unter Wahrung der Gesundheit der Standorte hinausläuft.

## I. Das Untersuchungsgebiet.

### 1. Lage, Oberflächengestalt und Gewässer.

Unser Untersuchungsgebiet umfaßt das südliche Oberpfälzer Mittelland und Teile seiner Umrandung: also das Schwandorfer Becken und seine Fortsetzung nach SO, die Bodenwöhrer Bucht einerseits, nach NW die Freihölser Senke andererseits. Jm Westen wurde mit dem Hirschwald ein wesentlicher Teil des Vils-Jura mit einbezogen. Morphologisch sind die genannten Landschaften deutlich voneinander abgegrenzt und jede von bezeichnender Eigenart. So tritt durch die allseitige Gebirgsumrahmung der Beckencharakter der Schwandorfer Umgebung sehr augenfällig hervor. Das hier ziemlich ebene Gelände wird weiter nach SO wellig — hügelig. Besonders bezeichnend ist der Reichtum dieses Teiles an Teichen.

Das hydrographische Gegenstück dazu bietet der Vils-Jura mit seiner wasserarmen schwachwelligen Hochfläche und seinen mehr oder weniger tief eingeschnittenen Trockentälern.

Die im Norden, Osten und Süden um die Bodenwöhrer Bucht herumgreifenden Urgebirgsteile weisen ein bewegteres Relief und größere Höhen auf als die obengenannten Landschaften. Zahlreiche Bach- und Flußläufe nehmen hier ihren Anfang.

Der Wald beherrscht physiognomisch das Landschaftsbild. An größeren Forsten sind zu erwähnen: in der Bodenwöhrer Bucht der Taxöldener, der Pentinger, Neubäuer, Rodinger Forst und der Forst Einsiedel bei Nittenau, in der Freihölser Senke der Freihölser und Kreiter (Haselbacher) Forst und endlich im Jura der Hirschwald und Witzlarner Forst.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Die relativ tiefsten Lagen mit rund 350—400 m nehmen das Schwandorfer Becken mit der Freihölser Senke sowie die Teichniederungen bei Rauberweiherhaus und Wackersdorf ein. Die nächste Höhenstufe umfaßt die Forste von Freihöls und Kreit, Ottenfeld, das Spitalholz und den Taxöldener Forst mit etwa 380—400 m. Jm Bodenwöhrer Forst steigt das Gelände stellenweise weiter an. Der Hirschwald hat in Plateaulagen 480—515 m, die Täler fallen von durchschnittlich 420 m an zur Sohle des Vilstales (362 m bei Ensdorf) ab. Die Forste der Urgebirgsumrahmung liegen mit ihrem Hauptanteil meist schon über 500 m.

## 2. Klima.

Das Untersuchungsgebiet gehört fast in seiner ganzen Ausdehnung nach der Werth'schen Karte (4) der Klima- und Vegetationsbezirke Deutschlands zum Bezirk des Berg- und Hügellandes („Oberpfälzischer Kreis", IV r). Nach Werth ist dieser Bezirk durch eine mittlere Jahrestemperatur zwischen 8° und 6° (am Rhein 9°) ausgezeichnet und hat allgemein größere Regenhöhe als die angrenzenden Ebenen oder Tieflandsgebiete. Der „Oberpfälzische Kreis" hat als nach S offenes Becken zwischen Jura, Fichtelgebirge und Böhmerwald keine bedeutenden Niederschläge (600—700 mm) und ist unfruchtbar und rauh (Januar — 3°, im NW — 2°; Juli ca. 17°).

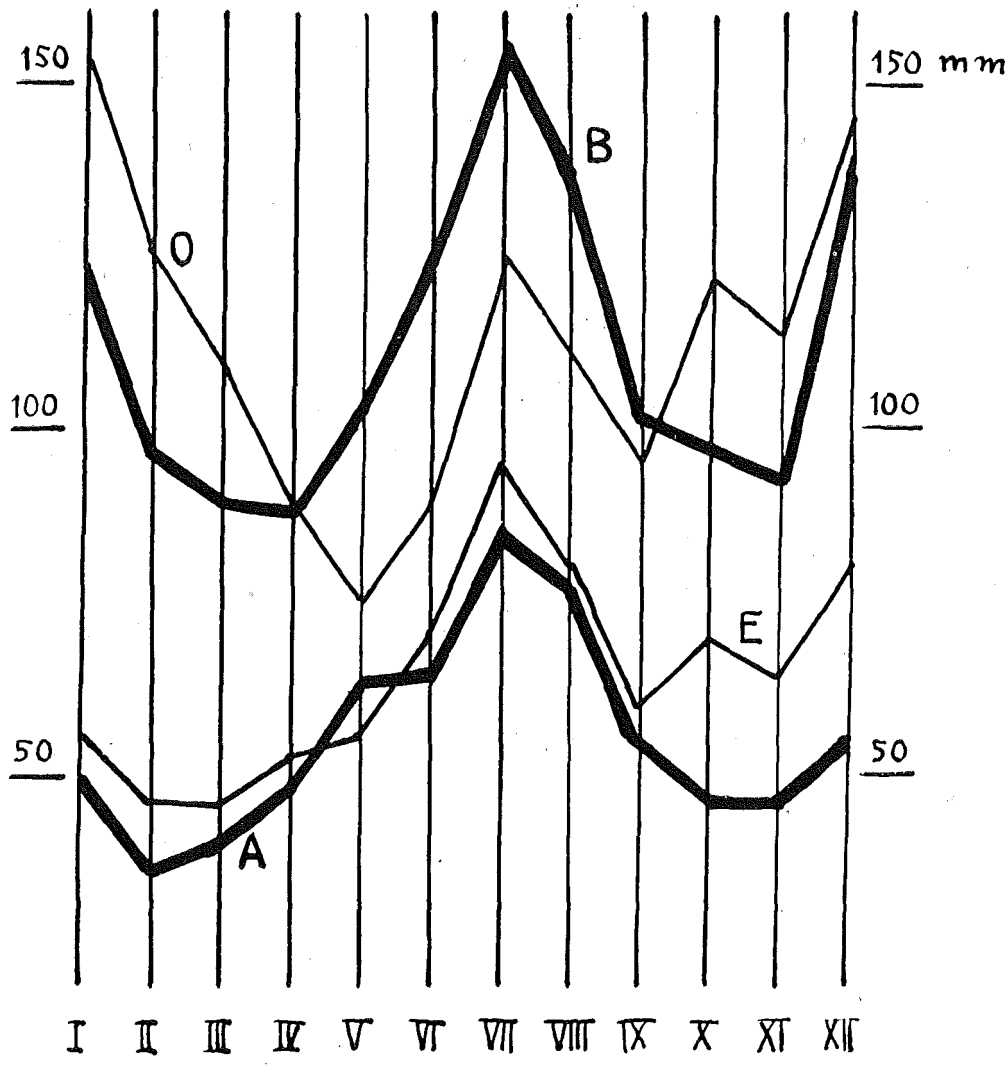


Fig. 1. Jahresgang der Niederschläge nach Monatsmitteln.
A = Amberg (Maria-Hilf-Berg), B = Buchenau (Bayer. Wald); zum Vergleich die Stationen des atlantischen Klimabereichs: *O* = Oderhaus (Harz), E = Echte (Norddeutsche Tiefebene).

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Der Hirschwald greift in den „Fränkischen Jura-Kreis" (IV p) hinein, klimatisch nach Werth schon ein ausgesprochenes Bergland mit rauhen Wintern.

Jm Gegensatz dazu gehört das nordostdeutsche Kieferngebiet dem subsarmatischen Klimabezirk Werths an, dem winterkalten und sommerheißen großen Trockengebiet Deutschlands mit jährlich unter 600 mm (bis 400 mm) Niederschlägen.

## Niederschläge

Sehr eingehend sind wir über die Niederschlagsverhältnisse unterrichtet (5). Der mittlere jährliche Niederschlag beträgt beiderseits der den Mittellauf der Nab und den Unterlauf des Regen begleitenden Niederung unter 600 mm. Nach den Rändern steigen die Niederschläge auf 650 und 700 mm an. Die Isohyete 650 berührt oder schneidet die meisten der untersuchten Forste. Erst im Fichtelgebirge, den höheren Lagen des Oberpfälzer Waldes und den Ausläufern des Bayer. Waldes erfolgt ein weiterer Anstieg.

Der Jahresgang der Niederschläge unter Zugrundelegung der Monatsmittel (Fig. 1) weist ein ausgesprochenes Niederschlagsmaximum im Sommer auf (Juli), gegen welches das winterliche Maximum stark zurücktritt. Nur in höheren Lagen des Bayer. Waldes (Buchenau) ist letzteres stärker ausgeprägt, ohne allerdings die Höhe des sommerlichen zu erreichen, im Gegensatze etwa zu dem Jahresgang der Niederschläge im subatlantischen Gebiet mit einem Wintermaximum.

Jm Sommerhalbjahr (April—September) genießt der Hirschwald etwas weniger als 400 mm Gesamtniederschlag, das Nabtal weniger als 350, während der westliche Steilabfall der Frankenalb noch 450—500 mm aufweist.

Die erste Schneedecke mit $\geqq$ 1 cm Schneehöhe tritt durchschnittlich am 20. 11. auf und verschwindet am 20. 3., im nördlichen Teil des Mittellandes einige Tage später. Die Anzahl der Tage mit Schneedecke beträgt im Mittel 50 (bis 60), die mittlere Zahl der Tage mit Schneefall im Jahr rund 50.

## Temperatur.

Der Klimacharakter des Gebietes wird sehr sprechend illustriert durch die Huber'schen (6) Karten über das erste und letzte Auftreten bestimmter Temperaturtagesmittel im Jahresverlauf.

Das Temperaturtagesmittel von 15° tritt im ganzen Oberpfälzer Mittelland einschließlich der Abdachungen der Randgebirge vor dem 10. 5. ein. Der Hirschwald liegt gerade an der Grenze. Hinsichtlich des letzten Auftretens fällt der Hirschwald zum Juragebiet. Die Zwischenzeit zwischen Beginn und Ende des Temperaturtagesmittels von 15° ist im Beckengebiet Bodenwöhrer Bucht, Schwandorfer Becken, Freihölser Senke mit über 140 Tagen vergleichsweise lang. Auch hier liegt der Hirschwald deutlich an der Grenze.

Das erste Auftreten des Temperaturtagesmittels von 20° gleicht im wesentlichen dem Verlauf der Kurven des letzten Auftretens desjenigen von 15°. Der Hirschwald liegt jedoch schon außerhalb der Zone mit frühem Eintritt vor dem 10. 6. Noch mehr gilt dies bezüglich des letzten Eintritts; spätes Ende des Temperaturtagesmittels von 20° beschränkt sich auf die Bodenwöhrer Bucht, das Schwandorfer Becken und die beiderseitigen Fortsetzungen des Nabtales.

Die Zwischenzeit zwischen Beginn und Ende des Temperaturtagesmittels 20° ist wieder im Mittellande am längsten mit 70, in dem Teil des Nabtales zwischen Weiden und Nabburg sogar mit 80 Tagen. Der Hirschwald liegt an der Grenze der 70-Tage-Kurve, die ihn noch schneidet.

Die Zwischenzeit zwischen den Eintrittszeiten des Temperaturtagesmittels 15° und 20° ist im ganzen Gebiet rund 35 Tage, d. h. es erfolgt ein vergleichsweise rascher Temperaturanstieg. Am aufschlußreichsten ist das Kartenbild der Anzahl der Tage pro Jahr, an welchen das Temperaturtagesmittel über 15° liegt. Hier hebt sich deutlich die Bodenwöhrer Bucht und das Schwandorfer Becken als Ausstülpung der das Donautal umschließenden Kurve heraus mit 80 Tagen. Der Hirschwald liegt, wie auch der nördliche Teil des Mittellandes, bereits außerhalb derselben. Jm ganzen werden jedoch nicht so hohe Werte erreicht wie z. B. in der Deggendorfer oder Nürnberger Gegend, worin der leicht montane Einschlag des Klimas, der auch den tieferen Lagen des Mittellandes nicht fehlt, zum Ausdruck kommt.

Zur Charakterisierung des regionalen Klimarahmens seien noch die Monatsmittel der Temperatur in graphischer Darstellung (Fig. 2) beigefügt (7). Für die Verhältnisse des Oberpfälzer Mittellandes kommen die Stationen Cham (östlicher Teil der Bodenwöhrer Bucht), Regensburg und Amberg in Betracht, Nürnberg mit ähnlicher Höhenlage zum Vergleich. Bayreuth entspricht den Verhältnissen des nördlichen Mittellandes. Zum Vergleich dienen noch Gößweinstein für die Fränkische Schweiz, Selb für das Fichtelgebirge, Buchenau für den hinteren Bayer. Wald.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Stärkere Gegensätze der Monatsmittel der Temperatur und eine dementsprechend große Jahresschwankung geben dem Klima einen deutlich kontinentalen Zug, wie folgende Übersicht zeigt:

| | Seehöhe | Jahres-mittel | Jahres-schwankung |
|---|---|---|---|
| Bayreuth . . . . . | 364 | 9,4 | 17,4 |
| Amberg (Mariahilfberg) . . . | 525 | 6,9 | 19,4 |
| Cham . . . . . | 388 | 7,6 | 19,2 |
| Regensburg . . . . . | 343 | 7,7 | 20,0 |
| Nürnberg . . . . . | 320 | 8,7 | 19,1 |
| Selb . . . . . | 550 | 5,9 | 18,1 |
| Gößweinstein . . . . . | 500 | 7,1 | 18,6 |
| Buchenau . . . . . | 750 | 5,5 | 18,1 |

Hinsichtlich der Zahl der Frosttage, Wintertage, des Eintritts des ersten und Endes des letzten Frostes schließt sich das südliche Mittelland an die Verhältnisse im Donautal an. Das nördliche Mittelland hingegen zeigt deutlich montanen Einschlag.

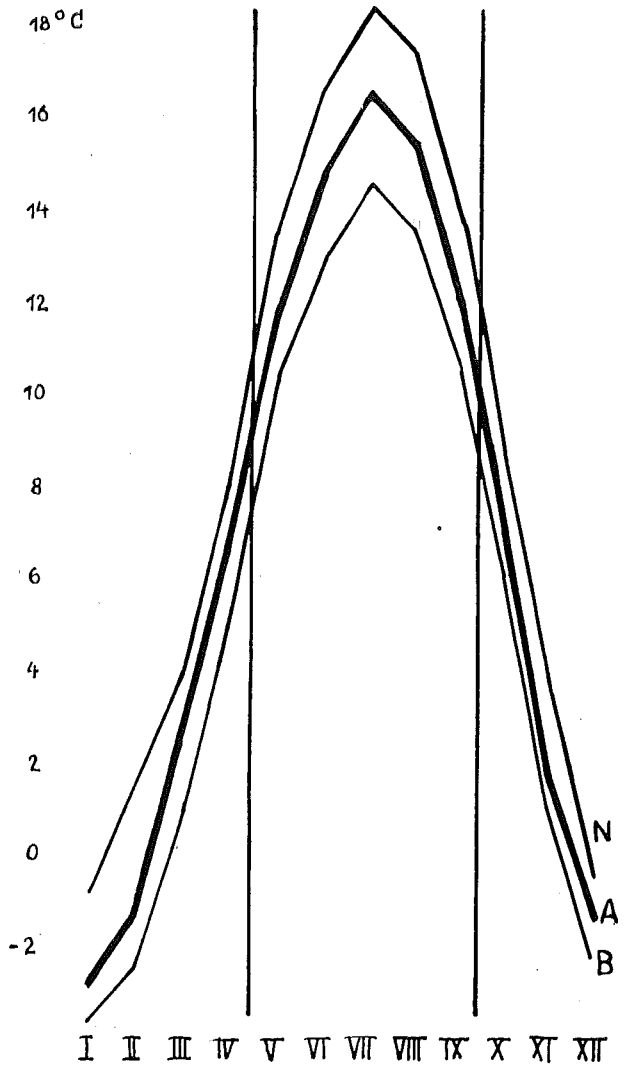


Fig. 2. Jahresgang der Temperatur nach Monatsmitteln.
N = Nürnberg, A = Amberg (Maria-Hilf-Berg), B = Buchenau (Bayer. Wald).
Die „forstliche Vegetationszeit" ist durch die senkrechten Linien herausgeschnitten.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Sonstiges.

Die Luftfeuchtigkeit ist im Sommerhalbjahr gering, örtliche Modifikationen sind durch die Teichniederungen einerseits, durch die periglazialen Schuttdecken (bodennahe Luftschicht!) andererseits gegeben.

Der Hirschwald und Witzlarner Forst sind mit ihren Hochflächen ziemlich allseitig den Winden ausgesetzt, lediglich in den Tälern (Trockentälern) herrscht größere Luftfeuchtigkeit und bei Einströmen von Warmluft vom Plateau herab in der Mischungszone örtliche Nebelbildung (Flechten!). Der Grund der Trockentäler bleibt lange kühl.

## 3. Geologie.

### a) Geologischer Überblick über das Schwandorfer Gebiet.

Von **Fritz Heim,** Bayerisches Geologisches Landesamt.

Die Darstellung der weiteren Umgegend von Schwandorf auf der vergriffenen Geognostischen Karte 1 : 100 000 von Gümbel entspricht nicht mehr den neueren Erkenntnissen. Andere geologische Karten liegen aber noch nicht vor. Die dringend notwendige Neukartierung steckt leider noch in den Anfängen. Bei der hier versuchten Schilderung der geologischen Verhältnisse sind die neueren Erfahrungen vor allem über die Kreideablagerungen des Freihöls-Bodenwöhrer Beckens bevorzugt behandelt.

Nach der am Ende der Jura-Zeit erfolgten Heraushebung Süddeutschlands aus dem Meere unterlagen in der Festlandsperiode der **Unterkreide-Zeit** die Juraschichten in dem höher gehobenen Bereich östlich der Linie Amberg-Burglengenfeld einer stärkeren Abtragung als westlich davon. Während westlich der Vils der obere Malm (Frankendolomit) erhalten blieb, wurde zwischen Vils und Naab im wesentlichen schon der untere Malm, um Schwandorf der Doggersandstein, bei Bodenwöhr Opalinusmergel und Lias freigelegt. Noch weiter ostwärts wurde die ursprünglich über den Bayerischen Wald hinweggreifende Juratafel gänzlich zerstört; hier kam östlich von Bodenwöhr schon der Keuper und bei Roding bereits das kristalline Grundgebirge zutage. Jn Urtälern der Freihölser Gegend wurden mächtigere Sande und Tone der sog. Schutzfelsschichten mit Amberger Eisenerz (im Haidweiher-Gebiet) abgelagert, Bildungen, die östlich der Naab nur angedeutet sind. Auf dem verkarsteten Malm füllten sich Trichter und Klüfte ebenfalls mit Sanden und Tonen.

Als mit Beginn der **Oberkreide-Zeit** das Meer aus dem Alpenraum zwischen dem westlichen Frankenjura und dem Bayerischen Wald erneut nach Norden vordrang, kamen seine Ablagerungen ostwärts nacheinander im allgemeinen auf immer älterem mesozoischen Untergrund und bei Roding schon auf Granit zum Absatz. Sie beginnen mit dem Grünsandstein (Cenoman), der noch bei Roding und Michelsneukirchen reichlich Malmhornsteine führt, Zeugen des ehemaligen Vorhandenseins der Weißjuratafel auf dem Bayerischen Wald. Es folgen Glaukonittone und Eybrunner Mergel (Quellhorizont) und darüber die festen plattigen Amberger Tripel oder Reinhauser Schichten, Flintsteine, die nach Auslaugung eines geringen ursprünglichen Kalkgehalts durch ihr geringes Gewicht auffallen. Bei Roding enthalten sie als Anzeichen der Küstennähe Kalkbänke, z. T. Austernriffe, Kieslagen und schon sehr starke Sandbeimengungen. Darüber liegen die Knollensande oder Winzerberg-Schichten (Unterturon), deren feinkörnige grüngraue Sande als Formsande Verwendung finden. Auf das Bodenwöhrer Becken beschränkt sind geschlossene Ablagerungen des Mittelturons: Die Oberen Tripel, knollig-wulstig entwickelt, sonst den Amberger Tripeln ähnlich; die Feldspatsande mit Hornsandsteinbänken, deren Trümmer in den durchwegs lockeren gelben mittelkörnigen Sanden massenhaft angereichert sind (Bodenwöhrer und Rodinger Forst südlich der Bahnlinie), und zu oberst der Altenkreuther Kalksandstein (Cucullaeenkalk, Calianassa-Schichten; alte Brüche W Roding, W Neubäu, P. 398 zwischen Mappach und Bhf. Neukirchen). Diese fossilreiche **ältere Oberkreide** ist hier schätzungsweise bis 50 m mächtig. Bei einer am Ende des Mittelturons erfolgten Sedimentationsunterbrechung wurde im Westen der Nab das gesamte Mittelturon bis auf Relikte wieder abgetragen, zwischen Schwandorf und Bodenwöhr der mittelturone Feldspatsand freigelegt und nur östlich davon blieb der Altenkreuther Kalksandstein erhalten, wenn auch lückenhaft, stellenweise bis auf Reste vermindert und oberflächlich kräftig korrodiert (frühoberturone Erosion).

Die transgredierende **jüngere Oberkreide** besteht **im Freihölser Becken** in ihrem unteren Teil aus z. T. kieselgeröllführenden groben Feldspatsandsteinen im Wechsel mit Tonen, darüber aus Glaukonitsandsteinen (Freihölser oder Jedinger Grünsandstein) im Wechsel mit Glaukonittonen, Feldspatsandsteinen und Tonen. Während Seemann (1925) die ganze bis dahin falsch

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



gedeutete Schichtfolge zum Oberturon rechnete, verwies Lehner (1936) den Freihölser Grünsandstein in den Emscher. Tillmann (1940) läßt den Emscher sogar noch tiefer hinabreichen.

Auf der Gümbel'schen Geognostischen Karte sind die unteren Schichten dieser Serie im „Forst Freihöls" zwischen Haidweiher und Freihöls als Alluvium, im „Dürnsrichter Kirchenholz" S von Wohlfest als Tertiär dargestellt. Die höheren Schichten mit den Glaukonit-Sandsteinen sind als cenomaner Grünsandstein aufgefaßt, z. T. auch (z. B. O Freihöls) als Alluvium verzeichnet.

Jm **Bodenwöhrer Becken** zeigt die schätzungsweise 150 m mächtige jüngere Oberkreide nach der im Auftrag des Bayer. Geologischen Landesamtes 1928—1933 begonnenen Kartierung in ganz großen Zügen folgenden Aufbau:

a) Jm Westen sandige, z. T. ockerfarbige Tone mit Feinsandstein (Transgressionsschichten), gegen Osten übergehend in glaukonitische Bakulitenmergel (Roding), hier Quellhorizont.

b) Unterer Geröllsandstein oder Altenschwander Sandstein; grobkörnig mit meist weißen Kieselgeröllen von 1—10 cm Durchmesser (Sandgruben S von Holzhaus, Charlottenhof, Mitterkreith).

c) Untere Pflanzensandstein-Zone; vorwiegend sandige Tone mit untergeordneten Linsen von Sand und Sandstein; infolge ihrer leichten Ausräumbarkeit den großenteils von der Bahn benützten Talzug bildend.

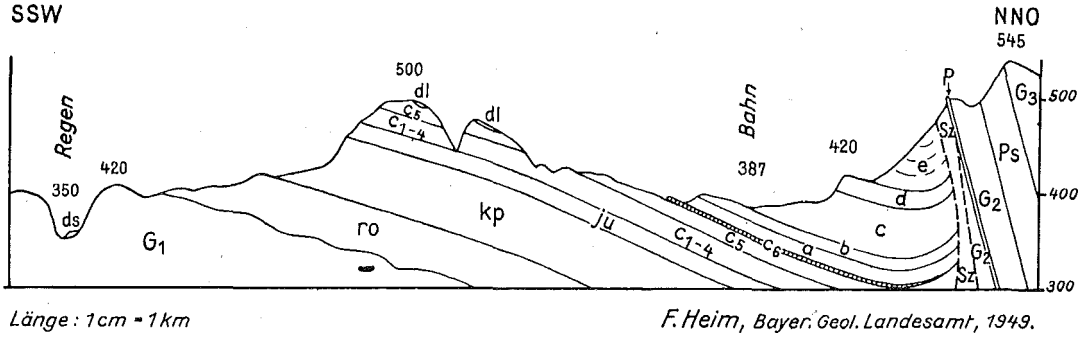


Fig. 3 Schematischer geologischer Querschnitt durch das Bodenwöhrer Becken östlich von Bodenwöhr.

$G_1$ = Granit, Diorit, Gneis; $G_2$ = Granit, z. T. stark gepreßt; $G_3$ = Gneis, stark durchbewegt, und Granit; Ps = Pfahlschiefer-Zug; P = Pfahl (Pfahlquarz); ro = Rotliegendes (Buntsandstein Steinlein's); Kp = Keuper; ju = Lias; $c_1$—$c_6$ = Cenoman bis Mittelturon: $c_1$ = Grünsandstein, Amberger Tripel, Knollensand, Obere Tripel; $c_5$ = Feldspatsand mit Hornstein; $c_6$ = Altenkreuther Kalksandstein; a—e = Oberturon—Emscher: a = Bakulitenmergel bzw. Transgressionsschichten; b = Unterer Geröllsandstein; c = Untere Pflanzensandsteinzone, vorwiegend Tone; d = Obere Pflanzensandstein-Zone (Erzhäuser Bausandstein); e = Obere Geröllsandsteine; Sz = Schleppungszone (z. B. Keuper, Lias); ds = Diluivalsand; dl = Diluvialer oder älterer Lehm.

d) Obere Pflanzensandstein-Zone (Erzhäuser Bausandstein); rhätähnliche meist mittelkörnige Sandsteine, zuweilen mit Feinkieslagen und Kieselgeröllen; mit Tonschichten (Steinbrüche Erzhäuser, Oberkreith; Sandgrube am P. 428 nördlich vom Bhf. Neukirchen-Balbini, vgl. Atlasblätter).

e) Zone der Oberen Geröllsandsteine, auf den Höhen am Nordrand des Beckens; sehr wechselvolle Folge von kieselgeröllführenden Sandsteinen, sandigen Tonen, Tonen, Feinsanden und Kiesbänken; von Fronau bis zum Pfarrbierl bei Oberkreuth mit geschlossenem Grobsandstein mit Kieseln von 1—8 cm Durchmesser (Steinbrüche und Sandgruben).

f) Strahlfelder Schichten; vorwiegend feinkörnige glimmerige Sande und Sandsteine (unterhalb des Pfahls am Schwerzenberg, Kirchhof Gwend und im oberen Ort Strahlfeld; kaum erschlossen).

Die z. T. feldspatführenden Sandsteine bis hinauf zum Oberen Pflanzensandstein enthalten selten, aber örtlich gehäuft Pflanzenabdrücke. Kohlenschmitzen kommen besonders in Tonlagen vor. Häufig sind Bohrwurmfüllungen, seltener Kriechspuren. Handstücke gewisser pflanzenführenden Sandsteinlagen sind von solchen des Veldensteiner Sandsteins der nördlichen Frankenalb nicht zu unterscheiden. Man darf diese Schichtfolge zum Oberturon stellen. Sie entspricht der oberturonen Feldspatsandstein-Serie im Freihölser Becken. Die Oberen Geröllsandsteine rechnet Tillman auf Grund von Fossilbestimmungen zum Emscher. Jn den untersten Strahlfelder Schichten fanden sich Jnoceramen und andere Muscheln, auch Brachiopoden, die nach freundlicher Bestimmung von Prof. R. Dehm 1933 Formen des Oberturon und Senon umfassen. Mündlich hat Dehm diese Schichten mit Vorbehalt zum Emscher gestellt. Glaukonitsandsteine und -tone wie westlich der Naab kommen im Bodenwöhrer Becken nicht vor.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Sehr bezeichnend sind lagerhafte Eisensandsteinbildungen in Platten zwischen Tonen und in den Sandsteinen an der Grenzfläche gegen hangenden Ton. Solche Vererzungen erreichen Meterstärke. Die Trümmer und Blöcke der Eisensandsteine sind auf Höhen und in Tälern massenhaft verbreitet und wie die mittelturonen Hornsteintrümmer vielfach zu Windkantern abgeschliffen.

Auf der Gümbel'schen Karte ist die gesamte Schichtfolge als Keuper und Rhät dargestellt, ihr kretazisches Alter hat sich erst bei der Kartierung ergeben. Hierüber berichtete Verf. nur in Fachvorträgen, zuletzt auf Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins zu Regensburg 1934. Eine der damals verteilten Profilskizzen, veröffentlicht von Wurm in Z. Dtsch. Geol. Ges., 87, 1935, S. 659, zeigt an Stelle des Ausstriches der frühoberturonen Transgression noch eine Verwerfung, die nicht existiert. Jmmerhin hat Gümbel (1868) schon die Auflagerung des Geröllsandsteins bei Roding auf den Bakulitenmergeln richtig erkannt und ihn als Großberger Sandstein (Oberturon) bezeichnet.

Jm **älteren Tertiär (Oligocän)** erfolgten in Auswirkung der Alpenfaltung kräftige mit Verwerfungen verbundene Krustenbewegungen. Die SO-NW verlaufende dem Pfahl folgende alte tektonische Schwächezone erfuhr eine Wiederbelebung und wurde mit nordwestlichem Eintauchen tief eingemuldet (Roding-Amberg), gleichzeitig und gleichlaufend das Naabgebirge im Norden und der Bayer. Wald im Süden aufgesattelt. Jm ungefähren Muldentiefsten riß die Pfahlverwerfung auf, die in den Jura hinein als Amberger Verwerfung fortsetzt. An dieser Störung (Strahlfeld-Schwarzenfeld-Amberg) stieg der Naabgebirgssattel empor und erfuhr dabei eine Querzerbrechung durch die bei Högling von der Pfahl-Verwerfung abzweigende Fensterbach-Verwerfung. An dieser wurde der südöstliche Sattelteil stärker gehoben (heutiges Naabgebirge) als die nordwestliche Fortsetzung (Hahnbacher Sattel N von Amberg). An der Pfahlverwerfung selbst kam es zwischen junger Kreide und Grundgebirge zur Ausbildung einer Störungszone, in der ältere Kreide, Jura, Keuper und Rotliegendes in Fetzen und Schollenstreifen hochgeschleppt und z. T. überkippt wurden. Jm Süden, wo der nordwestlich untertauchende Sattel des Bayer. Waldes westlich der Naab im Pittersberger Sattel mit steil zur Freihölser Mulde einfallender Nordflanke in Erscheinung tritt, riß auf der flacher geneigten Südflanke die vom Keilberg bei Regensburg herziehende Keilberg-Randspalte auf, die bei Teublitz nach Nordwesten umbiegend ausklingt. An ihr stieg die östliche Scholle empor (heutiger Bayer. Wald), wobei zwischen der Malmtafel und dem Grundgebirge Schollenfetzen von Dogger, Lias und Keuper hochgeschleppt wurden.

Schon während der gebirgsbildenden Vorgänge setzten Abtragung und Erosion ein. Bis zur **jüngeren Tertiär-Zeit (Obermiocän)** waren Naabgebirge und Bayer. Wald von ihrer mesozoischen Sedimentdecke befreit, so daß Grundgebirge, Rotliegendes (Schmidgaden, Nittenau) und der Pfahl (Hirsch-Berg, Schwerzenberg) zutage traten. Auf der Malmtafel zwischen Naab und Vils waren zumeist Amberger Tripel, mit Resten von Knollensanden und an vielen Stellen auch schon der Malmuntergrund freigelegt. Vom Naabtal aus waren Schmidgadener, Freihölser, Rauberweiherhauser und Wackersdorfer Senke weitgehend ausgeräumt und der Keuperkern des Pittersberger Sattels freigelegt. Urtäler und Ursenken griffen ins Grundgebirge, Rotliegende und in den Malm hinein. Jm Obermiocän wurde diese Urtallandschaft mit Tonen, Braunkohlen und auch Sanden aufgefüllt, dann unter Zerstörung von Braunkohlenlagern teilweise wieder ausgeräumt und abermals mit Sanden und Tonen zugeschüttet (Auswaschungstertiär). Wahrscheinlich im jüngsten Tertiär (Pliocän) kamen die hochgelegenen Quarzschotter auf dem Sauforst bei Burglengenfeld zur Ablagerung.

Das **Diluvium,** in dem die heutige Landschaft ausgestaltet wurde, hinterließ ansehnliche Sand- und Schotterterrassen in den Tälern und Lößablagerungen. Jm **Alluvium** wurden in den Talauen Sand, Kies und Aulehm angeschwemmt; zahlreiche, wenn auch meist kleinere Moor- und Torflager fanden besonders auf dem kretazischen und tertiären Tonuntergrund günstige Entstehungsbedingungen[8]).

Zitiertes Schrifttum:

Gümbel: Ostbayerische Grenzgebirge, Gotha 1868, S. 747.

Lehner, L.: Zur Lagerung, Schichtfolge und Paläogeographie der Fränkischen Kreide. — Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal., Abt. B, Stuttgart 1936.

Seemann, R.: Die geologischen Verhältnisse längs der Amberg-Sulzbacher und Auerbach-Pegnitzer Störung. — Abh. Naturh. Ges. Nürnberg, XXII, 3, Nürnberg 1925.

Tillmann, H.: Ergebnisse der geologischen Aufnahme der Freihunger Störungszone, Bl. Kaltenbrunn. — Z. Dtsch. Geol. Ges., 92, Berlin 1940.

### b) Zur Quartärgeologie des Vils-Jura.

Verschiedene morphologische Beobachtungen im Bereich des Vils-Jura legten die Vermutung nahe, daß eiszeitliche Einwirkungen für die Ausbildung der Standorte eine entscheidende Rolle spielten.

Für den Bayerischen Wald hat Priehäußer (11) diese Erscheinungen in einer Reihe von Untersuchungen klargelegt, auch für die Frankenalb in der Umgebung von Velburg konnten

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



von ihm ganz ähnliche Erfahrungen gemacht werden (noch nicht veröffentlicht). Nachdem ich systematisch auch im Hirschwald diesbezügliche Beobachtungen gesammelt hatte, konnte Priehäußer, meiner Bitte folgend, die Jdentität dieser Erscheinungen mit denen seiner Beobachtungspunkte feststellen und damit die Bildung eiszeitlicher Schuttdecken auch für die Alb in beachtlicher Ausdehnung bestätigen.

Als Ausgangsmaterial für die Bildungen unter eiszeitlichem Klima kommen in erster Linie Kalk (Verwitterungslehme des Weißen Jura) und Kreideablagerungen (Sande, Tone usw.) in Frage. Fossile Roterde ist auf verschiedenen geologischen Formationen entwickelt, nicht nur im Bereich des Hirschwaldes, sondern auch in den tiefer gelegenen Teilen, so z. B. auf tertiären Ablagerungen im Forst Ottenfeld usw. anzutreffen und weist hier auf die alte tertiäre Landoberfläche hin (10).

Aus diesem Ausgangsmaterial sind nun im eiszeitlichen Klima außerhalb des Vereisungs- und Firnbereichs, also im periglazialen Klima, folgende Bildungen entstanden:

A. Solifluktionen:

1. **Periglaziale Frostböden** in ebener bis schwach geneigter Lage (2% Neigung gilt als konventionelle Grenze). Sie sind gekennzeichnet durch deutliche Ausbildung von Frostkesseln. Weitere Merkmale petrographischer Natur aus der unten folgenden Gegenüberstellung.
2. **Fließerdedecken** an Hängen.
3. **Fließerdestaustellen,** gewöhnlich an Hangfüßen.
4. **Besondere Fließerdeabflußstellen** an steileren Hängen mit Gesteinsfreistellung.

B. Lößlehme:

Sie sind an Ort und Stelle in nächster Nähe während der Winterperiode aus Frostböden und Fließerdedecken ausgeblasen worden und kamen in geeigneten Hohlformen im Windschatten zur Ablagerung.

Petrographische Charakterisierung der eiszeitlichen Schuttdecken.

Neben freigestelltem Gestein finden wir häufig, wenn auch nicht in großer Ausdehnung, Verwitterungslehm des Kalkes in situ. Derselbe zerfällt bei Trockenheit fein prismatisch, ist von dunkelrotbrauner Farbe, oft etwas humos. Jm feuchten Zustand ist er äußerst plastisch und zäh.

Bei den Fließerden geht die Tendenz, gleichviel welches Ausgangsmaterial vorliegt, dahin, ein und dasselbe Substrat zu erzeugen. Ein wesentliches Merkmal ist der Gehalt an Feinerde zwischen 0,1 und 0,06 mm Korndurchmesser (typische Fließerdekörnung) (11). Das Mengenverhältnis zwischen Gesteinsmaterial, das noch verwitterbar ist, und unverwitterbarem ist bedingt durch das Ausgangsmaterial; es bestimmt die Durchlässigkeit und Durchlüftbarkeit der Fließerdedecke. Frostsprengung der kleinsten Teile schafft eine große Verwitterungsoberfläche, diese hinwiederum bedingt relativ geringe Auswaschung und große nachschaffende Kraft. Die innere Struktur der Fließerde ist dadurch gekennzeichnet, daß sie parallel zu ihrer Oberfläche blätterig aufmacht; flache Gesteinsteile sind ebenfalls gleichmäßig ausgerichtet (Ausnahme evtl. an Staustellen).

Löß besteht in seiner ursprünglichen Form aus feinsandigem Material, fast nur Korngrößen zwischen 0,1 und 0,06 mm Durchmesser, wie die Fließerden, aus denen er ausgeblasen wurde (16). Er ist ursprünglich von vertikal absondernder Struktur (senkrechte Poren, Wände bleiben stehen). Bei Kalkreichtum finden sich Konkretionen, die bereits eine Verwitterungserscheinung darstellen, bei uns aber infolge des kalkarmen Ausgangsmaterials fehlen.

Lößlehm ist verwitterter Löß. Richtiger Lößlehm ist leicht, bei Trockenheit versandend, naß leicht plastisch, beim Abtrocknen verstaubend (Staubboden). Unter Umständen enthält er feinere Sandschmitzen. Die Farbe ist hell- bis strohgelb. Durch die zunehmende Verwitterung wird der Löß mehr und mehr entkalkt, vorausgesetzt, daß er ursprünglich überhaupt Kalk enthielt. Es erfolgt eine zunehmende Verdichtung, Verringerung der Poren sowie Neubildung toniger Substanzen in den Poren und Höhlungen. Damit entsteht auch größere Bindigkeit, manchmal wird der Lößlehm brockig fest, die Plastizität wird erhöht, es entsteht die bezeichnende prismatische Brechbarkeit. Auf den Spalten bilden sich vielfach rötliche oder braune, feine tonige Häutchen. Der Eisengehalt tritt als rostige Braunfärbung in Erscheinung. Ferner kommt es zur Ausscheidung von manganhaltigen Konkretionen, sowie vielfach zur Bildung von grauen Vergleiungen (Gleiflecken), besonders an den Grenzen prismatischer Körper. Der Verwitterungszustand des Lößlehms ist der Ausdruck der klimatischen Verhältnisse, wie sie bis zur Gegenwart einwirken, nach seiner Ablagerung. Dementsprechend finden wir verschiedenartige Verwitterungen der verschiedenaltrigen Löße.

Rauh- und Sandlöße? Die Möglichkeit, daß im Hirschwald auch Dünensande vorliegen (vielleicht die Sande in der Sandgrube am N-Rand der Hirschwalder Flur, Abt. Holbeer-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



gräben), ist nicht von der Hand zu weisen. Das Material ist nicht geblasen, sondern gerollt. Hierüber, insbesondere über die Frage nach ihrem geologischen Alter, sind noch genauere Untersuchungen nötig.

Die Umformung des oft verschiedenen Ausgangsmaterials (hier Kalkgestein, Kreidesandsteine usw., im Bayerischen Wald z. B. Granitzersatz) durch die periglaziale Verwitterung zu eiszeitlichen Schuttdecken von jeweils sehr ähnlicher Struktur bedingt eine weitgehende Angleichung der physikalischen Verhältnisse der auf solchen Schuttdecken entwickelten forstlichen Standorte. Es seien daher im folgenden einige wesentliche physikalische Eigenschaften herausgegriffen und ihre spezifische Entwicklung auf den verschiedenen Schuttdecken kurz charakterisiert: Diese folgenden Mitteilungen beruhen zunächst auf der Erfahrung Priehäußers im Bayer. Wald. Ob sich die infolge gleicher Struktur sicher gleichen Schuttdecken in anderem Klima anders auswirken, ist noch zu prüfen.

**1. Wasserbewegung und Wasserhaltigkeit:**

Die Wasserkapazität ist äußerst groß bei Fließerden und Lößlehmen, ebenso groß ist die Dauer der Wasserhaltigkeit, auch bei Frostböden. Bei letzteren ist besonders groß die Wasserhaltigkeit der Frostkessel (mit Einschränkung bei Trockenperioden: Erschöpfung des Wasservorrates und Behinderung kapillaren Aufstiegs von unten her in die Frostkessel hinein).

Die Mikrowasserbewegung in der Fließerde erfolgt parallel zur Ausrichtung; es wird also ein senkrechter Wasserabstieg gehemmt, dagegen die Wasserbewegung gegen den Hangfuß zu gefördert, weshalb dort häufig Vernässungen auftreten. Jm Lößlehm dagegen bewegt sich das Wasser senkrecht abwärts.

**2. Wasserstauung.** Typisch in mehrschichtigen Böden:

a) Mehrschichtige vorglaziale Böden mit Fließerde und Löß auf älterer, undurchlässiger Unterlage (z. B. verdichteter Kreidesand usw.).
b) Fließerde und Frostböden auf wasserdurchlassender Kalkunterlage (z. B. Steinbruch Palking).
c) Mehrschichtige Böden eiszeitlicher Ablagerungen; z. B. Wasserstauung durch einen älteren Lößlehm in einem jüngeren (z. B. Haidholz; Stauung in Lößlehm 1 durch Löß 2 oder durch Löß 2 in Löß 1 mit aufliegender Fließerde (Beispiel Eggenberg; letzterer Boden sehr günstig wegen seiner Tiefgründigkeit).

Der beste Boden ist die jüngste Fließerde im Hinblick auf Steingehalt und Lockerung, Wasserführung und Durchlüftung; allerdings ist sie etwas kalt, wie überhaupt alle eiszeitlichen Schuttdecken kalte Böden ergeben, die durch Wasserstauung und Feuchtigkeitsausatmung gekennzeichnet sind.

Soviel über die geologische Grundlage. Die Standortsformen sind im Zusammenhang mit den Pflanzengesellschaften behandelt.

## II. Das Indigenat der Kiefer.

### 1. Palynologische und pflanzengeographische Kriterien.

Aus der Pollenanalyse von vier Mooren des Oberpfälzer Mittellandes (12) wissen wir, daß die Kiefer in keinem Abschnitt der spät- und nacheiszeitlichen Waldentwicklung gefehlt hat. Jhre riesige spätglaziale Ausbreitung wird erstmals durch den Vorstoß wärmeliebender Bäume, also unserer Laubhölzer Eiche, Linde, Erle sowie Fichte zurückgedrängt. Es ist wahrscheinlich, daß in dieser Zeit des absoluten Vorherrschens der Kiefer (subarktische Waldzeit) auch *Pinus Mugo* stärker, vielleicht — mindestens zu Beginn dieser Phase — sogar überwiegend beteiligt war (13). Pollenanalytisch läßt sich hierfür kein exakter Nachweis erbringen, da die Kiefernarten variationsstatistisch nicht eindeutig zu trennen sind.

Die Zurückdrängung der Kiefer durch Laubhölzer ist nun nicht überall gleich stark. Jnsbesondere sind die beiden Pollendiagramme (Paul und Lutz a. a. O., Profil 1 und 2) aus dem südlichen Mittelland, deren Entnahmestellen Wackersdorf und Aschenschlag in der Bodenwöhrer Bucht nur etwa 4 km voneinander entfernt liegen und durch einen von SO nach NW streichenden niederen Höhenzug voneinander getrennt sind, ziemlich verschieden. Jm Profil Aschenschlag dürfte die größere Nähe des Urgesteinsgebietes mit seinem gemischten Bergwald sich bereits stärker abzeichnen. Jm Profil Wackersdorf behält die Kiefer während der postglazialen Wärmezeit die absolute Dominanz und läßt auf erheblicheren Anteil in der Waldzusammensetzung der Moorumgebung schließen. Denn im Moor selbst fand wenigstens in dem auf das Praeboreal folgenden Abschnitt der Wärmezeit weder *Pinus montana* noch *silvestris* geeignete Standortsbedingungen, da in dieser Zeit noch die Sedimentation andauert. Jm übrigen läßt der hohe örtliche Anteil an Birken- und Erlenpollen sowie an *Athyrium Filix-femina*-Sporen, der sogar zu einer eigenen Zählung Anlaß gab, den Schluß zu, daß dort die Spirke nicht in größerem Umfang konkurrenzfähig war, noch

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



viel weniger die Waldkiefer, also der im Profil Wackersdorf sehr hohe, in Aschenschlag nur mäßige Kiefernanteil fast ausschließlich der Umgebung des Moores zuzuschreiben ist.

Abweichend davon liegen die Dinge im nördlichen Mittelland. Erle und z. T. auch Birke erreichen im Vergleich zum südlichen Mittelland nur unbedeutende Werte. Zum mindesten fällt die Erle als bestandsbildender Baum auf Moor nicht ins Gewicht. Demnach darf angenommen werden, daß neben Birke die Kiefer auf der Mooroberfläche stärker vertreten war und zwar, nach den heute noch herrschenden Verhältnissen zu schließen, wohl überwiegend die Spirke. Ein reichlicheres Vorkommen von Birke und Kiefer ist uns auch durch die zahlreichen Einschlüsse beider Arten im Torf (Rindenfetzen, Holz, Stubben usw.) bezeugt. Wenn man die hohen Werte der EMW-Kurve sowie die darauffolgende ausgeprägte Fichtendominanz und Buchen-Tannen-Ausbreitung berücksichtigt und ferner bedenkt, daß Kiefer im Pollendiagramm gewöhnlich überrepräsentiert ist, dann kommt man zu dem Schluß, daß sie für das Waldbild der Moorumgebung nicht ausschließlich bestimmend war. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse im Röthelweiher.

Nach dem pollenanalytischen Befund kann man also folgendes Urteil fällen:

Kiefer war von der Zeit der spätglazialen Waldentwicklung an stets vorhanden. Jm nördlichen Mittelland hat sie im Postglazial nur mäßigen Einfluß auf die Waldzusammensetzung des „gemischten Bergwaldes" genommen. Dagegen gewann sie auf den Moorflächen Raum und hat sich dort in Reliktbeständen erhalten.

Jm südlichen Mittellande war der Anteil der Kiefer an der Bewaldung der Moore gering, dagegen größer an der Zusammensetzung der Wälder auf Mineralboden, in der tertiären Umgebung von Wackersdorf sogar bedeutend. Jm letzten vorkulturellen waldgeschichtlichen Abschnitt ändert sich dieses Verhältnis zuungunsten der Kiefer, worüber später noch zu sprechen ist.

Das nördliche Mittelland hat montaneren Charakter, der, abgesehen von der Höhenlage und den klimatischen Daten, durch das Pollendiagramm (gemischter Bergwald mit Fichte, Tanne, Buche, geringere Beteiligung der Kiefer) deutlich belegt wird.

Noch mehr kommt der montane Charakter durch die Verbreitung alpigener Montanpflanzen zum Ausdruck, die dem südlichen Teil fast völlig fehlen.

An erster Stelle ist zu nennen die schon mehrmals erwähnte *Pinus Mugo rotundata*, und zwar in der aufrechten Form als Baum (Spirke). Sie ist ohne Zweifel nach dem oben Gesagten als Relikt ehemals größerer Verbreitung in der spätglazialen Waldzeit aufzufassen. Zwischen dem alpinen Areal und dem oberpfälzischen Vorkommen besteht in den Vorkommen des Bayer. Waldes eine noch lockere Verbindung. Jm südlichen oberpfälzischen Mittelland habe ich sie nur in wenigen Exemplaren auf einem kleinen Moor (Aukern) im Schwandorfer Spitalwald angetroffen. Dagegen bildet sie im nördlichen Mittelland ausgedehnte Reinbestände, deren schönsten die Gscheibte Lohe im Manteler Forst trug. Die stärksten Stämme haben einen Brusthöhendurchmesser von ca. 30 cm bei einer Höhe von 15—17 m. Nach Jahresringzählungen an Stubben bewegt sich deren Alter um 200 Jahre herum. Stellenweise verjüngt sie sich stark. Seichte Gräben weisen auf eine frühere Entwässerung hin. Als Beispiel der Vergesellschaftung diene folgende Aufnahme (3. 9. 35):

| | | |
|---|---|---|
| Baumschicht: | *Pinus Mugo rotundata* | 4 |
| Strauchschicht: | „ „ „ | 1 |
| Krautschicht: | „ „ „ | 2 |
| | *Vaccinium Myrtillus* | 4 |
| | *Eriophorum vaginatum* | 2 |
| Bodenschicht: | *Pleurozium Schreberi* | 3 |
| | *Sphagnum palustre* | 1 |
| | „ *acutifolium* | 1 |
| | „ *recurvum* | 2 |
| | *Cladonia rangiferina* | + |

Jn der Umgebung noch *Dicranum undulatum, Leucobryum glaucum, Cladonia silvatica*, an Grabenrändern *Dicranella cerviculata.*

Zum Vergleich sei auch die Aufnahme (3. 9. 1940) von dem Vorkommen im Schwandorfer Spitalwald gebracht. Im Gegensatz zu voriger bildet hier die Spirke keine Bestände mehr und verjüngt sich gegenwärtig auch nicht. Auch hier sind alte zugewachsene Entwässerungsgräben zu erkennen:

| | | |
|---|---|---|
| Baumschicht: | *Pinus silvestris* (abholzig, 8—12 m hoch) | 2.1 |
| | *Betula pubescens* (6—8 m hoch) | 2 ½ |
| | *Pinus Mugo rotundata* (bis 8 m hoch) | 2.2 |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | | |
|---|---|---|
| Strauchschicht: | *Picea excelsa* | +.1 |
| | *Pinus Mugo* | 1.2 |
| | (2—4 m hoch) | |
| Krautschicht: | bültig, mit vielen kleinen Schlenken: | |
| | *Betula pubescens* | 1—2.1 |
| | *Calluna vulgaris* | +.2 |
| | *Vaccinium Myrtillus* | 1.2 |
| | ,, *Oxycoccus* | 1.2 |
| | *Eriophorum vaginatum* | 3.2 |
| | *Carex inflata* | 2.3 |
| | *Molinia coerulea* | 1.2 |
| | *Juncus conglomeratus* | +.2 |
| Moose: | *Sphagnum recurvum* | 3.2—3 |
| | ,, *magellanicum* | +.2 |
| | *Polytrichum commune* | 1.2 |
| | *Aulacomnium palustre* | +.2 |

Auffallend ist der reiche *Usnea barbata*-Behang.

Die Spirke ist heute ausschließlich auf die Moore beschränkt; hingegen ist heutigentags die andere alpigene Art *Erica carnea* — neben ihrem selteneren Vorkommen auf Mooren — in Kiefernbeständen auf Mineralböden des nördlichen Mittellandes sehr verbreitet, teils mit *Calluna* zusammen, teils diese ersetzend. Das oberpfälzische Vorkommen, in der Hauptsache innerhalb des Raumes Amberg — Weiden — Neustadt a. Wn. — Neustadt a. Kulm — Eschenbach, ist ein Ausschnitt des über das Fichtelgebirge bis in das Vogtland und Böhmen, reichenden weit von den Alpen entfernten und am weitesten nach Norden vorgeschobenen Teilareales der Art. Die Verbindung mit dem alpinen Teilareal ist längst unterbrochen; nur sporadische Vorkommen im Donautal, in der Rosenau, sowie bei Freising und am Lech weisen noch darauf hin. Da *Erica carnea* in den Alpen als eine sehr typische Begleiterin der Relikt-Kiefernwälder gilt, ist der Frage nach ihrem Reliktcharakter in der Oberpfalz besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

*Erica carnea* tritt im nördlichen Mittelland und im angrenzenden Fichtelgebirge in zwei verschiedenen Vergesellschaftungen auf. Beide stocken auf sauerem Substrat (entsprechend den von G a m s angenommenen zwei Aziditätsoptima der Art). Gewöhnlich tritt sie in Beständen der *Pinus silvestris* auf, etwa in folgender Vergesellschaftung (Aufnahme aus dem Manteler Forst, 3. 9. 35):

| | | |
|---|---|---|
| Baumschicht: | *Pinus silvestris* | 3 |
| Krautschicht: | *Erica carnea* | 3 |
| | *Vaccinium Vitis-idaea* | 1 |
| | *Calluna vulgaris* | 1 |
| | *Vaccinium Myrtillus* | 1 |
| | *Deschampsia flexuosa* | + |
| Moosschicht: | *Pleurozium Schreberi* | 5 |
| | *Hylocomium splendens* | 1 |
| | *Ptilidium ciliare* | 1 |
| | *Cladonia rangiferina* | 1 |

Jn der Umgebung Fichte (Strauch) und *Dicranum undulatum*, etwas entfernter war *Erica carnea* auch noch mit *Pteridium aquilinum* vergesellschaftet.

Eine weit seltenere, aber um so interessantere Vergesellschaftung von *Erica carnea* zeigt folgendes Artenverzeichnis von P a u l (14) aus dem Jahre 1911 vom Häuselteich bei Selb. Es handelt sich um einen „trockenen" Föhren-Spirken-Mischbestand mit einzelnen kleinen Fichten. Darunter wachsen: *Erica carnea, Calluna, Vaccinium Myrtillus, Vaccinium Vitis-idaea, Eriophorum vaginatum, Polytrichum strictum, Deschampsia flexuosa, Vaccinium Oxycoccus, Sphagnum acutifolium, Sph. palustre, Pleurozium Schreberi, Ptilidium ciliare ericetorum, Cetraria islandica, Eriophorum angustifolium, Cladonia rangiferina, Cl. silvatica, Dicranum undulatum, Pohlia nutans.* Die stärksten Spirken waren über 20 m hoch bei 155 und 147 cm Umfang in Brusthöhe.

Nach weiterer mündlicher Mitteilung von P a u l fand sich bei Freiung *Erica carnea* in der Umgebung der Moore im Übergang zum Wald auf Mineralboden, wo *Pinus Mugo* neben vorherrschender *Pinus silvestris* stockte.

Es ist hier also noch in spärlichen Resten die ursprüngliche Vergesellschaftung *Pinus Mugo* mit *Erica carnea* auf kleinem Raum erhalten geblieben.

Für die Beurteilung der oberpfälzischen Verhältnisse sind verschiedene Hinweise bei G a m s (15) von Wichtigkeit. So steht der Reliktcharakter bei *Pineta ericosa*, gleichgültig ob *Pinus*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



*silvestris, Mugo* oder *nigricans* herrscht, fest, wogegen „Vorkommnisse in anderen Nadel- und Laubgehölzen auf einer Verdrängung ursprünglicher Pineten beruhen".

*Pinus Mugo* ist wohl mit Ausgang der Eiszeit von *Pinus silvestris* in die Moore zurückgedrängt worden, wie das nach G a m s für das Nordalpengebiet nachweisbar ist. Jn die nachrückenden *Pinus silvestris*-Bestände ist *Erica carnea* damit sekundär eingewachsen. Unter der sehr wahrscheinlichen Voraussetzung, daß sie gewöhnlich mit Kiefer vergesellschaftet war, können wir aus ihrem heutigen Vorkommen in der Oberpfalz folgern, daß sich nach Verdrängung der Bergkiefer die Waldkiefer mit der *Erica carnea* die ganze Zeit bis zur Gegenwart mindestens fleckenweise behauptete. Dies würde mit dem pollenanalytischen Bild durchaus in Einklang zu bringen sein (16).

Das heutige Fehlen von *Erica carnea* sowohl im südlichen Mittelland wie im Jura wird uns aus der Art ihres Vorkommens im nördlichen Mittelland verständlicher. Jnnerhalb des letzteren bildet *Erica carnea* Massenvegetation nur an ganz bestimmten Stellen, wofür als typisches Beispiel der Wirtsberg südöstlich Eschenbach angeführt sei:

Der 20—30° steile Südosthang ist von geschlossenen Kiefernstangenbeständen, die am flacher werdenden Oberhang z. T. streugenutzt sind, bestockt. Der Oberhang wird von Muschelkalk in sandiger Fazies mit Einschlüssen von dolomitischem Sandstein (mit der Fossilbank B) gebildet; derselbe wird unterlagert von oberem Buntsandstein (Sandsteine, teilweise mit viel Mangankonkretionen) (17). Jn der Hangmitte treten streckenweise Felsböden und Blöcke zutage. Nur am Oberhang tritt *Erica carnea* flächenweise mit Deckungsgrad 5 auf und nimmt hangabwärts rasch an Menge ab. Dazwischen eingesprengt finden sich häufig Flecken von Heidelbeere und reichlich *Lycopodium complanatum ssp. Chamaecyparissus* sowie *Dicranum undulatum*, in geringer Menge gemeines Heidekraut und Preiselbeere. Hangabwärts ist *Erica carnea* auf dem Buntsandstein nur höchst spärlich mehr zu finden.

Sonst tritt sie zwar häufig, aber kaum aspektbildend auf anlehmigen Keuperböden, welche übrigens auch dolomitischen Sandstein enthalten, stellenweise auch noch auf anlehmigen Kreideböden auf; dagegen fehlt sie völlig den stärker sauren, oft von lehmig-tonigen Lagen durchsetzten ärmeren Böden des mittleren Buntsandsteines. Gewisse Basenansprüche (Karbonate!) scheint *Erica carnea* demnach auch auf ± sauer erscheinenden Böden unseres Gebietes erfüllt zu finden.

Die Bodenbildungen des südlichen Mittellandes kommen denen auf mittlerem Buntsandstein des nördlichen Mittellandes in vielen Eigenschaften nahe. Es ist zu vermuten, daß *Erica carnea* von Anfang an diese Gebietsteile gemieden hat und deshalb auch nicht als Kiefernwaldrelikt dort vorkommen kann.

Hingegen dürfte die Brücke zum Vorkommen im nördlichen Mittelland der Jura gewesen sein, und zwar nicht die saueren Böden der Plateaulagen, sondern die kalk- und dolomitbeeinflußten Hanglagen, auf denen, wie später zu zeigen ist, in der säkularen Waldentwicklung Buche und andere Schattenhölzer herrschend wurden und die vergleichsweise lichtbedürftige *Erica carnea* ausmerzten.

Wo dagegen bei zusagenden edaphischen Verhältnissen auch die Lichtverhältnisse günstig blieben — wesentlich ist hierfür, daß stark schattende Holzarten nicht in größerer Menge auftraten —, blieb auch *Erica carnea* erhalten.

Zusammenfassend kann nach den Ergebnissen der Pollenanalyse wie den pflanzengeographischen Tatsachen als gesichert angenommen werden, daß die Waldkiefer im Mittelland überall noch in der postglazialen Wärme- und Nachwärmezeit in größeren oder kleineren Einsprengseln vertreten war.

### 2. Die übrigen Holzarten, insbesondere der Laubholzanteil der Wälder in „vorkultureller" Zeit.

Für die Beurteilung des „natürlichen" Laubholzanteils eines bestimmten Gebietes dient uns allgemein der Typus des Pollendiagramms im Sinne R u d o l p h s (18), während wir weitere Einzelheiten aus dem Spektrum der letzten vorkulturellen waldgeschichtlichen Periode R u d o l p h s, also etwa dem Abschnitt zwischen den beiden Schnittpunkten der Buchenkurve mit der Fichtenkurve, entnehmen können. Für letzteren Zweck eignen sich die Moore der Oberpfalz allerdings nur mit Einschränkung, weil ihr Wachstum vom Subboreal an sehr langsam erfolgte und demgemäß keine so klare Trennung einzelner Waldentwicklungsphasen gestattet wie schnellgewachsene Moore (19). Zudem ist bei Schlüssen aus Pollendiagrammen in verschiedener Hinsicht Vorsicht am Platz, was R u d o l p h (1928 und 1930) mehrfach ausführlich darlegt und begründet. Danach zeigen in bewaldeten Gebieten die Pollenspektren „zwar qualitativ die Waldbildner in weitem Umkreis von etwa 10 und mehr Kilometern an, die quantitative Zusammensetzung wird jedoch, insbesondere bei dominanten Arten, durch die unmittelbare Waldumrahmung bestimmt. Dabei ist noch die Überrepräsentanz der Nadelhölzer, insbesondere Kiefer gegenüber den Laubhölzern, vor allem Buche und Eichenmischwald zu berücksichtigen. Ferner können die Pollendiagramme

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



aus dem oberpfälzischen Mittellande nur den Wert von Stichproben beanspruchen, wobei ihre trotzdem gute Übereinstimmung für die Auswertung günstig ist und die Folgerungen damit einigermaßen gesichert sind. Selektive Zersetzung spielt keine Rolle, die Pollen sind sehr reichlich vorhanden und vorzüglich erhalten.

Rudolph bezeichnet das Durchschnittsdiagramm der Erzgebirgsmoore als „böhmisches Grunddiagramm". Jn der rationellen Pollengrenze und auch zum großen Teil in den Kurvenmaxima stimmen unsere Diagramme aus dem nördlichen Mittelland mit jenem überein. Auch das Diagramm von Aschenschlag läßt die gleiche Gliederung erkennen; dasjenige von Wackersdorf steht damit nicht in Widerspruch, nur fehlt eben der obere Teil. Der Diagrammtypus entspricht also, worauf Paul und Lutz (20) hinweisen, dem der böhmischen Moore, und zwar denen in den Tallagen. Die EMW-Kurve tritt in den Diagrammen des oberpfälzischen Mittellandes allgemein sehr stark hervor, läßt also in Anbetracht der Unterrepräsentanz der EMW-Pollen auf einen bedeutenden Anteil derselben am Waldbild schließen. Greifen wir nun aus unseren Diagrammen einige markante Spektren heraus zum Vergleich mit anderen Diagrammen — wir wählen hierzu diejenigen, die Bertsch für seine Waldkarten der verschiedenen vorgeschichtlichen Zeitabschnitte heranzieht —, so ergeben sich des weiteren noch folgende allgemeine Züge in der Waldentwicklung:

Sowohl in der älteren wie in der jüngeren Kiefernzeit ist die Birke mit hohen Anteilen vertreten. Nach der Firbas'schen (21) Gliederung der Waldgebiete der subarktischen Periode des mitteleuropäischen Spätglazials müßte unser Gebiet demnach noch in das Birken-Kieferngebiet (als Übergang vom atlantischen Birken- zum kontinentalen Kieferngebiet) einbezogen werden.

Der Wald zur Haselzeit interessiert uns insofern, als eine starke mittelsteinzeitliche Besiedlung des Jura mit ihm parallel ging; allein die Frage zu prüfen, ob bereits diese mesolithische Siedlungswelle örtliche Einflüsse auf die spätere Weiterentwicklung genommen hat, ist wohl derzeit nicht möglich. Sie ist zweifellos bei der Natur der Mesolithiker als Jäger und Sammler im Hinblick auf spätere Siedlungslücken nicht sehr bedeutend geworden.

Wir wenden uns dem als Ausgangspunkt für die Waldentwicklung unter menschlichem Einfluß wichtigsten Abschnitt der Diagramme zu, der „letzten vorkulturellen waldgeschichtlichen Periode". Die enge Zusammendrängung der entscheidenden Spektren infolge des geringen Moorwachstums erschwert die klare Herausarbeitung der Züge dieses Abschnittes. Jn Anlehnung an die ungefähre Abgrenzung dieses Abschnittes in den unseren Diagrammen verwandten nordböhmischen durch Rudolph kommen hierfür folgende Schichten in Betracht:

| | | Subboreal |
|---|---|---|
| Aschenschlag: | 35—24 cm | 54—31 cm |
| Wackersdorf: | abgetorft | abgetorft |
| Stürzerlohe: | 15 bis Oberfläche | 35—15 cm |
| Röthelweiher: | 10 „ „ | 30 bis Oberfläche. |

Zum Vergleich ist auch das von Paul und Lutz angenommene Subboreal mit aufgeführt, das demnach dem hier zu besprechenden Abschnitt unmittelbar vorausgeht. Das hierfür bezeichnende Spektrum des Moores am Aschenschlag (31 cm), welches auch Bertsch (22) in seiner Waldkarte zu Beginn der geschichtlichen Zeit verwendet, ist ausgezeichnet durch das absolute Maximum der Buche und Tanne (Buchen-Tannen-Phase); daneben herrscht Birke vor (z. T. durch Standort auf Moor begünstigt, wie auch Erle). Fichte, Kiefer und EMW haben nur geringe Werte. Auch in der Stürzerlohe ist das entsprechende Spektrum (15 cm) durch das Tannenmaximum charakterisiert, während Buche im nächsten Spektrum noch weiter ansteigt, mit ihr gleichzeitig auch Kiefer um geringe Beträge, vielleicht durch *Pinus Mugo* auf Moor bedingt. Auch im Röthelweiher, dessen alleroberste Schichten abgebunkt zu sein scheinen, zeigt das oberste erhaltene Spektrum ähnliche Tendenz.

Wesentlich ist, daß im nördlichen wie im südlichen Mittelland Buche und Tanne in diesem Abschnitt mit einem Prozentsatz vertreten sind, der bei aller Vorsicht den Schluß zuläßt, daß sie an der Waldzusammensetzung der näheren Umgebung beteiligt waren. Der montane Einschlag des nördlichen Gebietsteiles erhält seine Bestätigung in dem vergleichsweise höheren Anteil an Buche, Tanne und auch Fichte.

Für die Frage, welche Regionalgesellschaften wir annehmen können, ist ferner ein Vergleich dieses Abschnittes mit dem in benachbarten höheren Lagen des Bayer. Waldes aufschlußreich. Jn letzterem haben die montanen Arten Buche, Tanne und besonders Fichte nach Rudolph (23) einen weitaus höheren prozentualen Anteil, auch in den Profilen der mittleren Höhenlage (Althammerfilz 815 m, Großer Filz bei Spiegelau 750 m, Föhraufilz 820 m), wogegen EMW, Hainbuche und Hasel, Erle und Birke, nur sehr geringe Werte besitzen (Fagion-Stufe) (24). Demgegenüber haben diese Holzarten der Hügelstufe in den Niederungen in unseren Diagrammen

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbge.de;www.biologiezentrum.at



deutlich größere Beteiligung. Wir sind also zu der Annahme berechtigt, daß wir nach den Pollenprozenten in unserem Gebiet eine z. T. erhebliche Beteiligung von Arten der mesophilen Laubmischwälder im ursprünglichen Waldbild erwarten dürfen. Besondere Beachtung verdient der hohe Anteil an Linde in den Pollendiagrammen, der uns in Verbindung mit heute noch vorhandenen Lindenbeständen in der Bodenwöhrer Bucht einen Hinweis gibt auf die stärkere Beteiligung des *Quercus-Tilia-Acer*-Gürtels am Aufbau der Vegetation unseres Gebietes.

### 3. Holzartenanteile nach Waldbeschreibungen der letzten Jahrhunderte.

Für eine Anzahl von Forsten unseres Untersuchungsgebietes stehen uns aus den letzten drei bis vier Jahrhunderten ziemlich ausführliche Waldbeschreibungen (25) zur Verfügung und lassen für die einzelnen Reviere folgende Bestandszusammensetzungen erkennen:

Urgebirgsumrahmung:

**Tännesberg 1717:** Ein großer Teil steht in Verjüngung. Buche fehlt im Revier; das Waldbild ist von Tanne und Fichte beherrscht. Auf den Schlägen findet sich zahlreich Birke ein, auch Aspe. Kiefer ist nur in tieferen Lagen (z. T. im Einflußbereich von Eisenhämmern) vertreten. Ebenso kommt dort vereinzelt Eiche hinzu.

**Murach 1717:** Verhältnisse ganz ähnlich wie im folgenden Revier, nur ist Kiefer in einigen kleineren Waldabteilungen stärker beigemischt.

**Schwarzhofen 1717:** Soweit Holzartenangaben vorhanden, ergeben sie den typischen Bergmischwald mit Tanne, Fichte und Buche. Eiche ist nur am Rotberg und Siebenstein, Kiefer nur an ersterem spärlich zu finden.

**Rötz 1717:** Bergmischwald mit Fichte und Tanne, jedoch ohne Buche. Auf der Schwarzenburg kommt dazu noch Ahorn. Außerdem findet sich die Angabe „Laubbäume und anderes Holz mehr".

Bodenwöhrer Bucht:

**„Forstmeisteramt" Bruck 1632:** Es zerfällt in die „Gezirke" Bruck Einsiedel, Neubäu und Roding. Die Identifizierung der Waldorte dieser Forstbeschreibungen mit der von 1802 ist z. T. schwierig Kiefer ist fast überall herrschend an der Waldzusammensetzung beteiligt. Die Komponenten des gemischten Bergwaldes Tanne und Fichte erscheinen regelmäßig und in größerer Menge im Waldbild vieler Abteilungen, Buche dagegen etwas seltener. Von der Abteilung „Puechen" ist bemerkenswerterweise Linde erwähnt.

Die ausführlichen Waldbeschreibungen desselben Forstmeisteramtes Bruck von 1802 (einschließlich der dem Kurf. Hüttenamt Bodenwöhr zugeteilten Waldungen) zeigen, daß das Bild in den wesentlichen Zügen gleichgeblieben ist. Buche und Tanne sind in vielen Abteilungen noch vorhanden, z. T. handelt es sich um alte Bäume. Kiefer und Fichte treten jedoch schon stärker hervor, so vor allem im Revierteil „Roßhaupt". Mehrfach sind Hainbuchen erwähnt, Eichen sind nur ganz vereinzelt eingestreut.

Zusammenfassend ergibt sich: Jn den Revieren des Oberpfälzer Waldes und seiner Ausläufer stockte auf Urgesteinsböden gemischter Bergwald, fast nur mit Fichte, Tanne und Buche, letztere bei meist geringerer Beteiligung. Eiche und Kiefer kommen nur in tieferen Lagen vor. Eine Anzahl anderer Mischhölzer wird gelegentlich erwähnt, sie haben indessen nur untergeordnete Bedeutung. Jn den Revieren des gemischten Bergwaldes kommt häufig Birke in größerer Menge vor, besonders auf Verjüngungsflächen (z. B. Tännesberg).

Gegen die Bodenwöhrer Bucht zu ergibt sich ein deutliches Gefälle in der Artenzusammensetzung: Abnahme der Komponenten des gemischten Bergwaldes, Zunahme der Kiefer, vereinzelt auch der Eiche.

Vilsjura:

Ein ganz anderes Bild erhalten wir von den westlich der Nab gelegenen Forsten. Hier fällt vor allem der bedeutend höhere Anteil an Eichen auf. Wenn wir von dem Freihölser Forst absehen, von dem uns nur dürftige Kiefernbestockung mit einzelnen Fichten auf vernäßten Stellen überliefert ist, dann gilt dies sowohl für den **Kreiter (= Haselbacher) Forst 1566)** wie vom **Hirschwald** (einschließlich **Taubenbacher Forst; 1688** und **1802**). Der Grundbestand wird überall von Nadelholz gebildet, im Kreiter Forst meist Kiefer, im Hirschwald etwa Fichte und Kiefer zu gleichen Teilen. Jn letzterem Forst kommt dazu in ein Viertel der Bestände noch Buche; hingegen wird Tanne nur einmal erwähnt. Birken und auch Aspen treten noch häufiger mit auf; andere Laubhölzer werden nur ganz vereinzelt genannt, z. B. Hainbuche.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



## III. Die Pflanzengesellschaften und ihre Standorte.

### 1. Der natürliche Kiefernwald als Hauptgesellschaft und seine Ausbildungsformen.

Der größere Teil der heutigen Waldbestände, in denen Kiefer herrscht, wird durch die Pflanzengesellschaftstypen der Tabelle 1 repräsentiert. Wir bezeichnen sie als heidelbeerreichen Kiefernwald *(Pineto-Vaccinietum Myrtilli)* und zählen sie damit zu den echten Föhrenwäldern. Zur Vereinfachung der Darstellung nehmen wir diese Folgerung und die Beschreibung, sowie die Standortsanalyse der Beweisführung vorweg.

Die statistisch-differentialdiagnostische Redaktion der Tabelle 1 ergibt mit ihren Differentialartenblöcken eine Dreigliederung des Heidelbeer-Kiefernwaldes: *Pineto-Vaccinietum Myrtilli luzuletosum, molinietosum* und *cladonietosum.* Das *molinietosum* ist wiederum in drei Varianten gegliedert: außer der typischen Variante treffen wir noch eine solche mit *Calamagrostis canescens,* soziologisch und häufig auch räumlich den Übergang bildend zu den Erlenbruchwäldern, ferner eine floristisch nur schwach charakterisierte Übergangsvariante zum *cladonietosum,* die wir nach *Hypnum cupressiforme var. ericetorum* benennen.

Die Verbindungsbestände (26) bilden neben Kiefer *Vaccinium Myrtillus, V. Vitis-idaea, Dicranum undulatum, Pleurozium Schreberi* und *Calluna vulgaris.* Letztere beiden laufen mit wechselndem Mengenanteil ganz durch, während *Vaccinium Myrtillus* sein Schwergewicht im *luzuletosum* und *molinietosum, V. Vitis-idaea* und *Dicranum undulatum* mehr im *cladonietosum* haben. Das *luzuletosum* bevorzugen eindeutig *Deschampsia flexuosa* und *Hylocomium splendens.* Man könnte hier mit gutem Recht von Konsoziationen sprechen, deren Verbindungsbestände entweder die einzelnen Differentialartenblöcke zusammenfassen oder sich ihnen deutlich einordnen.

Jnfolge der beachtlichen Wuchsleistungen der Kiefer und auch der hier ursprünglich nur sporadisch auftretenden Fichte ist das *luzuletosum* die forstlich wichtigste Standortsgesellschaft. Das geologische Substrat dieser Standorte bilden meist Ablagerungen der oberen Kreide, auf denen brauner Waldboden entwickelt ist. Da jedoch häufig eine oder sogar zwei fossile Bodenbildungen mit hereinspielen, ist dessen Charakter — wenigstens für Feldmethoden — oft etwas maskiert. Es handelt sich hier einerseits um fossile Roterden (27), andererseits um Schuttbildungen des Periglazials. So ist die oberste Schicht der Bodenprofile von etwa 20—50 cm Mächtigkeit häufig aus periglazialen Frostböden oder Fließerden hervorgegangen und besitzt schluffig-feinsandigen Charakter, entsprechend der typischen Fließerdekörnung. Die darunter liegenden Schichten sind oft sehr verschieden. Jn der Regel ist ein erheblicher Anteil an strengem bis tonigem Lehm vorhanden; ihm sind oft wechselnd Grobsande, Kiese und Steine beigemengt. Vereinzelt finden sich Lagen und Packungen von Steinen, desgleichen Schichten von Sanden verschiedener Korngrößen.

Auf eine im Wechsel der jahreszeitlichen Bodendurchfeuchtung begründete Erscheinung fossiler Solifluktionsböden, wie sie im Bereich des Hirschwaldes auftritt, sei besonders hingewiesen. Die Böden dieser Art werden zur Zeit der Vegetationsruhe, insbesondere durch die Schneeschmelze oberflächlich völlig durchnäßt und stark aufgeweicht, wobei sich ausgedehnte Pfützen bilden können. Die Sommermonate bringen hingegen eine starke Austrocknung, wodurch der weiche Boden splitterhart verbacken kann. Fährten und Spuren, insbesondere auf streugenutzten Flächen, bleiben dann als widerstandsfähige Abgüsse stehen. Solche Stellen tragen häufig auch eine eigene Mischvegetation, die dem Verband des *Nanocyperion* nahesteht. Diese durch periglaziale Verwitterung vorgebildete oberste Bodenschicht hat eine fahle grau-braune Färbung und zeigt wechselnd starke Anklänge an gleiartige Böden, vor allem auch Konkretionen, die häufig unter der Hauptwurzelzone Horizonte bilden (28). Fichte wurzelt ausschließlich in diesen Schichten, Kiefer überwiegend; nur Eiche geht ein gutes Stück tiefer und erzeugt dort, infolge der leuchtend rötlichen (fossilen) Färbung des Unterbodens sehr auffällig, die bekannte Marmorierung. Dies ist an gegenwärtigen Eichenbeständen, z. B. FA. Ensdorf, Hoher Brand, wo dicht daneben gewöhnlicher Wirtschaftswald mit überwiegend Kiefer stockt, sehr überzeugend zu studieren. Das regelmäßige Vorkommen dieser Marmorierung kann man als bodenkundliche Urkunde (29) ehemaliger Eichenbestockung betrachten. Nach den noch vorhandenen Exemplaren ist daran sowohl Trauben- als auch Stieleiche, besonders aber deren Bastard beteiligt gewesen.

Nach unseren Beobachtungen war daneben noch häufig Aspe und Birke *(Betula pendula* und *pubescens)* vorhanden. Beide bilden nach Kahlhieb Jnitialstadien der Wiederbewaldung und wachsen zum Teil mit in die Bestände ein. Schöne Exemplare von Aspe finden sich mehrfach im Hirschwald.

Über die Buche soll erst am Schluß dieses Abschnittes gesprochen werden.

Die andere Ausbildungsform des natürlichen Kiefernwaldes, das *molinietosum* ist durch das Vorherrschen des Besenrieds, besonders wenn es sich im Herbst bräunt, oder auch von Sphagnumpolstern physiognomisch schon auf weitere Entfernung sichtbar gegen andere Gesellschaften abgegrenzt. Im *molinietosum* findet sich häufiger Fichte eingesprengt, im Freihölser Forst ist sie aus-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



schließlich auf dessen Standorte beschränkt, doch schwanken ihre Wuchsleistungen sehr, wie auch die der Kiefer auf diesen Standorten. Wahrscheinlich ist das neben einem Minimum an Nährstoffen in der wechselnden Wassersättigung und damit Sauerstoffversorgung (30) begründet, doch fehlen uns derartige Messungen. Das Bodenprofil ist gekennzeichnet durch starke Bodenwassereinflüsse und mehr oder weniger ausgeprägte Naßgleibildungen. Auch in dieser Gesellschaft findet sich oft Eiche, jedoch nach unseren Aufzeichnungen ausschließlich *Quercus Robur*, daneben häufig Birke *(Betula pubescens)*.

Ebenso wie über die *Calamagrostis canescens*-Variante der Anschluß zum *Alnetum*, ist durch stärkeres Auftreten von *Sphagnum recurvum* ein gleitender Übergang zum Kiefernwald der Moore gegeben. Letzterer wird hier nicht mitbehandelt, da die dazu notwendige Einbeziehung der sehr typischen Bestände des nördlichen Oberpfälzer Mittellandes den der vorliegenden Abhandlung zugemessenen Raum überschreiten würde. Ein Beispiel für den erwähnten Übergang zum Moorwald bietet unsere Aufnahme 17.

Auch die dritte Ausbildungsform der natürlichen Kiefernwälder unserer Gegend ist physiognomisch gut ausgeprägt durch ihr eigentümliches Mosaik von Zwergsträuchern, Moosen und

Fig. 4. Auf den humosen Sandböden des *Pineto-Vaccinietum Myrtilli molinietosum*, dem auch der Kiefernbestand im Hintergrund angehört, findet sich öfters der stattliche *Rubus plicatus* ein, der soeben von Prof. H. Paul bestimmt wird. Zwischen Annahaid und Nittenau. (Foto Lutz VII. 39.)

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Flechten, vor allem aber durch die geringe Wüchsigkeit der Föhre, die es oft nur zu Krüppelbeständen bringt. Birke tritt meist nur spärlich, oft kümmernd auf, andere Holzarten fehlen so gut wie ganz. *Calluna* ist stets vorhanden und steht oft in einem leichten Antagonismus zur Preiselbeere. Jn verschiedenen Beständen, so besonders im Freihölser Forst, ist die aus der Literatur bekannte Wechselbeziehung zwischen Kleinstrauch- und Baumschicht schön zu sehen: Die unmittelbare Umgebung der Kiefernstämme, also die Wurzelteller, besiedeln meist reine Flechtenteppiche, während die Kleinstrauchschicht, vor allem *Calluna*, in den Zwischenräumen zu üppiger Entwicklung kommt, wohl eine Folge des ungünstigen Wasserhaushaltes der durchlässigen Sandböden (36).

Allen untersuchten Bodenprofilen des *cladonietosum* ist gemeinsam ein hoher Anteil an Sanden verschiedener Korngrößen bei nur geringer Beimischung von Feinerde in der obersten Schicht (zwischen 30 und 80 cm schwankend). Geologisch gehören die Böden zu Kreide und Tertiär, in der Umgebung von Nittenau auch Keuper. Der Bodentyp kann durchschnittlich als podsoliger Waldboden angesprochen werden. Nur Aufnahme 27 aus dem Freihölser Forst zeigt ein typisches Podsol-Profil mit ausgeprägter Bleichzone und kräftig entwickeltem Humus-Eisen-Orterdeband. Die Tendenz zur Ausbildung von Podsolböden ist im Untersuchungsgebiet überhaupt nur schwach

Fig. 5. *Vaccinium Vitis-idaea* — Fazies des *Pineto-Vaccinietum Myrtilli cladonietosum*. Freihölser Forst, Abt. Untere Münchseige. Auf solchen Standorten wäre noch Roteiche möglich. (Foto Lutz, IX. 39.)

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



erkennbar, eine Folge der geringen, die Auswaschung anderwärts fördernden, winterlichen Niederschläge. Die stärkeren Degradationserscheinungen (32) im Freihölser Forst sind wohl auf länger dauernde oder oft wiederholte Entblößung der betreffenden Flächen vom Baumbestand zurückzuführen (Nähe der „Eisenstadt" Amberg).

Wenden wir uns der Erörterung chemischer Bodenanalysen (Tab. 2) der natürlichen Kiefernwälder zu — es wurden hierzu 6 Profile aus repräsentativen Stellen ausgewählt und von Dr. Meyer-Bentien (Institut für Waldbau I, Hann.-München) analysiert —, so fällt vor allem der Unterschied im Chemismus des armen *cladonietosum* und der reicheren beiden anderen Ausbildungsformen auf.

Am niedrigsten ist das Gesamtlösliche im Freihölser Forst (Aufnahme 27). Auch das Profil der Aufnahme 21 aus dem Forst Ottenfeld, das aus der *Hypnum ericetorum*-Variante, also einem Übergangstyp zum *molinietosum* stammt, ist noch sehr arm, nur im Untergrund tritt eine schwache Zunahme an MgO und $K_2O$ ein. Das *cladonietosum* ist also auch chemisch sehr arm.

Die beiden anderen Subassoziationen, *molinietosum* und *luzuletosum* sind einander im Chemismus sehr ähnlich. Das *luzuletosum* weist aber einen höheren Grobbodenanteil (s. Tab. 2 a), hauptsächlich der mittleren und unteren Horizonte auf. Damit bestätigt auch die Bodenartenanalyse die Annahme, daß der Unterschied zwischen beiden durch die Wasserführung bedingt ist, indem höherer Grobbodenanteil den Abstieg des Überschußwassers, mangelnder Grobbodenanteil aber Dichtlagerung und Wasserstauung begünstigt, soweit letztere nicht durch ein häufig anzutreffendes Zweischichtenprofil bedingt wird.

Fig. 6. *Pineto-Vaccinietum Myrtilli cladonietosum* auf Grobsandboden (Turon?), deutlich den im Wasserhaushalt begründeten Antagonismus zwischen *Calluna* (auf Lücken) und Flechten (unter Kiefern) zeigend. Harznutzung. Östlich Sulzmühle, zwischen Bruck i. d. Opf. und Nittenau. (Foto Lutz VII. 39.)

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Die *Calamagrostis canescens*-Variante des *molinietosum* weicht insofern von den übrigen Profilen ab, als sie stärkere Rohhumusauflage zeigt, woraus sich verschiedene chemische Befunde erklären, so vor allem die hohen Werte des Oberbodens für $SO_3$, Feuchtigkeit und Glühverlust sowie die stark sauere Reaktion.

Der Typus des *molinietosum* wird durch das Profil der Aufnahme 11 repräsentiert. Unterschiede gegen das *luzuletosum* sind, wenn man die aus den Profilen 1 und 7 sich ergebende Schwankungsbreite des letzteren berücksichtigt, nicht vorhanden.

Vergleicht man die Analysen der Oberböden (A-Horizonte) der Profile (Prof. 21: 0—3 und 14—24 cm; Prof. 18: 1—8 und 13—25 cm; Prof. 11: 10—25 cm; Prof. 1: 10—20 und 35—50 cm; Prof. 7: 5—20 cm), so ergibt sich — mit Ausnahme der durch die Humusauflage in Profil 18 bedingten Abweichung sowie der Mn-Gehalte —, daß weitaus die meisten Stoffe unterdurchschnittlich vertreten sind. Dies gilt ausnahmslos für die beiden besonders wichtigen Stoffe Kali und Kalk. Besonders auffällig ist diese Erscheinung in Profil 17, wo der verarmte Oberboden stark zu den überdurchschnittlich reichen Horizonten des Unterbodens und Untergrundes kontrastiert. Ich stehe nicht an, für letzteren Fall ausschließlich menschliche Einwirkung verantwortlich zu machen, neben Freistellung der Fläche und Streunutzung in erster Linie die allmähliche Ausmerzung der tiefwurzelnden Eiche, die hier allein in Anbetracht der strengen Bodenarten den an sich nährstoffreichen Untergrund in den Kreislauf einschalten kann. Dies zeigt anschaulich die nachfolgende Gegenüberstellung des morphologischen Befundes zweier dicht benachbarter Profile (33). Hingegen kann im *molinietosum* die Beschränkung der Durchwurzelung auf den Oberboden und damit dessen stärkere Ausbeutung schon primär durch die Wasserverhältnisse im Boden veranlaßt sein.

Vergleich der Morphologie zweier Bodenprofile mit und ohne Eiche.

**Profil L 38/46 (zu Aufnahme 6 der Tabelle 1 gehörig):**

Bestand: Eichenstangenholz, dicht geschlossen mit untergepflanzter Buche (etwa 10jährig), früher streugenutzt (vermutlich einmal längere Zeit freigestellt; siehe $A_2$!).

$A_0$ 4 cm: Lockerer, z. T. von *Myrtillus*-Wurzeln verfilzter, schwärzlicher Mullmoder, etwas klumpig.

$A_1$ mit $A_2$ 0—5 cm: Schwach angedeutet. Schwärzlich violettgrauer Mehlsand mit hellerem Band. Mäßig frisch, gut durchlüftet und durchwurzelt.

$A_3$ 5—40 cm: Anlehmiger Mehlsand mit gröberem Korn, sehr zahlreichen bis faustgroßen Steinen. Schmutziggelb bis graubraun. Dicht, Poren vorhanden. Mäßig frisch. Sehr stark durchwurzelt, gut durchlüftet. An Wurzelkanälen humos.

$A_4$ 40—90 cm: Strenger, bröckeliger Lehm, mit wabig dazwischen gelagertem anlehmigem Mehlsand und stellenweise sehr vielen kleinen Steinen. Wabig gelblich- bis rötlichbraun gescheckt. Dicht, Poren vorhanden, etwas lockerer als der B. Mäßig durchlüftet, frisch. Durchwurzelung abnehmend gut. Die Wurzelstränge der Eiche liegen vorwiegend im oben erwähnten Waben (typische Marmorierung!).

B 90—180 cm: Ziegelrotbrauner toniger Lehm mit nach unten zunehmendem Skelett. Noch durchwurzelt.

**Hauptwurzelzone 0—90 cm,** Gesamtwurzeltiefe 160 cm.

**Profil L 38/45 (zu Aufnahme 7 der Tabelle 1 gehörig):**

Bestand: Kiefernbaumholz mit Fichte über 100jährig, einzelne Lärchen und Eichen. Kronenschluß 0,5. Kiefer z. T. sehr grobästig, ebenso Fichte, beide etwa gleichhoch, ebenso Lärche. Traubeneiche 21 m hoch, zwischenständig, mit sehr guter Schaftbildung. Letzte Streunutzung 1926—1928, zusammen ca. 43 Ster.

$A_0$ 3 cm: Schwärzlichbrauner, lockerer Auflagemoder.

$A_1$ 0—3 cm: Nur stellenweise angedeutet.

$A_3$ 3—28 cm: Mehlsand mit wenig Grobsand. Gelblichgrau bis bräunlich, humusfleckig. Mäßig, dicht mit zahlreichen Poren. Von vielen feinen Wurzeln durchzogen. Gut durchlüftet, mäßig frisch.

$B_1$ 28—70 cm: Strenger Lehm mit mäßig vielen kleineren und einzelnen größeren Steinen. Rötlichbraun. Dicht, mit großen Wurzelkanälen und zahlreichen Feinporen. Durchwurzelung gut. Abnehmend gut durchlüftet, frisch.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



$B_2$ 70—110 cm: Toniger Lehm mit zahlreichen kleinen und größeren Steinen. Leuchtend rotbraun, dicht, plastisch. Mäßig durchlüftet. Frisch bis feucht.

$C_1$ 110—195 cm: Stark angewitterte Platten von entkalktem Sandstein, dazwischen toniger Lehm. Grünlich- bis gelbgrau, braun gescheckt. Dicht. Frisch bis feucht. Schlecht durchlüftet.

**Hauptwurzelzone 0—55 cm.** Gesamtwurzeltiefe 100 cm.

Die vorausgegangenen Darlegungen einschließlich der Ausführungen über das Jndigenat der Kiefer usw. ermöglichen uns nun die Frage des natürlichen Kiefernwaldes abschließend zu erörtern.

Jn ihrer heutigen Ausbildung sind alle erfaßbaren Bestände mehr oder minder verändert: in der Baumschicht durch einseitige Begünstigung der Kiefer und teilweise der Fichte, im Unterwuchs durch Streunutzung u. a.

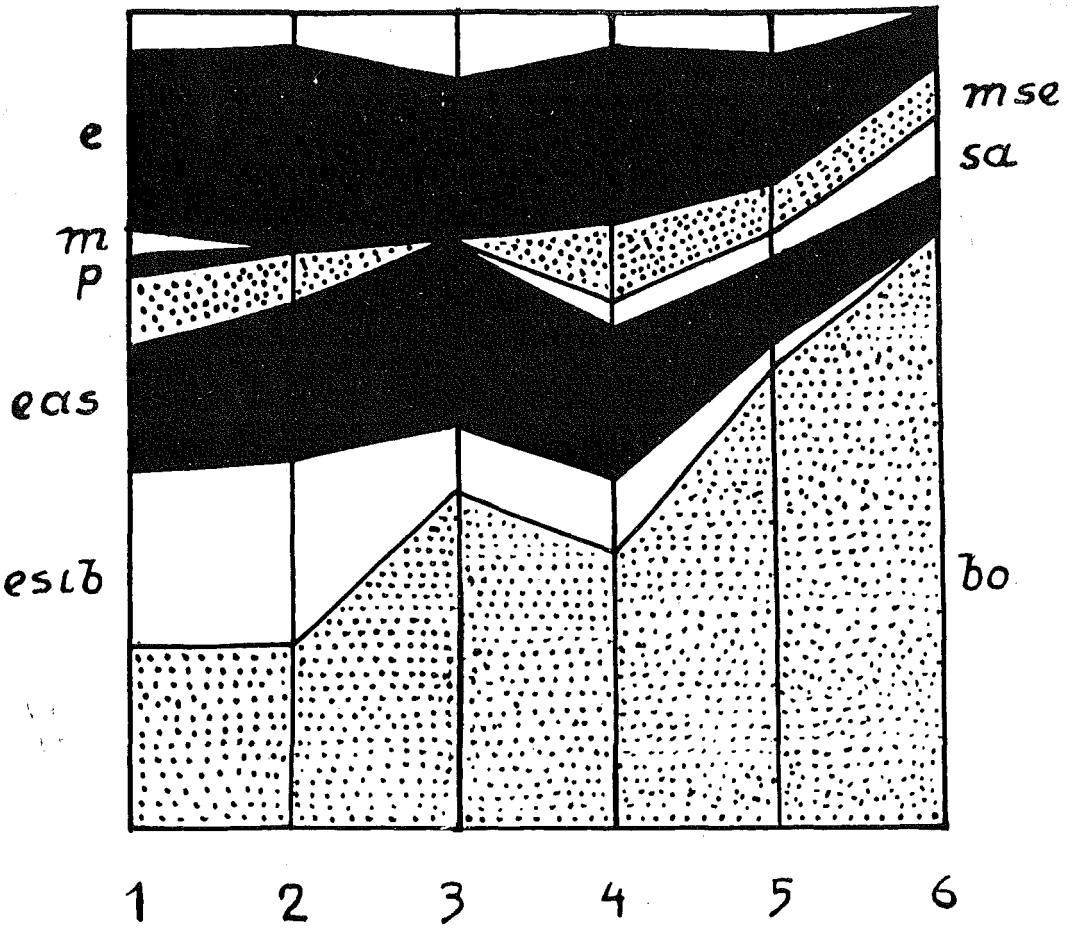


Fig. 7. Arealtypenspektrum der dargestellten Waldgesellschaften.
1 = *Melampyrum nemorosum* — Kalkbuchenwald, 2 = *Actaea spicata* — Eichen-Hainbuchenwald, 3 = *Alnetum glutinosae*, 4 = *Pineto-Vaccinietum Myrtilli luzuletosum*, 5 = *P.-V. M. molinietosum*, 6 = *P.-V. M. cladonietosum*.
e = europäische, mse = mittel- und südeuropäische, m = mediterrane, p = pontische, eas = euroasiatische, esib = eurosibirische, sa = subatlantische, bo = boreale (vorwiegend zirkumpolare) Florenelemente.

Fest steht, daß Kiefer in der Vergangenheit in nennenswerter Menge am Aufbau des regionalen Waldbildes beteiligt war. Auf den nährstoffarmen, wasserdurchlässigen, sommertrockenen Standorten des *cladonietosum* ist sie, trotz ihrer Anspruchslosigkeit selbst schon mit herabgesetzter Vitalität, nahezu ohne Konkurrenz anderer Bäume. Ähnliches gilt für die hier nicht näher behandelten Bestände auf Moor. Jm *molinietosum* wird mit zunehmender Standortsgüte Fichte konkurrenzfähig. Demnach ist die Stellung dieser Gesellschaft innerhalb natürlicher Nadelwälder gesichert, soziologisch gesehen innerhalb der Klasse *Vaccinio-Piceetea*. Pflanzengeographisch überwiegen Elemente der Taiga-Serie. Aber auch Stieleiche findet dort zusagende Bedingungen.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Jm *luzuletosum* hingegen hält die Eiche der Föhre die Waage (34). Jn die borealen Kiefernbestände drang in der postglazialen Wärmezeit die Eiche vor, mit ihr eine Anzahl europäischer (und euroasiatischer) Florenelemente, wie sie uns auch das gegenwärtige Arealtypenspektrum (Fig. 7) noch trotz der Zurückdrängung der Eiche durch den Menschen zeigt. Der Kieferngrundbestand des Boreals konnte sich dabei behaupten, wenn ihm nicht Konkurrenz durch Schattholzarten, in der Hauptsache durch Buche, erwuchs. Wir haben also noch die Buchenfrage zu prüfen.

Palynologische Daten aus der unmittelbaren Umgebung der Standorte fehlen mangels geeigneter Moore; sie würden aber, auch wenn sie vorhanden wären, nichts Eindeutiges aussagen können im Hinblick auf die sicher buchenreichen Kontaktgesellschaften auf Kalk, die wir später behandeln. Wir können also nur aus einer Prüfung der ökologischen Bedingungen der Standorte einerseits, der Ansprüche der Buche andererseits Folgerungen ziehen. Buche verlangt als Baum mit subatlantischer Neigung eine gewisse Luftfeuchtigkeit, daneben eine gewisse Bodenwärme. Erstere ist mindestens in der Vegetationszeit in dem betont kontinentalen Klima des Gebietes, im Hirschwald noch verstärkt durch die allseitige Windexposition der Plateaulagen, bedeutend vermindert. Die Böden jedoch sind durchwegs kühl (periglaziale Schuttdecken!). Kalk, der diese ungünstigen Momente etwas mildern könnte, ist im Wurzelbereich der Buche unterdurchschnittlich vertreten.

Alle diese Umstände benachteiligen die Buche und lassen von ihr keine überwältigenden Wuchsleistungen erwarten. Andererseits sind wir doch nicht berechtigt, uns die Buche vom natürlichen Waldbild des *luzuletosum* ausgeschlossen zu denken. Jn dieser Hinsicht geben uns verschiedene Altbuchenvorkommen wie auch neu begründete Buchengruppen im Hirschwald wertvolle Hinweise.

An silikatischen Oberhängen, also wo die im ± karbonatfreien Turongestein entwickelten periglazialen Solifluktionen übergreifen, nimmt die Wuchsfreudigkeit von Jungbuchengruppen abwärts zu, aufwärts gegen das Plateau ab. Ganz ähnliche Beobachtungen erlauben die wenigen Altbuchenvorkommen. Dabei ist an all den zum Vergleich herangezogenen Orten nach Ausweis der ziemlich empfindlichen Begleitvegetation (*Brachypodium pinnatum* fehlt!) noch keine Kalk- oder allgemein Karbonatbeeinflussung wahrnehmbar. Lediglich von der Hangneigung scheint diese Begünstigung abzuhängen; selbstverständlich wird letztere noch deutlicher, wenn auch Kalk mithilft. Die Ungunst der ebenen Plateaulage (Lehm bis Ton, grobkörnige Zwischenlagen mit Behinderung des Kapillaraufstieges, Kalkarmut, periodische Vernässung) lassen keinen Buchenanwuchs hochkommen; wiederholte Pflanzungen schlugen fehl, dagegen ist Eiche diesen Bedingungen gewachsen. Schon bei geringer Neigung aber hört vor allem die Vernässungsgefahr auf und ermöglicht der Buche ein Fortkommen.

Auf Grund der erwähnten Beobachtungen scheiden wir innerhalb des *luzuletosum* eine Buchenfazies aus und zwar soweit genügende Neigung der Böden vorhanden ist. Floristisch läßt sich unter den heutigen Verhältnissen (fast reine Kiefern-Fichtenbestockung!) diese immerhin bedeutungsvolle Nuancierung nur schwach erfassen. Die stärkere Altbuchenbeimischung in Abt. Taschl des Hirschwaldes mit reichlich *Poa nemoralis* läßt diese Art als wahrscheinliche Differentialart einer möglichen Buchenvariante vermuten. Jhr entspricht wohl als Kahlschlaggesellschaft eine *Calamagrostis arundinacea*-reiche Ausbildung der *Epilobium angustifolium*- *Senecio silvaticus*-Assoziation (s. d.). Petrographisch herrschen hier Silikatfließerden vor.

Der ebenen Plateaulage mit vorwiegend silikatischen Frostböden dürfte vielleicht eine Linden- und Hainbuchenfazies entsprechen; doch sind die Anhaltspunkte hierfür gering. Die vom Waldbauer angestrebte Polarität Lichtholzart: Schattholzart im Bestandesaufbau, die zweifellos im Naturwald vorgezeichnet war, wäre damit in beiden Fällen innerhalb des Grundbestandes der Lichtholzarten Kiefer, Eiche, Aspe, Birke gegeben.

Alles in allem sind wir berechtigt, das *luzuletosum* als natürlichen Föhren-Eichenmischwald (35) anzusprechen. Aus genetischen, pflanzengeographischen und soziologischen Gründen ist auch diese Waldgesellschaft zu den echten Kiefernwäldern zu stellen.

### 2. Die Nachbargesellschaften des Pineto-Vaccinietum-Myrtilli.

„Nachbargesellschaft" (= Kontaktgesellschaft) ist ein Begriff der Gesellschaftsverbreitung (Synchorologie), wie „Ersatzgesellschaft" ein solcher der Gesellschaftsentwicklung (Syngenetik) ist. Nach Tüxen und Preising (36) „sind im Gelände die verschiedenen Gesellschaften nicht wahllos nebeneinander angeordnet, sondern in ihrer Gruppierung besteht eine besondere Regelmäßigkeit, indem zeitlich und örtlich immer wieder gleiche Gesellschaften sich berühren und in Wettbewerb miteinander treten. Solche sich berührenden Gesellschaften werden als Kontakt-Gesellschaften bezeichnet".

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Innerhalb des Untersuchungsgebietes sind die Kontaktgesellschaften im Vils-Jura mit seinem Gegensatz zwischen Silikat- und Karbonatstandorten besonders scharf gegeneinander abgesetzt und bieten eine hervorragende Möglichkeit, dem wechselnden Gesellschaftsanschluß der Föhrenbestände nachzuspüren.

### a) Das Mesobrometum und seine Vegetationsdynamik.

Im Gebiet des Vils-Jura steht das *Pineto-Vaccinietum Myrtilli luzuletosum* fast regelmäßig im Kontakt mit dem *Mesobrometum*. Dies erklärt sich daraus, daß ersteres die Standorte der Albüberdeckung (Frostböden und Fließerden auf kalkarmer Unterlage) bestockt. Sobald sich aber der Einfluß der Kalkunterlage geltend macht, wird er durch das *Mesobrometum erecti* und die mit ihm

Fig. 8. *Brachypodium pinnatum*-reiches *Mesobrometum* auf Lücken im Kiefernbestand. Wiederaufgeforstete Weidefläche auf flachgründigem Kalkverwitterungsboden des weißen Jura mit Wacholder, welcher von dem aufkommenden Wald sukzessive unterdrückt wird. Von der Talsohle herauf ausklingend Grauerlengebüsch. Standort des Kalkbuchenwaldes, Hirschwald, Abt. Palkering. (Foto Lutz IX. 39.)

genetisch verbundenen Gesellschaften abgelöst. Vor allem gilt dies für die Talhänge. Der Übergang vom Plateau zum Hang und damit vom *Pineto-Vaccinietum-Myrtilli* zum *Mesobrometum* und seinen Verwandten wird gewöhnlich durch sukzessive Zunahme von *Brachypodium pinnatum* angekündigt, das in dieser Hinsicht eine gute Zeigerpflanze und Kartierungsstütze ist.

Schon unter einer lockeren, vereinzelt sogar ziemlich geschlossenen Baumschicht von *Pinus silvestris*, entwickelt sich ein ausgeprägtes *Mesobrometum*. Es ist zwar nicht von dem überwältigenden Reichtum und der Buntheit wie seine Geschwister auf den völlig entwaldeten Karsthängen der Alb, wie solche z. B. am Ausgang des Palkeringer Tals oder in der Verlängerung des Riedener Schloßberges in farbenprächtigen Aspekten, insbesondere im Frühjahr zur Blütezeit der Küchenschelle das Auge erfreuen.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Wie auch beim *Atropetum* zu beobachten, dringen *Brometalia*-Arten sehr rasch in die Lücken der Waldbestände ein und entwickeln sich bei völliger Verlichtung zu sog. sekundären Trockenrasengesellschaften, wie sie z. B. von G a u c k l e r und K u h n (37) aus der Alb beschrieben wurden.

Die schrittweise Wiederbewaldung durch Fichte, die an solchen Standorten wohl spontan spärlich sich verjüngt, und unter heutigen Bedingungen als Vorstadium zum Buchenwald (Schluß-

Fig. 9. Wiederbewaldungsstadium des Kalkbuchenwaldes auf ehemaligem Ackerboden bei Oberbernstein im Hirschwald (vgl. Vegetationsaufnahme L 40/30 bis 32 der Tabelle 4. (Foto Lutz VI. 40.)

gesellschaft) aufgefaßt werden darf, meist aber künstlich gepflanzt wird, drängt den Artenanteil der *Brometalia* ziemlich rasch wieder zurück. Wir unterscheiden demgemäß für den Zweck unserer Betrachtung zwei syngenetische Varianten des *Mesobrometum erecti typicum.*

Die erste Variante, gewissermaßen die Normalausbildung sekundärer Trockenrasen unter lichtem Schirm von Kiefer im Bereich des Vils-Jura ist durch Differentialarten gekennzeichnet, welche mehr oder minder mesophile Wiesenpflanzen vorstellen.

Die andere syngenetische Variante ist durch Arten des Waldes charakterisiert. Wir benennen sie nach der physiognomisch auffälligsten, nämlich *Deschampsia flexuosa.* Bemerkenswerterweise finden sich unter den Differentialarten dieser Variante drei gute *Fagetalia*-Arten: *Carex digitata, Mycelis muralis* und *Viola silvatica.*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Mit dem Aufkommen der Fichte als Baum degeneriert unser *Mesobrometum* zusehends. Fichte und ihre Folgepflanzen *Hylocomium splendens*, *Pyrola secunda*, *Scleropodium purum* und *Hieracium murorum* kennzeichnen sohin eine Degenerationsphase bereits innerhalb der *Knautia*-Variante zur *Deschampsia flexuosa*-Variante hinüberleitend. Den genetischen Höhepunkt (optimale Verlichtungsphase) in der Ausbildung des *Mesobrometums* heben demgegenüber die Differentialarten des Blockes 5 hervor.

Innerhalb der *Knautia*-Variante stehen sich noch zwei ökologisch unterschiedene Subvarianten gegenüber. Die eine mit *Phleum phleoides*, *Hippocrepis comosa*, *Abietinella abietina*, *Teucrium Chamaedrys*, *Rhytidium rugosum* und *Ranunculus bulbosus* repräsentiert die aridere Ausbildung in unserem Gebiet. Sie bevorzugt steile S-Exposition oder sehr steile W-exponierte Nasen (Aufn. 4) mit Fließerde-Abflußstellen und teilweiser Gesteinsfreistellung. Sie zeigt Anklänge an das *Xerobrometum*, ist aber örtlich von geringer Bedeutung. Die andere mit *Trifolium pratense*, *Anthyllis Vulneraria*, *Scabiosa Columbaria* und *Carlina acaulis* ist für etwas frischere Standorte mit weniger steiler Exposition von SW über S bis O bezeichnend.

Die zunehmende Auflösung und Entartung des *Mesobrometums* beim Hochkommen der Fichte veranschaulicht neben den ausgeschiedenen Differentialartenblöcken folgende Übersicht des Anteils der *Brometalia*- (Charakter-, Verbands- und Ordnungs-) Arten:

| Aufn. der Tabelle 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Charakterarten | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | · | · |
| Verbandsarten | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 2 | 3 | 1 | · | 2 | 2 | · | · | 1 | · |
| Ordnungsarten | 7 | 8 | 8 | 10 | 7 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Summe | 13 | 13 | 14 | 18 | 14 | 10 | 11 | 7 | 7 | 7 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 |

Bisher wurde lediglich aufgezeigt, wohin die Entwicklung bei künstlicher Bestockung der Standorte des *Mesobrometums* mit Fichte gelangt. Es resultiert zuletzt ein mit wenigen *Brometalia*-Arten durchsetzter sekundärer Fichtenbestand, in welchem sie sich auf Lücken wieder stärker ausbreiten können. Unter Kiefer, die an solchen Standorten weit häufiger spontan vorkommt, bleiben sie meistens erhalten. Vielfach werden solche Flächen, sei es unter oder ohne Kieferschirm, wenigstens außerhalb des Staatsforstes, beweidet. Der Verbiß durch Vieh hindert dann sämtliche Laubhölzer am Aufkommen, ausgenommen etwa die dornigen Sträucher Schlehe und Weißdorn. Fällt der Weideeinfluß weg, und wird nicht mit Fichte aufgeforstet, so bietet sich uns ein Bild der Gesellschaftsentwicklung auf solchen Standorten, wie es die Aufnahmen der Tab. 4 illustrieren.

Als Erstbesiedler treten an Holzgewächsen Kiefer und Schlehe auf, bald gesellen sich dazu eine Anzahl weiterer Sträucher, so Hasel, wolliger Schneeball, Weißdorn, Hartriegel und viele andere. Mit ihm zusammen rücken in den Rasen des *Mesobrometums* zwei Gruppen von Arten ein, die dann die *Brometalia*-Arten sukzessive zurückdrängen: Es sind dies Arten der *Fagetalia* einerseits, der *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae* andererseits. Anfänglich kann man vielfach ein leichtes Überwiegen der letzteren feststellen, aber schon bald verschiebt sich das Schwergewicht auf die Seite der *Fagetalia*.

In unseren vier Aufnahmen sind die drei ausgeschiedenen Artengruppen wie folgt beteiligt:

| Aufnahme | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Arten der *Fagetalia* . . . . . | 5 | 6 | 5 | 15 |
| „ „ *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae* . . . . | 5 | 7 | 3 | 6 |
| „ „ *Brometalia* . . . . . | 12 | 5 | 7 | 4 |

Sie zeigen deutlich eine Verlagerung des absoluten Schwerpunktes von den *Brometalia* des niedrigen Strauchstadiums der Aufnahme 1 über *Quercetalias-pubescenti-sessiliflorae* + *Brometalia* bei schon stärkerem Strauchbewuchs und größerer Höhe derselben sowie dichter werdendem Schluß (Aufn. 2 und 3) zu den *Fagetalia* im erwachsenen Bestand. Hier würden bei großflächigerer Bestandsausbildung die Arten der *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae* noch stärker zurücktreten. Sie spielen also auf den hier besprochenen Standorten nur eine Zwischenrolle.

Als Endglied dieser Entwicklung finden wir dann einen Eichen-Hainbuchenwald, wie ihn unsere Aufnahme belegt, eines der wenigen, wenn nicht das einzige Beispiel dieser Art im Hirsch-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



wald. Häufiger begegnen uns solche Bestände noch weiter westlich im eigentlichen Jura, gewöhnlich sind sie physiognomisch durch die Vorherrschaft der Buche in der Baumschicht und durch einen lärmend kreß und violett getönten Teppich von *Melampyrum nemorosum* ausgezeichnet.

Waldbaulich von Jnteresse ist auf diesen Standorten, wie überhaupt auf Kalkböden, daß Kiefer neben Sträuchern häufig Jnitialstadien der spontanen Wiederbewaldung bildet und vielfach in die Bestände mit einwächst. Jhre Wuchsleistung und Stammform (grobholzig, ästig, krumm, niedrig) befriedigt den Forstmann jedoch in keiner Weise, weshalb er der Föhre im Bestandsaufbau ebenfalls höchstens eine Zwischenrolle gestatten sollte.

### b) Christophskraut — Eichen-Hainbuchenwald.

Die ganze Vegetationsdynamik der sekundären Grasheiden an den Kalkhängen der Alb drängt, wie uns der vorausgehende Abschnitt zeigte, zuletzt zur Wiederherstellung eines Laubmischwaldes, in dem Buche dominiert und den wir systematisch noch den Eichen-Hainbuchenwäldern zurechnen dürfen. Die Buche ist auf den genannten Standorten durch den Kalk- und Skelettreichtum der Böden stark gefördert. Sie findet dort größere Bodenwärme und da die Täler meist etwas höhere Luftfeuchtigkeit aufweisen, auch ihre diesbezüglichen größeren Ansprüche erfüllt, im Gegensatz zu den Verhältnissen der Plateau-Lagen.

Dieser *Melampyrum nemorosum*-Kalkbuchenwald besiedelt ursprünglich wohl ziemlich ausschließlich die Kalkhänge. Neben ihm treffen wir im Bereich des Vils-Jura noch eine andere, wegen ihrer leistungsfähigen Standorte forstlich sehr wichtige, wenn auch flächenmäßig weniger ausgedehnte Waldgesellschaft, den Christophskraut-Eichen-Hainbuchenwald (*Querceto-Carpinetum*, Subassoziation von *Actaea spicata*). Nur an wenigen Stellen waren noch Reste des ursprünglichen Baumbestandes erfaßbar, im allgemeinen stockt heute dort weitgehend Fichte, durch auffallend besseren Wuchs die vorliegenden Standorte aus ihrer Umgebung heraushebend. Charakter- und Verbandsarten sind nur in geringer Zahl vertreten, eine Folge des sekundären Baumbestandes. Unter den Begleitern bildet *Oxalis* den Verbindungsbestand; weitere hochstete Arten sind *Rubus idaeus* und *Vicia sepium*.

Jn der aufgeführten Artenkombination (Tabelle 5) finden sich eine Anzahl Arten, die von manchen Autoren, z. B. Moor, als Verbandscharakterarten des *Fagion* angesprochen werden, so *Actaea spicata* selbst, dann *Sanicula europaea*, *Mercurialis perennis* und *Phyteuma spicatum*. Dazu kommt noch als ausgesprochen montane Art *Astrantia major*. Bei aller gebotenen Skepsis hinsichtlich des etwas spärlichen Materials der Moor'schen Zusammenstellung dürfte doch daraus hervorgehen, daß die hier in Rede stehende Gesellschaft Übergangscharakter zwischen *Fraxino-Carpinion*- und *Fagion*-Wäldern zeigt und daß wir in der Alb in Höhe über 500 m (und deren klimatisch äquivalenten Talstandorten) in die untere *Fagion*-Stufe eintreten.

Regelmäßig ist an der Bodenbildung dieser Gesellschaft Fließerde beteiligt, häufig handelt es sich auch um umgelagertes Material im Bereich der Talsohlen. Wesentlich scheint eine in Vergleich zu den Böden des Plateaus merkbarere Kalkbeeinflussung zu sein, sei es infolge flach anstehenden kalkführenden Untergrundes; sei es in Muldenlagen durch seitlich eintretende Sickerwässer oder aber infolge Beimengung von Kalkgestein im Schutt der Talsohlen. Hinzu kommt, daß die Gesellschaft offensichtlich wassersammelnde Geländeformen bevorzugt: Mulden der oberen Talschlüsse, Hangfüße, Talsohlen.

Die Gesellschaft zerfällt soziologisch in zwei Varianten: Die *Circaea alpina*-Variante besiedelt die Talsohlen mit ihren Anschüttungen aus Trümmergesteinslagen in Bettung von vertragenem Löß und ungelagerten Fließerden. Da der Talgrund relativ kühl ist, dürfte auch das Mikroklima dieser Variante abweichend sein. Neben Zeigerpflanzen für höhere Bodenfeuchtigkeit, z. B. *Athyrium Filix-femina* fällt in dieser Variante *Alnus incana* auf. Da die Waldbestände der Talsohlen großenteils in Wiese umgelegt sind — infolge der frischeren Böden bei den im Gebiet sonst ungünstigen Grünlandsbedingungen eine unvermeidliche Sache —, sind ursprüngliche Bestände auch hier sehr selten. So wurde auch Grauerle von den Aufnahmen nur spärlich erfaßt. Doch begegnet sie uns öfters noch an den Rändern der Talsohlen und an Hangfüßen; vereinzelt klettert sie sogar die Unterhänge hinauf, so besonders auffällig an einer Stelle des Palkeringer Tales, wo reichlich Kalkgeröll führende Fließerde herabkommt (s. Fig. 8). Dies alles legt den Schluß nahe, daß wir in der *Circaea*-Variante eine Grauerlen-reiche Ausbildungsform des Eichen-Hainbuchenwaldes der Talsohlen vor uns haben. Eiche kommt darin häufig vor, findet aber wohl infolge des kühleren Lokalklimas nicht mehr optimale Bedingungen. Die Buche scheidet auf diesen Standorten infolge regelmäßiger Spätfröste aus. Wie die Erfahrung lehrt, zeigt hier Fichte hervorragenden Wuchs. Sie war von Natur aus wahrscheinlich schon in die ursprünglichen Grauerlen-Mischbestände eingesprengt

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



und kann ohne Gefährdung der Bodengesundheit hier weitgehend in den Wirtschaftswald übernommen werden.

Welche Rolle die ab und zu in kleineren Herden vorkommende *Carex hirta fo. major* im ursprünglichen Wald spielt, läßt sich mangels weiterer Beobachtungsmöglichkeit vorläufig nicht entscheiden.

Die andere Variante mit *Sanicula europaea* besiedelt die höher gelegenen Standorte. Hier finden sich gelegentlich auch noch — wie in der *Circaea*-Variante — Reste einer früher üppigeren Strauchschicht mit *Lonicera, Cornus, Rhamnus cathartica* und Brombeeren. Auch *Sambucus Ebulus* bevorzugt Standorte dieser Gesellschaften.

Fig. 10. Physiognomisch bezeichnender Ausschnitt aus der Boden- und Strauchvegetation des *Actaea*-Mischwaldes, Variante von *Circaea alpina* der Trockentalsohlen des Vilsjura. Jn der Strauchschicht dominierend *Lonicera Xylosteum*, am Boden *Astrantia major, Galium Cruciata* u. a. (S. Vegetationsaufnahme L 39/5, Tab. 5.) Abt. Bernsteinerhänge im Hirschwald. (Foto Lutz VIII. 39.)

Ein Blick auf das Arealtypenspektrum (Fig. 4) zeigt uns die große Ähnlichkeit in der Zusammensetzung des *Actaea*-Eichen-Hainbuchenwaldes und der *Melampyrum nemorosum*-Kalkbuchenwälder unseres Gebietes. Der einzige nennenswerte Unterschied besteht darin, daß ersterem die mediterranen und pontischen Florenelemente fehlen, während der beachtliche Anteil an euroasiatischen und eurosibirischen Arten den kontinentalen Charakter der Vegetation auch dieser Waldgesellschaften unterstreicht.

Waldbaulich wichtig ist der Umstand, daß Tanne, besonders soweit es sich um Hangfüße handelt, hier besonders gut gedeiht. Jm übrigen bieten die Standorte dieser Gesellschaft für die verschiedensten Holzarten der mesophilen Laubmischwälder Möglichkeiten.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



### c) Der Erlenbruchwald.

Die engsten standörtlichen Beziehungen zum *Pineto-Vaccinietum-Myrtilli* weist in unserem Gebiet das *Alnetum glutinosae* auf. Es besiedelt vielfach dieselbe geologische Unterlage; der Hauptunterschied liegt in der Wasserführung und Sauerstoffversorgung, wie schon bei der Besprechung des Kiefernwaldes dargetan ist. Als bezeichnendes ökologisches (und soziologisches) Bindeglied haben wir die *Calamagrostis canescens*-Variante des *Pineto-Vaccinietum* ausgeschieden.

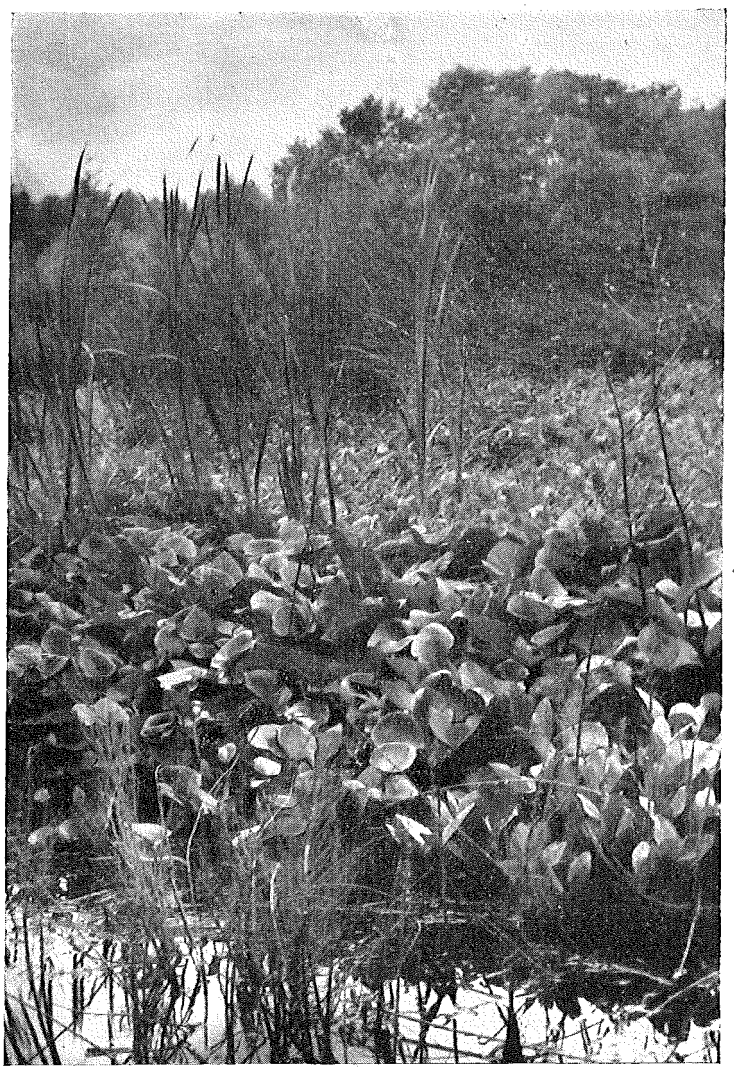

Fig. 11. Massenvegetation von *Calla palustris* im Seichtwasser eines Fischteiches bei Hirschau. Standorte des *Alnetum glutinosae typicum* (Foto Lutz VII. 39.)

Seine Hauptverbreitung hat das *Alnetum* im Beckengebiet von Schwandorf, aber auch in den Randgebieten des Mittellandes, Oberpfälzer Wald und Vils-Jura, tritt es flußbegleitend auf, häufig in Durchdringung mit dem Erlen-Eschen-Auewald. Weitere große Verbreitung besitzt oder besaß es im Bereich der Hahnbacher Keupermulde, die schon außerhalb unseres eigentlichen Untersuchungsgebietes liegt (38).

Wir treffen das *Alnetum*, das überwiegend Privatwald ist und Mittelwaldcharakter hat, in zwei Ausbildungsformen; die eine stellt eine Variante dar mit dominierender *Calla palustris*. Sie ist vergleichsweise naß und es fehlt dort auch *Betula pubescens*. Letztere ist auf die zweite Ausbildungs-

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



form im Gebiet beschränkt, die mit ihren wenigen Differentialarten *Oxalis Acetosella*, *Circaea intermedia* und *Ajuga reptans* zur Subassoziation *cardaminetosum* hinneigt und die optimale Ausbildung des *Alnetums* in unserem Gebiet darstellt. Sehr üppig ist in fast allen Beständen, wohl infolge des mittelwaldartigen Charakters, die Strauchschicht mit *Rhamnus Frangula* entwickelt.

Über ehemaligen Alneten sind auch die meisten großen Fischteiche des Schwandorfer Beckens gespannt mit einer höchst abwechslungsreichen Vegetation, die hier leider nur angedeutet werden kann. Beim turnusmäßigen Abzapfen derselben im Herbst jeden Jahres sind teilweise auf dem Boden der Teiche noch deutlich die Stubben der ehemaligen Bruchwälder zu erkennen.

Ein anderer großer Teil der Alneten, besonders der flußbegleitenden, so u. a. auch im Vilstal, wurde zu schwach entwässerten Wiesen umgewandelt.

Ein sehr bezeichnender floristischer Zug dieser Erlenwälder des Mittellandes ist, worauf Paul (39) mehrfach hingewiesen hat, das Vorkommen von *Plagiothecium latebricola* in der Stubbenvegetation.

### 3. Die wichtigeren Ersatzgesellschaften der dargestellten Wälder.

Ersatzgesellschaften sind nach Tüxen und Knapp (40) natürlich oder menschlich-tierisch (anthropogen) bedingte Pflanzengesellschaften, die an Stelle der natürlichen Schlußgesellschaften (Dauer- oder Klimaxgesellschaften) im Verlaufe der Gesellschaftsentwicklung treten und kürzere oder längere Zeit bestehen blieben. Natürliche Ersatzgesellschaften entstehen z. B. als Schlaggesellschaften auf Windwurflücken oder als Neubesiedlungsgesellschaften nach Bränden. Anthropogen sind beispielsweise Heiden, Wiesen, Weiden und die Halm- und Hackfruchtgesellschaften. Jn allen Fällen tritt nach Auflösen der sie bedingenden natürlichen oder anthropogenen Einflüsse eine sukzessive Wiederentwicklung der Ausgangsgesellschaft ein. Es besteht eine gewisse Koppelung zwischen den Ausgangs- und Ersatzgesellschaften, die uns von letzteren aus gewisse Schlüsse auf die ersteren erlaubt, vor allem in Hinsicht auf die Beurteilung der Standorte und auf deren ursprüngliche Verbreitung innerhalb des Gebietes vor der Beseitigung der ursprünglichen Wälder, die fast ausschließlich die ganze Gebietsfläche einnehmen.

Die charakteristische Wiesengesellschaft im Gebiet des Vils-Jura ist das *Trisetetum* in der Subassoziation von *Saxifraga granulata*. Sie wurde im Bereich des Hirschwaldes eingehender studiert und kommt hier in mehreren Varianten vor, von denen die typische Variante (Aufn. 1—6) die Ersatzgesellschaft des *Pineto-Vaccinietum luzuletosum* darstellt. Sie besiedelt die Wiesenflächen des Plateaus und seine Kanten, also Standorte mit periglazialen Frostböden und Fließerden auf turoner Albüberdeckung. Die Variante von *Salvia pratensis*, gekennzeichnet außerdem vor allem durch die Differentialarten *Colchicum autumnale* und *Campanula glomerata*, ist hauptsächlich auf den Hangfüßen und der Sohle der Trockentäler entwickelt und ist die Ersatzgesellschaft vorwiegend der Standorte des *Actaea*-Eichen-Hainbuchenwaldes. Sie illustriert treffend die Kalkbeeinflussung der Böden dieser Waldgesellschaft.

Das *Trisetetum* ist die Bergfettwiese mittlerer Höhenlagen. Jhr Vorkommen auch in den Trockentälern des Jura, die gegenüber dem Plateau durchschnittlich 100—150 m tiefer liegen, beleuchtet das kühle, schon fast montane Lokalklima dieser Talgründe. Nach Tüxen (41) 1937 sind die Charakterarten des *Trisetetums* auch Charakterarten des *Arrhenatheretums*, also der Talfettwiese. Lediglich der Umstand, daß beide Assoziationen sich auf verschiedene Höhenstufen verteilen, läßt die zweckmäßige Trennung der Tal- und Bergfettwiesen durchführen. Hierzu ist zu bemerken, daß den Bergfettwiesen im allgemeinen der Glatthafer so gut wie völlig fehlt. Dies ist auch bei unseren Aufnahmen der Fall. Eine Ausnahme machen Aufnahmen 13—16, in denen *Pastinaca sativa* und *Arrhenatherum* hinzukommen. Es handelt sich hier um Wiesenflächen in der Sohle des Vilstales, das abgesehen von der relativ tiefsten Lage im Gebiete und der ungleich größeren Breite des Tales ein günstigeres Lokalklima, aber auch andere Bewässerungs- und Düngungsverhältnisse aufweist. Die durch letztere vier Aufnahmen vertretenen Bestände kann man demnach als Übergänge zum *Arrhenatheretum* auffassen.

Die Differentialarten unserer Subassoziation von *Saxifraga granulata* sind z. T. wiederum Anzeiger der physikalischen Bodenverhältnisse. *Lychnis Flos-cuculi* als Art der *Molinietalia* weist vielleicht auf die zeitweise stattfindende oberflächliche Vernässung hin. *Cynosurus cristatus* ist eine typische Art der Weidegesellschaften; er wird dort durch den Tritt des Viehs und die dadurch bedingte Bodenverdichtung begünstigt. Beweidung spielt heute in den aufgenommenen Wiesen nur eine sehr vorübergehende Rolle. Die Dichtlagerung des Bodens vor allem nach Entwaldung ist vielmehr durch seine Korngrößenzusammensetzung und seinen Trockengleicharakter von vornherein gegeben, wie schon an anderer Stelle dargetan. *Saxifraga granulata* ist mehr eine Art trockener, sonniger Wiesen (42) und kennzeichnet zugleich, ähnlich wie auch *Salvia pratensis*, eine gewisse Stickstoffarmut der betreffenden Böden, was sich aus der ziemlich mangelhaften Düngung erklärt.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Standorte ehemaliger Erlenwälder tragen regelmäßig *Molinietalia*-Wiesen, deren Untertypen nach Entwässerungsgrad und Behandlung sich voneinander auch floristisch unterscheiden, die in sich aber über große Gebiete hin sehr ähnlich blieben. Als Beispiel hierfür bringen wir deshalb lediglich Tabelle 8 aus dem Vilstal, mit zwei Subassoziationen der *Cirsium oleraceum-Angelica silvestri*-Assoziation als Ersatzgesellschaft der flußbegleitenden Erlenwälder. Die Aufnahmen 7—9 zeigen die typische Subassoziation der weniger vernäßten Standorte, Aufnahmen 1—6 die Subassoziation von *Carex fusca* (= *stolonifera*). Von letzterer läßt sich noch eine Variante mit *Carex Davalliana* und *Pedicularis palustris* ausscheiden als Übergang zu Gesellschaften des *Caricion fuscae*, die im Vilstal stellenweise am Aufbau flachgründiger Moorbildungen (Quellmoore) beteiligt sind.

Fig. 12. *Thymus Serpyllum* — Polster *(var. angustifolius Garcke)* auf einem Sandweg östlich Waltersried. Initialstadium der *Thymus angustifolius - Festuca ovina* — Assoziation als Trift-Ersatzgesellschaft des *Pineto-Vaccinietum Myrtilli cladonietosum*. (Foto Lutz VII. 39.)

Auf den Böden des *Pineto-Vaccinietum cladonietosum* ist keine eigentliche Wiese möglich; hierzu werden vielmehr die Standorte der angrenzenden Alneten herangezogen. Auf diesen ärmeren Sandböden breitet sich nach Abholzung und bei länger dauernder Freilage mit Vorliebe Silbergrasflur aus, die wir durch 2 Aufnahmen (Tabelle 9) veranschaulichen.

Die charakteristische Kahlschlaggesellschaft des *Pineto-Vaccinietum Myrtilli*, wie sie an langen Lichtleitungsaufhieben im Hirschwald studiert werden konnte, ist die *Epilobium angustifolium-Senecio silvaticus*-Assoziation (Tabelle 10). Bemerkenswert ist unter ihren Begleitern *Calamagrostis arundinacea*, die mit Vorliebe auf etwas geneigtem Gelände zu Faziesbildung übergeht. Sie dürfte die Standorte unserer in der Tabelle 1 soziologisch vorerst nur schwach charakterisierten Buchenvariante des *Pineto-Vaccinietum luzuletosum* repräsentieren. *Luzula luzuloides* und *pilosa*, Differentialarten des *Pineto-Vaccinietum luzuletosum* begegnen regelmäßig. Hervorzuheben ist ferner das gelegentlich starke Auftreten von *Agrostis tenuis* und *Juncus effusus*, Arten, die Bodenverdichtung anzeigen und damit auf die eigenartigen, schon besprochenen Wasserhaushaltsverhältnisse der oberen Bodenschichten hinweisen.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



An oberflächlich länger vernäßten Stellen, z. B. in der Umgebung der „Hüllen" (43) oder auf Wegen begegnet häufig eine unausgeglichene Mischgesellschaft, für die neben mehr zufälligen folgende Arten bezeichnend sein dürften: *Alopecurus aequalis, Ranunculus repens, Glyceria plicata, Centaurium pulchellum, Hypericum humifusum, Plantago major var. intermedia, Deschampsia caespitosa, Juncus effusus, Ranunculus Flammula, Polygonum Hydropiper, Prunella vulgaris, Myosotis scorpioides, Agrostis tenuis,*

Fig. 13. *Atropetum* mit *Digitalis grandiflora, Cirsium arvense* und *Calamagrostis arundinacea* am Kontakt zwischen der Buchen-Variante des Hainsimsen-Kiefern-Eichenmischwaldes (hangaufwärts) und des *Actaea*-Mischwaldes (hangabwärts). Hirschwald, Abt. Grünes Ghagel am Wolfsbacher Sträßchen. (Foto Lutz VII. 39.)

*Mentha sp., Carex leporina, Galium palustre, Sagina procumbens, Juncus articulatus* und *Galium uliginosum.* Standorte dieser Art entsprechen der Ausbildung des *Pineto-Vaccinietum luzuletosum* auf ebenen Plateaulagen, von Natur aus wohl ausgesprochen für Eiche geeignet und schon etwas zum *molinietosum* hinneigend.

Das *Atropetum* (Tabelle 11) stellt die Kahlschlaggesellschaft der Eichen-Hainbuchenwälder vor. Jn seiner typischen Ausbildung hält es sich nur kurze Zeit, da auf den kalkbeeinflußten Standorten der Humus rasch abgebaut wird. Mit zunehmendem Kalkgehalt des Bodens begünstigt, dringen sehr bald *Brometalia*-Arten ein und führen dann auf den Standorten des *Melampyrum nemo-*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



*rosum*-Kalkbuchenwaldes zu der beim *Mesobrometum* geschilderten Vegetationsdynamik. Auf den Standorten des *Actaea*-Eichen-Hainbuchenwaldes konnte eine Vegetationsentwicklung nicht studiert werden, dürfte aber ähnlich, jedoch abgeschwächter verlaufen.

Mit den Ersatzgesellschaften ist auch die Heidekrautvegetation (Tabelle 12) zu erörtern.

Der Schwerpunkt der Verbreitung der Zwergstrauchheiden mit *Calluna* und *Erica* sowie kleinsträuchiger, gelbblumiger Leguminosen liegt im atlantischen Gebiet (West- und Westmittelcuropa) (44). Wir haben also in unserem kontinental getönten Gebiet keine typische Ausbildung dieser Gesellschaft zu erwarten, *Calluna* selbst tritt bereits im *Pineto-Vaccinietum Myrtilli*, besonders im *cladonietosum* als Begleiter mengenmäßig hervor. Trotz des kontinentalen Klimacharakters des

Fig. 14. Blick gegen SO ins Köferinger Trockental (Vilsjura) als bezeichnendes Beispiel für die Anordnung der Standorte: Talsohle mit *Salvia*-Variante des *Trisetetums* an Stelle des ursprünglichen *Actaea*-Mischwaldes. Hänge teils von Fichten- (Kiefern-) Mischbeständen, teils von Mesobrometen bedeckt, ursprünglich von Kalkbuchenwald bestockt. Auf der Hochfläche im Hintergrund Kiefernbestände mit Fichte an Stelle des ursprünglichen Hainsimsen-Kiefern-Eichenwaldes. (Foto Lutz IX. 39.)

Gebietes ist das subatlantische Florenelement neben *Calluna* mit noch einigen anderen Arten vertreten. Diese wenigen, mehr zufälligen Arten, in erster Linie *Calluna*, repräsentieren den subatlantischen Anteil unserer Arealtypenspektren. Die von Natur aus an Nährstoffen und Basen armen Böden des Mittellandes ersetzen bis zu einem gewissen Grade die Einflüsse des atlantischen Klimas auf den Boden. Die durch stärkere Degradation der Standorte im Bereich der Alb entstandenen *Calluna*-Gesellschaften sind sehr wenig stabil und enthalten die verschiedensten Komponenten anderer Gesellschaften, teils Waldrelikte, teils Arten der Trockenrasen und Weiden. Regelmäßig begegnet uns hier *Cytisus nigricans*, oft in großer Menge, von Haus aus eine Art der *Quercetalia pubes-*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



*centis*, geradezu eine Leitpflanze für den kontinentalen Klimacharakter unseres Gebietes. Überhaupt sind die kleinstrauchigen Leguminosen gut vertreten, so: *Genista germanica*, *Genista tinctoria* und endlich die europäisch-mediterrane *Genista sagittalis*, die hier die Nordgrenze ihres häufigeren Vorkommens in der Frankenalb findet (45).

Jm ganzen gesehen handelt es sich um eine nicht immer typische Ausbildungsform der Bergheide, in der das montane und kontinentale Element deutlich zum Ausdruck kommt.

Standörtlich ist das *Callunetum* an stärkere Degradation infolge längerer Freilage der betreffenden Fläche gebunden, also gewöhnlich eine Triftvegetation. Einen Anhaltspunkt für die Zeitdauer ihrer Ausbildung gibt uns der Lichtleitungsaufhieb zwischen Hirschwald und Waldhaus vom Jahr 1937. Die Fläche wurde zuerst von der *Epilobium angustifolium-Senecio silvaticus*-Assoziation besiedelt (s. Tabelle 10 mit Aufnahmen von 1940, also 3 Jahre nach dem Kahlhieb). *Calluna* war damals nur schwach vertreten. Heute (1948) ist nahezu die Hälfte des gesamten Streifens dicht von *Calluna* durchsetzt.

Manche Eigenarten der behandelten Waldgesellschafts-Standorte schälen sich erst bei Betrachtung bestimmter Ersatzgesellschaften deutlicher heraus. Letztere stellen gewissermaßen eine experimentelle Befragung der Waldstandorte durch andere Pflanzengemeinschaften dar. Systematisch gesehen handelt es sich zum Teil um heterogene Durchdringungen verschiedener Typen. Gerade daraus ergeben sich für unseren Zweck wertvolle Hinweise. Dies gilt besonders für die Halmfruchtgesellschaften (Tabelle 13).

Eindeutig zum Unterverband des *Scleranthion* gehören unsere Aufnahmen 9 bis 21. Die Standorte des *Pineto-Vaccinietum cladonietosum* besiedelt bei Ackernutzung die typische Variante der *Arnoseris minima-Scleranthus annuus*-Gesellschaft. Auf die relative Trockenheit dieser Böden weist das Fehlen von *Ranunculus repens* hin. Hier sind im allgemeinen nur Äcker, aber keine Wiesen möglich. Hingegen eignen sich die Böden des *molinietosum* infolge ihrer Staunässe ohne gründliche Entwässerung nicht zu Ackerland. Lediglich an der Grenze gegen trockene Lagen greift von dort her die Ackerflur stellenweise über. Hier bietet sich dann Entwicklungsmöglichkeit für eine flächenmäßig nicht sehr bedeutende, floristisch aber höchst interessante Gesellschaft, nämlich eine Variante mit *Juncus bufonius* und dem selteneren *Juncus capitatus*, als Art von mediterran-mitteleuropäischer Verbreitung außerdem auch ein Beleg für das wärmere Beckenklima des zentralen Mittellandes. Das Gelände dieser Variante steigt meistens schwach an; sandiger Charakter einerseits, geringe Wasserzügigkeit andererseits bedingen Standorte, die zwischen denen des *molinietosum* und des *Alnetum* liegen und bei Bewaldung unsere *Calamagrostis canescens*-Variante des *molinietosum* tragen. Die *Juncus capitatus*-Variante ist von der typischen artenmäßig scharf abgesetzt, einerseits durch das Ausbleiben von *Chenopodium album*, *Polygonum Convolvulus* und *Convolvulus arvensis*, andererseits durch die auf sie beschränkten aber wenig steten Arten *Stachys palustris*, *Galeopsis pubescens*, *Trifolium campestre* und *Polygonum Hydropiper*.

Die Aufnahmen 1—8 aus dem Vils-Jura dagegen veranschaulichen die edaphischen Verhältnisse im Bereich des Kontaktes zwischen *Pineto-Vaccinietum luzuletosum* und den Laubmischwaldgesellschaften des *Actaea*-Eichen-Hainbuchenwaldes sowie des *Melampyrum nemorosum*-Kalkbuchenwaldes.

Wo die Ackerflur auf die Oberhänge übergreift, hört im allgemeinen die turone Albüberdeckung auf. Die Solifluktionen des Periglazials greifen nun auf die Malmgesteine über, diese sukzessive mit aufnehmend. So finden wir anfänglich nur geringe Kalkeinflüsse im Boden, bis mit zunehmender Einbeziehung des liegenden Malmes schließlich mehr oder minder ausgesprochene Kalkböden resultieren, von Fließerdefreistellungen ganz abgesehen. Jn eben dem Maße dringen nun auch Arten kalkliebender Halmfruchtgesellschaften ein, so *Legousia Speculum Veneris*, *Caucalis Lappula*, *Lithospermum arvense*, *Neslia paniculata*. Letztere drei kennzeichnen als Arten des *Triticion*-Unterverbandes der *Secalinetalia* durch ihre wechselnde, antagonistisch zu den Arten des *Scleranthion* verlaufende Beteiligung treffend den jeweiligen Übergangsgrad. Freilich können Düngungseinflüsse diese Stufenleiter überdecken und im einzelnen Fall die Diagnose erschweren, der Grundzug bleibt aber klar. Die ungefähre Entsprechung dieser zweiten Durchdringungsgesellschaft stellt das *Atropetum* dar.

## IV. Übersicht des Anteils der Holzgewächse im natürlichen Wald mit Berücksichtigung eines naturgerechten Wirtschaftswaldes.

Die Erfassung der vollständigen Artenkombination der natürlichen Wälder unseres Gebietes nur durch die mitgeteilten Vegetationsaufnahmen ist nicht erschöpfend, ein in der Bestandsgeschichte begründeter Mangel. Es war daher angebracht, für die Beurteilung der Rolle bestimmter Holzarten im natürlichen Wald auch eine Anzahl Beobachtungen, Überlegungen und Erfahrungen

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



anderer Art, ökologische, physiologische und auch waldbauliche mit zur Ergänzung des Gesamtbildes heranzuziehen. Notwendig war diese Vervollständigung vor allem für die eingangs berührten Zwecke praktisch-waldbaulicher Maßnahmen. Das Ergebnis ist übersichtsweise in der Tabelle 14 zusammengestellt. Da teilweise auch gutachtlich-gefühlsmäßige — allerdings durch längere Beobachtungszeit und gute Vergleichsmöglichkeiten gestützte — Urteile miteinbezogen wurden, ist dieses Fazit aus der speziellen Darstellung der behandelten Gesellschaften ausgeschieden und hier gesondert gebracht worden.

Berücksichtigt wurden nur Holzarten, die als „standortsheimisch" (46) anzusprechen sind, also im regionalen Waldbild bzw. in den einzelnen Waldgesellschaften von Natur aus vorkommen, ohne daß jedoch auf Treuegrade im Sinne Braun-Blq. besondere Rücksicht genommen ist. Der Großteil unserer Holzarten rangiert soziologisch unter Begleitern und Charakterarten höherer Einheiten. Diese Tatsache läßt auch den seinerzeitigen Vorschlag Gams' (47), die Waldtypen auf den Konsoziationsbegriff aufzubauen, als diskutabel erscheinen, doch erübrigt es sich, im Rahmen dieser nur ein enger begrenztes Gebiet behandelnden Arbeit darauf näher einzugehen.

Die Einbeziehung wenigstens der wichtigsten Sträucher erfolgte im Hinblick auf die in jüngster Zeit geforderte „Strauchbrache", die meines Erachtens noch sehr sorgfältiger Grundlagenforschung bedarf (48).

Neben den standortsheimischen sind für den Forstmann von enormer Wichtigkeit die „standortstauglichen" Holzarten. Köstler versteht darunter solche, die (aus verbreitungsökologischen und migratorischen Gründen) im natürlichen Wald nicht vorkommen, aber dort bei künstlicher Einbringung vergleichsweise gut gedeihen, ja manchmal hervorragende Leistungen aufweisen. Hierzu gehören vor allem verschiedene Exoten. Es wäre ungerechtfertigt, solche Arten von hoher wirtschaftlicher Bedeutung nur aus konservativ-waldästhetischen Gesichtspunkten heraus vom heimischen Wirtschaftswald auszuschließen. Ganz wesentlich ist, daß im naturgerechten Wirtschaftswald stets ein genügender Grundstock standortsheimischer Holzarten mitgepflegt wird, da nur durch diese die Hygiene des Standorts garantiert ist. Das optimale gegenseitige Mengenverhältnis von standortsheimischen zu standortstauglichen Arten ist noch für viele Fälle eine offene Frage, deren Diskussion durch die vorliegende Übersicht erleichtert werden soll.

Standortstauglich ist, wie die prächtigen Bäume dieser Art in Hirschwald beweisen, die Lärche *(Larix decidua)* vor allem auf Böden des *Actaea*-Eichen-Hainbuchenwaldes, ferner auf den Standorten des *Pineto-Vaccinietum-luzuletosum*, und zwar unter Bevorzugung der Buchenvariante. Auf den tiefgründigen, aber ± dichtgelagerten, basenarmen Böden der turonen Albüberdeckung ist sie durch ihren Tiefgang ein wertvoller, wenn auch nicht vollwertiger Ersatz der waldbautechnisch schwieriger zu behandelnden heimischen Eichenarten.

Auf den flachgründigen Böden des Kalkbuchenwaldes bietet Schwarzkiefer als Pionierholzart bei Wiederaufforstung der Mesobrometen gute Dienste. Jm *Pineto-Vaccinietum luzuletosum* hat sich die grüne Douglasie bewährt. Die Roteiche eignet sich ebenfalls für letzteren Standort, dürfte aber auch noch in der *Hypnum ericetorum*-Variante des *molinietosum* und wohl auch noch einigermaßen in der Preiselbeerfacies des *cladonietosum* gehen. *Robinia* gedeiht in allen behandelten Gesellschaften gut außer in den staunassen *Molinia*-reichen Kiefernwäldern und Erlenbrüchen. Strobe befriedigt besonders im *Pineto-Vaccinietum luzuletosum*.

## Erläuterungen zu Tabelle 1.

Die Erläuterungen sind für gewöhnlich nach dem folgenden Schema gegliedert: Spalte der Tabelle, Nummer und Datum der Aufnahme — Ort (meist Forstamt, Dienstbezirk, Abteilung) — Bestand —. In die Tabelle nicht aufgenommene Arten — Geländeausformung, Hangneigung und -richtung — geologische Unterlage, Bodentyp und Bodenart.

1. L 38/43, 3. 8. 38, Vollanalyse — FA. Ensdorf XVII 8 d Holbeergräben — Kiefernaltbestand, vom S-Rand her untersonnt, streugenutzt — *Campanula rotundifolia* +, *Hypochoeris radicata* +°, *Gnaphalium silvaticum* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Salix caprea* K +, *Hypericum perforatum* +, *Veronica officinalis* +, *Atrichum undulatum* — Plateau, eben bis sehr sanft NW — turone Albüberdeckung; periglazialer Frostboden über fossiler Roterde — brauner Waldboden, marmoriert.

   50 cm stark lehmiger Feinsand, kleinere Steine,
   70 cm stark lehmiger Grobsand und Kies, größere Steine
   20 cm Steinpackung in grobsandigem Lehm,
   stark lehmiger Grobsand und Kies.

2. L 38/41, 28. 7. 38 — FA. Ensdorf XVII 1 c Haidholz — Kiefernaltbestand mit zwischenständigen Fichten, streugenutzt — Plateauabdachung sanft — turone Albüberdeckung; periglazialer Frostboden im Übergang zu Fließerde über fossiler Roterde — brauner Waldboden, marmoriert.

   25 cm anlehmiger Sand, kleinere Steine,
   65 cm strenger Lehm mit zahlreichen Steinen,
   Grobsand und Kies in strengem Lehm, einzelne Steine.

3. L 38/28, 5. 9. 38 — FA. Ensdorf XVII 6 a Taschl — Kiefernbaumholz mit unter- und zwischenständiger Fichte, einzelne Lärchen, streugenutzt — *Anemone nemorosa* + — Plateau, sanft nach WNW geneigt — turone Albüberdeckung; periglaziale Fließerde über fossiler Roterde — brauner Waldboden, schwach marmoriert.

   60 cm schluffiger Feinsand, mit nach unten zunehmender Korngröße und kleineren Steinen,
   strenger Lehm mit Kies, zahlreiche Steine.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 1: ***Pineto-***

| | A*) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **Lokale Charakterarten** | | | | | | | | | | |
| *Pinus silvestris* B | *55* | *45* | *33* | · | *55* | · | *34* | *35* | *44* | *44* |
| *Pinus silvestris* St | · | · | · | *33* | *11* | *11* | · | · | · | · |
| *Pinus silvestris* K | · | · | · | · | · | · | *11* | *11* | · | *12* |
| *Dicranum undulatum Ehrh.* | · | + | + | · | · | · | 12 | · | · | 12 |
| **Differentialarten** | | | | | | | | | | |
| *Calamagrostis arundinacea* | · | · | 23 | · | · | + | 22 | 11 | · | · |
| *Melampyrum pratense* | + | · | · | · | 12 | · | 22 | 23 | · | 22 |
| *Luzula luzuloides* | 23 | · | + | · | + | + | + | 11 | · | · |
| *Polytrichum attenuatum Menz.* | 23 | 12 | + | 12⁰ | · | +⁰ | · | · | · | · |
| *Luzula pilosa* | + | + | + | · | 11 | · | · | + | · | · |
| *Majanthemum bifolium* | · | + | +⁰ | · | · | · | 22 | · | · | · |
| *Agrostis tenuis* | 12 | · | · | + | + | · | · | · | · | · |
| *Rhytidiadelphus triquetrus (L.) Warnst.* | · | · | + | · | 12 | · | · | · | + | + |
| *Molinia caerulea* | · | · | · | + | + | · | · | · | · | + |
| *Sphagnum acutifolium Ehrh.* | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · |
| *Leucobryum glaucum (L.) Schimper* | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Polytrichum commune L.* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Calamagrostis canescens* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Hypnum cupressiforme L. var. ericetorum Br. eur.* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Orthodicranum montanum (Hedwig) Loeske* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Cladonia pyxidata* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Cladonia silvatica* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Cladonia rangiferina* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Ptilidium ciliare (L.) Hampe* | · | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Dicranum spurium Hedwig* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Cetraria islandica* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| **Verband und Ordnung** | | | | | | | | | | |
| *Vaccinium Vitis-idaea* | 12 | · | + | 23 | 23 | · | · | 12 | 12 | 22 |
| *Vaccinium Myrtillus* | 33 | 33 | 22 | · | 12 | 44 | 44 | 44 | 34 | 33 |
| *Trientalis europaea* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Ptilium crista-castrensis (L.) De Not.* | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · |
| **Begleiter** | | | | | | | | | | |
| *Pleurozium Schreberi (Willd.) Mitten* | + | 33 | 33 | · | 12 | 12 | 33 | 44 | 22 | 55 |
| *Calluna vulgaris* | 23 | + | · | 55 | 11⁰ | · | 12 | + | | 44 |
| *Deschampsia flexuosa* | 12 | 33 | 22 | 11 | 22 | 22 | 22 | 12 | 12 | 11 |
| *Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur.* | · | 33 | 44 | · | 55 | 12 | 33 | 22 | 44 | 22 |
| *Hypnum cupressiforme L.* | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Populus tremula* B | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Populus tremula* St | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Populus tremula* K | + | · | · | · | + | · | · | · | · | · |
| *Salix aurita* St | · | · | · | 12 | 22 | · | · | · | · | · |
| *Salix aurita* K | + | · | · | · | 22 | · | · | · | · | + |
| *Pteridium aquilinum* | · | · | · | 34 | · | · | · | 34 | · | + |
| *Cladonia uncialis* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Quercus petraea* B | · | · | · | · | 11 | 53 | 11 | · | · | · |
| *Quercus petraea* St | · | · | · | · | + | 11 | · | · | · | · |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



***Vaccinietum Myrtilli***

| B 1 | | | | | B 2 | | | | | B 3 | | | | C 1 | | | | | | | | | C2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| *55* | *44* | *55* | *45* | *45* | *23* | *44* | *34* | · | · | *55* | *44* | *55* | *35* | *44* | *55* | *55* | *55* | *45* | *34* | *55* | *54* | *44* | *44* |
| · | · | · | · | *22* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | *12* | · | · | · | · |
| · | *22* | · | · | · | · | *11* | · | *55* | *45* | · | · | · | + | · | · | *11* | · | *22* | *12* | *21* | *12* | *12* | · |
| + | · | · | 12 | · | · | · | 12 | + | · | + | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | + | 12 | + | 22 | 12 |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| 12 | 12 | 33 | 43 | 43 | 23 | 12 | 12 | 43 | 55 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| 22 | 12 | 43 | 32 | 22 | · | · | 12 | 12 | 12 | + | 22 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| + | 33 | 22 | + | + | + | · | 12 | · | · | · | + | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | 12 | · | 12 | 12 | 22 | 22 | · | 12 | 22 | · | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | 12 | 33 | 23 | 23 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | 23 | · | + | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | 12 | · | · | · | · | · | + | + | + | · | 22 | · | 12 | 12 | 44 | 22 | 22 | 12 | 32 | 32 | 22 | 12 |
| · | · | 12 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | 22 | + | 12 | + | 33 | 44 | 32 | 12 | 32 | 33 | 33 | + |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | 22 | + | + | 12 | 12 | 33 | 32 | 12 | 12 | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | 12 | · | 12 | + | 22 | 12 | 22 | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | · | · | · | 22 | · | 12 | · | · | 12 | · | · |
| · | 22 | 33 | 12 | 22 | + | + | · | 22 | 12 | 22 | 12 | + | · | 22 | 44 | 32 | 45 | 55 | 22 | 34 | 13 | 22 | 2 |
| 32 | 33 | · | 12⁰ | 22 | 22 | 23 | 43 | 22 | 22 | 45 | 12 | 44 | 12⁰ | · | 12 | 12 | 12 | + | + | 12 | · | · | 33 |
| · | · | · | · | · | · | 21 | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| + | 12 | 12 | 32 | 33 | · | 12 | 23 | 22 | + | 55 | 23 | 33 | 55 | 34 | 45 | 12 | 12 | 43 | 44 | 23 | + | 23 | 33 |
| + | + | 12 | 12 | 12 | 33 | 12 | 12 | + | · | + | · | + | 55 | 33 | + | 33 | 12 | + | 55 | 44 | 12 | 34 | +⁰ |
| 32 | · | · | · | · | · | 12 | · | · | + | + | · | + | · | + | · | + | + | · | · | · | · | · | · |
| 32 | · | 12 | 12 | · | · | · | + | · | · | 12 | + | 44 | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · | 33 |
| 12 | + | · | + | · | · | · | · | · | + | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 |
| + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| + | 12 | · | · | · | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | + | · | 44 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | + | + | + | · |
| 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | A*) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *Rhamnus Frangula* St | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Rhamnus Frangula* K | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Cladonia gracilis* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Cladonia squamosa* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sieglingia decumbens* | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| *Fagus silvatica* B | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Fagus silvatica* St | . | . | . | . | . | (21) | . | . | . | . |
| *Fagus silvatica* K | . | . | . | . | + | . | . | 22 | . | . |
| *Picea Abies* B | . | . | . | . | . | . | 12 | 22 | . | . |
| *Picea Abies* St | . | . | . | . | . | 22 | 12 | 11 | . | . |
| *Picea Abies* K | . | . | . | . | . | . | 22 | 12 | . | . |
| *Polytrichum juniperinum Willd.* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sorbus aucuparia* K | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Betula pendula* St | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Betula pendula* K | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Dicranum scoparium (L.) Hedw.* | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Genista tinctoria* | 11 | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Vaccinium Oxycoccus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sphagnum recurvum P. Beauv.* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Juncus squarrosus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Genista germanica* | 21 | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Quercus* Keimlinge und K. | 11 | . | . | . | 11 | . | . | . | . | . |
| *Lophocolea bidentata (L.) Dum.* | . | . | 12 | . | . | . | . | . | + | . |
| *Rubus idaeus K* | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Carex pallescens* | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| *Luzula campestris (L.) DC.* ssp. *multiflora (Retz.) Asch. et. Graeb.* | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Cladonia sp. div.* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Potentilla erecta* | . | . | . | 23 | 11 | . | . | . | . | . |
| *Juniperus communis* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

*) A = *Pineto-Vaccinietum Myrtilli luzuletosum.*
B¹ = *Pineto-Vaccinietum Myrtilli molinietosum,* typische Variante.
B² = *Pineto-Vaccinietum Myrtilli molinietosum, Calamagrostis canescens*-Variante.
B³ = *Pineto-Vaccinietum Myrtilli Hypnum ericetorum*-Variante.
C¹ = *Pineto-Vaccinietum Myrtilli cladonietosum.*
C² siehe Text!

4. L 38/3, 2. 8. 38 — FA. Amberg, Lengenfelder Hölzer beim Waldhaus — ungleicher, lockerer Kiefernaufwuchs — *Nardus stricta* +, *Juncus conglomeratus* + — Plateau, eben — turone Albüberdeckung.

5. L 38/1, 2. 8. 38 — FA. Ensdorf XV 2 b Hahnenfalz — Kieferndickung mit Vorwüchsen durchstellt, einzelne Eichen — *Viola silvatica* 11, *Fragaria vesca* +, *Galium verum* +, *Salix cf. cinerea* Klge 11, *Veronica Chamaedrys* +, *Epilobium angustifolium* +, *Coronilla varia* +, *Ajuga reptans* +, *Hieracium sp.* + — Plateau, eben — turone Albüberdeckung.

6. L 38/46, 10. 8. 38 — FA. Ensdorf V 3 c² Hoher Brand — Eichenstangenholz mit kümmernder Buche (Verbiß) unterpflanzt — Plateaukante, sanft SSO — turone Albüberdeckung; periglaziale Fließerde über fossiler Roterde — degradierter brauner Waldboden mit Marmorierung.

40 cm anlehmiger Sand (meist Feinsand), kleinere Steine,
50 cm strenger Lehm, wabenförmig von Sand durchzogen (als Folge der Marmorierung), kleinere Steine,
toniger Lehm, Steine.

7. L 38/45, 10. 8. 38, Vollanalyse — FA. Ensdorf V 3 c Hoher Brand — Kiefernaltbestand mit Fichte, einzelnen Lärchen und Eichen — *Larix decidua* B 12, *Abies alba* St 12 — Plateaukante sanft SSO — turone Albüberdeckung; periglaziale Fließerde über fossiler Roterde — brauner Waldboden, marmoriert.

28 cm stark lehmiger Feinsand,
42 cm strenger Lehm mit Feinsand, Steine,
40 cm Ton mit Feinsand, kleinere und größere Steine,
Kreidesandstein?

8. L 38/38, 1. 8. 38 — FA. Ensdorf XVI 3 a Grünes Ghagel — Kiefernaltholz mit Fichte, Buchengruppen aus Pflanzung — *Cytisus nigricans* +, *Galium pumilum* + — Plateau, sehr sanft S — turone Albüberdeckung; periglazialer Frostboden im Übergang zu Fließerde über fossiler Roterde — brauner Waldboden, schwach marmoriert.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| B 1 | | | | | B 2 | | | | | B 3 | | | | C 1 | | | | | | | | | C 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | 11 | . | . | . | 11 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 12 | . | . | . | . | . | 22 | + |
| . | . | . | 12 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 12 | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | 22 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | + | 12 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | 11 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 12 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | 22 | . | . | . | 33 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | + | . | . | . | 12 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 12 | . | 22 | . | . | 12 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + |

30 cm schluffig-anlehmiger Sand, steinig,
30 cm feinsandiger Lehm, Kies, kleinere Steine,
40 cm Sand mit Lehmpartien, Steine,
50 cm Steinpackung,
anlehmiger Sand.

9. L 38/39, 4. 8. 38 — FA. Ensdorf IV 6 a Weiherschacht — Kiefernstangenholz mit unterständigen Fichten und einzelnen Birken — Plateau, fast eben bis sehr sanft SW — turone Albüberdeckung; periglazialer Frostboden über fossiler Roterde — brauner Waldboden, marmoriert.

35 cm schwach anlehmiger Sand,
65 cm Lehm mit Grobsand und Kies, größere Steine,
zäher Lehm mit Kies und größeren Steinen.

10. L 38/42, 1. 8. 38 — FA. Ensdorf XVI 3 a Grünes Ghagel — Kiefernbaumholz mit spärlicher Fichte im Unterstand — Plateaurand, sehr sanft N — turone Albüberdeckung; Übergang von periglazialem Frostboden in Fließerde über fossiler Roterde — brauner Waldboden, marmoriert.

20 cm Feinsand,
25 cm stark lehmiger Sand,
80 cm toniger Lehm,
grobsandiger Lehm mit Kies und Tonnestern.

11. L 38/49, 3. 9. 38, Vollanalyse — FA. Bodenwöhr XIV 2 h² Brand — Kiefernstangenholz mit zwischenständiger Eiche — Oberhang sanft SSW — Kreide der Bodenwöhrer Bucht; fossile Roterde — brauner Waldboden mit Bodenwassereinfluß und Marmorierung

30 cm lehmig-schluffiger Feinsand,
85 cm lehmiger Sand,
toniger Lehm.

12. PL 39/48, 21. 8. 39 — Bodenwöhrer Weiher, westlicher Teil, Ostufer — Kiefernbaumholz — *Equisetum silvaticum* 23, *Carex stolonifera juncella* +, *Carex brizoides* +, *Sphagnum palustre* 22 — Kreide der Bodenwöhrer Bucht.

13. L 38/26, 24. 8. 38 — FA. Amberg, Freihöls II 12 Unterer Kuhhübel — Kiefernstangenholz mit Fichtenunterwuchs — Hangfuß, fast eben — Turon.

14. L 38/33, 30. 8. 38 — FA. Amberg, Freihöls III 3 Obere Münchseige — schwaches Kiefernstangenholz — *Ceratodon purpureus*, fast eben — Turon.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



15. L 38/35, 30. 8. 38 — FA. Amberg, Freihöls III 3 Obere Münchseige — Kiefernstangenholz mit einzelnen zwischen- und unterständigen Fichten — schwach W — Turon.

16. PL 39/49, 21. 8. 39 — Ecke zwischen Schwemm- und Sargweiher bei Rauberweiherhaus — lockerer Schirm von abholzigen, krummen Kiefern, Anpflanzung von Grauerle und Buche — *Alnus incana* (gepflanzt) 21, *Fagus silvatica* (gepflanzt) 12 — eben — Kreide der Bodenwöhrer Bucht.

17. L 38/52, 2. 9. 38 — FA. Bodenwöhr XIII 2 c — Oberer Hirschensprung — schwaches Kiefernbaumholz, abholzig, krumm und grobästig, mit einzelnen Fichten durchstellt, *Quercus Robur* +, *Sphagnum magellanicum* — schwache Mulde, sehr sanft N — Kreide der Bodenwöhrer Bucht; fossile Roterde, durch Bodenwasser entartet — Humus-Glei-Podsol.

18 cm Auflagetorf,
28 cm toniger Lehm,
Ton.

18. L 38/51, 2. 9. 38, Vollanalyse — FA. Bodenwöhr XIII 2 d² — Oberer Hirschensprung — Rest eines Kiefernstangenholzes nach Eulenfraß, Ausschlußfläche — Plateau, sanft NNO, Entwässerungsgräben — Kreide der Bodenwöhrer Bucht; durch Bodenwasser entartete fossile Roterde — brauner Waldboden, degradiert, mit Bodenwassereinfluß und Marmorierung.

10 cm Auflagehumus,
30 cm stark lehmiger Sand mit Kies,
stark lehmiger Grobsand mit Kies.

19. L 39/14, 23. 8. 39 — FA. Teublitz, Ottenfeld V 4 d Bärnloh — Kiefernstangenholz — leicht W — Tertiär; fossile Roterde — brauner Waldboden, entartet, mit Bodenwassereinfluß und Marmorierung.

10 cm kolloidhaltiger Sand,
45 cm anlehmiger Sand, einzelne Steine,
35 cm lehmiger Grobsand,
anlehmiger Grobsand.

20. L 39/15, 23. 8. 38 — FA. Teublitz, Ottenfeld V 4 d Bärnloh — Krüppelkiefernbestand mit Fichtenunterwuchs — Unterhang eines flachen Rückens, sehr sanft WNW — Tertiär; entartete fossile Roterdebildung — brauner Waldboden, entartet, mit Bodenwassereinfluß und Marmorierung.

55 cm anlehmiger Sand mit wenig Kies,
kolloidhaltiger Sand.

21. L 39/11, 23. 8. 39, Vollanalyse — FA. Teublitz, Ottenfeld, V 5 d Sulzschlag — Kiefernstangenholz — Unterhang, sanft W — Tertiär; fossile Roterde — brauner Waldboden, schwach marmoriert.

80 cm kolloidhaltiger Sand mit Kies,
grobsandiger Lehm mit Kies.

22. L 39/12, 26. 8. 39 — FA. Teublitz, Ottenfeld, V 3 b Dreibirken — Kiefernstangenholz; *Calluna* bildet hier eine üppige Kleinstrauchschicht mit locker stehenden, schräg aufsteigenden Stämmchen bis 150 cm Höhe — sanft W — Tertiär; fossile Roterde — podsoliger Waldboden.

40 cm anlehmiger Sand,
grobsandig-kiesiger Lehm.

23. L 38/22, 2. 9. 38 — FA. Bodenwöhr XIII 2 d Oberer Hirschensprung — Kiefernstangenholz — Plateau, fast eben — Kreide der Bodenwöhrer Bucht.

24. L 39/9, 26. 8. 39 — FA. Teublitz, Ottenfeld, V 3 b Dreibirken — Kiefernstangenholz — Plateau, sehr sanft W — tertiär — podsoliger Waldboden.

20 cm anlehmiger Sand, größere Steine,
Gerölle und Kiese von Sandstein und Quarz in Sandbettung.

25. L 38/30, 1. 8. 38 — FA. Ensdorf, XVI 1 a¹ Strebelholz — Kieferndickung — Plateauabdachung, sanft S, Rand einer Grube — turone Albüberdeckung mit stellenweise durchragenden Mergelkalken des Malm; periglaziale Fließerde über fossiler Roterde — brauner Waldboden, ausgetrocknet.

30 cm anlehmiger Sand mit Kies und Steinen,
strenger Lehm.

26. L 39/10, 23. 8. 39 — FA. Teublitz, Ottenfeld, V 5 d Sulzschlag — Kiefernstangenholz — flacher Rücken, sanft W — Tertiär; fossile Roterde — podsoliger Waldboden.

80 cm kolloidhaltiger Sand mit Kies,
grobsandiger Lehm mit Kies.

27. L 38/24, 8. 9. 38, Vollanalyse — FA. Amberg, Freihöls, II 5 Birnbäuml — Kiefernstangenholz — *Cetraria aculeata* +, *Cladonia alpestris* +, *Cladonia deformis* + — eben — Turon — Podsol mit Humus-Eisen-Orterdeband.

80 cm kolloidhaltiger Grobsand mit Kies,
30 cm anlehmiger Grobsand mit Kies,
stark lehmiger Grobsand mit Kies.

28. L 38/25, 24. 8. 38 — FA. Amberg, Freihöls II 12 Unterer Kuhhübel — Kiefernstangenholz — Unterhang eines niedrigen Rückens fast eben NW — Turon.

29. L 38/34, 30. 8. 38 — FA. Amberg, Freihöls III 10 Untere Münchseige — Kiefernstangenholz — fast eben, SW — Turon.

30. L 38/27, 8. 9. 38 — FA. Amberg, Freihöls II 3 Bärenreiter (Grenze gegen II 12) — lockerer Krüppelkiefernbestand — Turon entarteter brauner Waldboden.

30 cm stark sandiger Lehm,
15 cm strenger Lehm,
Sand.

31. L 38/36, 30. 8. 38 — FA. Amberg, Freihöls, III 5 Forstäcker — Kiefernstangenholz — sehr sanft W — Turon.

32. A, 3. 9. 40 — Einsiedler Forst, am Moosrand bei Sulzmühle — Kiefernstangenholz, harzgenutzt — sanft W — Keuper?

33. Wie vorige Aufnahme, jedoch Kiefernaltbestand.

34. L 38/44, 5. 9. 38 — FA. Ensdorf, XVII 4 b Klosterschlag — Kiefernstangenholz mit unterständiger Fichte, streugenutzt — Oberhang, sanft N — turone Albüberdeckung; periglazialer Frostboden im Übergang zu Fließerde über fossiler Roterde — brauner Waldboden, marmoriert.

40 cm schluffiger Feinsand mit sehr vielen kleineren Steinen,
50 cm toniger Lehm mit Grobsand und Kies,
stark lehmiger Grobsand mit Kies.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 2 a:

| Aufnahme | Bodentiefe cm | Gesamtboden % Grob- > 2 mm | Gesamtboden % Feinboden < 2 mm | Feinboden % Grobsand 2—1 | Feinboden % Grobsand 1—0,5 | Feinboden % Mittelsand 0,5—0,2 | Feinboden % Feinsand 0,2—0,02 | Feinboden % Schluffe 0,02—0,002 | Feinboden % Rohton (Kolloide) < 0,002 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 25—45 | 19,1 | 80,9 | 23,2 | 29,8 | 25,9 | 16,3 | 1,1 | 3,7 |
| | 100—120 | 12,0 | 88,0 | 20,4 | 38,2 | 10,7 | 11,9 | 1,1 | 17,7 |
| 21 | 0—3 | 3,7 | 96,3 | 14,7 | 23,6 | 36,5 | 17,1 | 4,6 | 3,5 |
| | 14—24 | 4,9 | 95,1 | 12,9 | 21,3 | 43,8 | 12,4 | 4,6 | 5,0 |
| | 42—52 | 5,5 | 94,5 | 16,5 | 24,3 | 39,0 | 13,8 | 2,3 | 4,1 |
| | 77—89 | 1,2 | 98,8 | 6,2 | 11,3 | 26,0 | 20,5 | 20,1 | 15,9 |
| 18 | 1—8 | 13,4 | 86,6 | 11,4 | 16,9 | 23,2 | 29,2 | 4,8 | 14,5 |
| | 13—25 | 11,4 | 88,6 | 12,5 | 18,2 | 22,5 | 25,7 | 4,9 | 16,2 |
| | 55—70 | 13,2 | 86,8 | 13,3 | 22,7 | 30,8 | 18,0 | 1,2 | 14,0 |
| | 110—130 | 5,9 | 94,1 | 13,6 | 15,5 | 14,0 | 24,4 | 5,7 | 26,8 |
| 11 | 10—25 | 0,5 | 99,5 | 2,1 | 9,5 | 25,3 | 35,7 | 17,6 | 9,8 |
| | 45—63 | 0,4 | 99,6 | 1,9 | 8,4 | 22,6 | 35,3 | 18,2 | 13,6 |
| | 85—100 | 0,2 | 99,8 | 3,6 | 13,2 | 26,3 | 36,1 | 6,7 | 14,1 |
| | 120—140 | 3,5 | 96,5 | 1,0 | 1,8 | 5,2 | 46,5 | 13,2 | 32,3 |
| 1 | 10—20 | 4,3 | 95,7 | 11,3 | 11,0 | 8,8 | 31,5 | 26,6 | 10,8 |
| | 35—50 | 5,0 | 95,0 | 9,9 | 9,8 | 8,1 | 29,6 | 29,3 | 13,3 |
| | 65—80 | 25,8 | 74,2 | 34,0 | 20,5 | 16,6 | 13,4 | 4,0 | 11,5 |
| | 105—120 | 18,4 | 81,6 | 20,0 | 11,7 | 7,1 | 28,6 | 1,0 | 31,6 |
| | 140—150 | 16,4 | 83,6 | 34,8 | 24,2 | 14,0 | 11,0 | 0,0 | 16,0 |
| 7 | 5—20 | 8,3 | 91,7 | 2,3 | 1,9 | 0,6 | 54,6 | 29,9 | 10,7 |
| | 40—55 | 3,5 | 96,5 | 1,5 | 1,7 | 1,7 | 40,0 | 21,3 | 33,8 |
| | 80—95 | 12,2 | 87,8 | 2,4 | 1,2 | 0,5 | 44,2 | 6,3 | 45,4 |
| | 130—150 | 70,8 | 29,2 | 0,2 | 0,3 | 2,1 | 29,7 | 22,7 | 45,0 |

## Erläuterungen zu Tabelle 3.

1. L 40/42, 14. 6. 40 — FA. Ensdorf, Höllsäuge, private Fläche — lockerer Schirm von Kiefer — Unterhang, lehn bis steil S — Malm (Dolomit).

2. L 40/43, wie vor — *Cerastium arvense* +, *Phyteuma spicatum* +°, *Digitalis grandiflora* +, *Dipsacus silvester* +, *Galium Mollugo* +.

3. L 41/5, 17. 10. 41 — FA. Ensdorf, Weiherhäng bei Leidersdorf — Buchenaufwuchs unter lichtem Schirm von Schwarzkiefer — *Seseli annuum* +, *Pinus nigricans* B 32 (gepflanzt), *Fagus silvatica* St 22 (gepflanzt), *Robinia Pseudo-Acacia* St 12 (gepflanzt), *Carpinus Betulus* St 12, *Geranium sanguineum* 11, *Stachys officinalis* +, *Hieracium laevigatum* +, *Ononis repens* +, *Centaurea montana* + — Hangmitte und Unterhang einer vorspringenden Nase, steil — Malm (Dolomit), flachgründig.

4. L 38/10, 13. 8. 38 — FA. Ensdorf, XI 3 b¹ Steigberg — Aufhieb in Kiefern-Fichtenbestand — *Tortella tortuosa* — Unterhang, mäßig steil S — Malm.

5. L 38/6, 6. 8. 38 — FA. Ensdorf VI 1 b Palkering — Kieferndickung, untersonnter Rand — *Origanum vulgare* +, *Taraxacum officinale* +, *Inula Conyza* + — Unterhang, lehn SSW — periglaziale Fließerde, geröllreich, in und über Malmkalk entwickelt.

6. L 40/50, 12. 8. 40 — FA. Ensdorf, Waldrand am Schlagweiher bei Rieden, private Fläche — Viehhut — *Agrimonia odorata* 12, *Salix caprea* +, *Carex montana* +, *Arrhenatherum elatius* +, *Centaurium pulchellum* +, *Trifolium repens* 22, *Linaria vulgaris* +°, *Cirsium vulgare* +, *Cerastium caespitosum* +, *Hieracium sp.* + — Plateau, sanft gewölbt — sehr flachgründig ausgebildeter periglazialer Frostboden über Malm (Dolomit).

7. L 40/51, 12. 8. 40 — wie Aufnahme 6, an diese westlich anschließend — Kieferndickung — *Ranunculus Breyninus* 11, *Pyrola minor* +.

8. L 38/7, 6. 8. 38 — wie Aufnahme 5, oberhalb dieser auf der Hangmitte, lehn SSW — *Cornus sanguinea* St 11, *Sorbus aucuparia* St 11, *Torilis japonica* +, *Hieracium cf. umbellatum* +.

9. L 38/9, 8. 8. 38 — FA. Ensdorf, VI 1 b Palkering — lückiges Kiefernstangenholz mit Grauerle — *Cephalanthera damasonium* +, *Goodyera repens* +, *Stachys germanicus* + — Unterhang, lehn SW — sonst wie Aufn. 5.

10. L 38/11, 13. 8. 38 — FA. Ensdorf, XI 3 b Steigberg — Fichtenstangenholz mit einzelnen Kiefern — *Melica nutans* 22, *Neottia Nidus avis* + — Unterhang, sanft S — östlich an Aufn. 4 angrenzend, stärkere Fließerdebeteiligung.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 2 b. †)

| Aufnahme | Bodentiefe cm | Chemische Bodenanalyse (Stoffe in | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gesamt löslich | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | CaO | MgO | $K_2O$ | $Na_2O$ | $P_2O_5$ | $SO_3$ | MnO |
| 27 | 25—45 | **1,64** | **0,49** | **0,53** | **0,38** | **0,11** | **0,068** | **0,023** | **0,008** | **0,023** | **0,006** | **0,00** |
| | 100—120 | 5,36 | **2,42** | **1,47** | **1,07** | **0,10** | **0,13** | **0,084** | **0,027** | **0,026** | **0,001** | **0,028** |
| 21 | 0—3 | **1,58** | **0,72** | **0,33** | **0,27** | **0,095** | **0,049** | **0,029** | 0,048 | **0,016** | **0,011** | **0,015** |
| | 14—24 | **3,16** | **1,11** | **0,98** | **0,74** | **0,092** | **0,085** | **0,042** | 0,050 | **0,024** | **0,016** | **0,023** |
| | 42—52 | **3,55** | **1,29** | **1,05** | **0,86** | **0,088** | **0,095** | **0,058** | **0,032** | **0,017** | 0,024 | 0,041 |
| | 77—89 | 10,68 | *4,92* | 2,52 | 2,29 | **0,11** | *0,52* | *0,19* | **0,043** | **0,032** | **0,011** | **0,038** |
| 18 | 1—8 | 7,21 | **2,26** | 1,99 | *2,46* | **0,14** | **0,098** | **0,073** | **0,033** | **0,062** | *0,088* | **0,004** |
| | 13—25 | 9,13 | 3,02 | *3,20* | 2,24 | 0,18 | **0,22** | **0,083** | 0,063 | **0,051** | *0,066* | **0,011** |
| | 55—70 | **4,39** | **1,70** | **1,22** | **1,10** | **0,083** | **0,14** | **0,074** | **0,037** | **0,021** | **0,003** | **0,010** |
| | 110—130 | **3,02** | **1,11** | **0,95** | **0,75** | **0,10** | **0,037** | **0,030** | **0,013** | **0,028** | **0,002** | **0,002** |
| 11 | 10—25 | 6,41 | **2,20** | **1,59** | 1,91 | **0,15** | **0,21** | **0,078** | 0,062 | **0,021** | **0,018** | *0,17* |
| | 45—63 | 10,06 | *4,07* | *2,52* | *2,43* | **0,19** | *0,46* | *0,21* | 0,072 | **0,037** | **0,008** | 0,062 |
| | 85—100 | 9,26 | *4,28* | 2,20 | 1,88 | **0,14** | 0,42 | *0,22* | **0,054** | **0,033** | **0,001** | **0,028** |
| | 120—140 | *18,06* | *8,63* | *3,37* | *4,34* | *0,36* | *0,63* | *0,44* | *0,12* | *0,13* | **0,010** | **0,029** |
| 1 | 10—20 | 5,91 | **2,19** | **1,52** | **1,48** | **0,11** | **0,26** | **0,072** | **0,051** | **0,040** | **0,019** | *0,17* |
| | 35—50 | 6,85 | 2,55 | 1,79 | 1,79 | **0,11** | **0,28** | **0,072** | **0,039** | **0,029** | 0,021 | *0,17* |
| | 65—80 | 6,21 | 2,65 | **1,54** | **1,53** | **0,11** | **0,21** | **0,097** | **0,041** | **0,015** | **0,006** | **0,015** |
| | 105—120 | *17,08* | *7,96* | *4,00* | *3,93* | **0,22** | *0,51* | *0,31* | *0,083* | **0,029** | *0,028* | **0,005** |
| | 140—150 | 9,41 | *4,44* | 2,17 | 2,14 | 0,12 | **0,27** | *0,19* | **0,048** | **0,022** | **0,003** | **0,005** |
| 7 | 5—20 | **4,77** | **1,70** | **1,07** | **1,41** | **0,16** | **0,16** | **0,026** | **0,048** | **0,039** | **0,012** | *0,14* |
| | 40—55 | *18,35* | *7,86* | *4,31* | *4,51* | *0,38* | *0,78* | *0,32* | 0,074 | **0,039** | **0,014** | 0,064 |
| | 80—95 | *24,09* | *11,38* | *4,66* | *6,07* | *0,55* | *0,81* | *0,44* | 0,076 | **0,037** | **0,003** | 0,064 |
| | 130—150 | *28,20* | *13,70* | *7,03* | *4,92* | *0,71* | *1,19* | *0,51* | 0,072 | **0,044** | **0,007** | **0,018** |

†) Hervorhebung der Zahlen durch Fettdruck = unternormale Werte, gewöhnlichen Druck = normale Werte, kursiv = übernormal.

*) Auszug mit HCl, d = 1,15, durch einstündiges Kochen.

**) Titrations-Azidität in KCl, ausgedrückt in ccm $\frac{n}{10}$ NaOH.

11. L 38/53, 5. 9. 38 — FA. Ensdorf XVII 4 d¹ Klosterschlag — Dickung von Kiefer und Fichte, Vegetation hauptsächlich auf Lücken — *Chrysanthemum corymbosum* +, *Aquilegia vulgaris* 12 — Oberhang, sanft bis lehn W — anstehender Dolomit, Verwitterungslehm des Malm in situ — Rendzina.

12. L 38/19, 31. 8. 38 — FA. Ensdorf, XVII 6 g Taschl — Kiefernaltbestand — *Daphne Mezereum* 11, *Rubus idaeus* K +, *Deschampsia caespitosa* + — Hangmitte, lehn NW — Reste turoner Albüberdeckung auf Malm (Dolomit), Spuren periglazialer Fließerde und Verwitterungslehme des Malm in situ.

13. L 38/13, 15. 8. 38 — FA. Ensdorf, V 2 a Bettelfrau — Kiefern-Fichten-Altholz mit Tannen — *Abies alba* B 11 K +, *Cirsium palustre* 12, *Athyrium Filix-femina* 12⁰, *Epilobium angustifolium* +, *Pyrola media* +, *Pyrola rotundifolia* +, *Epilobium montanum* +, *Galium scabrum* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Lathyrus montanus* +, *Tussilago Farfara* +, *Holcus lanatus* +, *Sanicula europaea* +, *Polytrichum attenuatum* +, *Cladonia cf. pyxidata* + — Talsohle, sanft ONO — kalkbeeinflußte Fließerde am Hangfuß bei der „Russenhütte".

14. L 38/8, 6. 8. 38 — wie Aufnahme 5 u. 8, über letzterer gelegen — Kiefernstangenholz — *Prunus avium* K +, *Agrostis tenuis* +, *Viola sp.* +, *Geum urbanum* + — Oberhang, sanft SSW, altes Ackerfeld — Übergreifen periglazialer Fließerde aus turonem Material über Malm (Dolomit).

15. L 39/7, 6. 8. 38 — FA. Ensdorf VI 1 Palkering — Kiefernstangenholz — *Arnica montana* 12, *Brachypodium silvaticum* +, *Serratula tinctoria* +, *Rubus cf. glandulosus* 13, *Genista tinctoria* 11, *Anemone nemorosa* +, *Lathyrus silvester* + — Plateau, sanft NNW — periglaziale Schuttdecke über Malm.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| Prozenten)*) | | | | Sättigungs-Zustand***) | | | | Aziditäts-Verhältnisse | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit | Rückstand | Glühverlust | $TiO_2$ | S mval | Up mval | S+ Up mval | V | pH $H_2O$ | pH KCl | Titr.-Azid.**) | Pufferzahl |
| **0,25** | 98,29 | **0.74** | < 0,063 | **0,75** | **0,78** | **1,53** | **48,79** | 5,09 | 4,51 | **1,90** | **3,57** |
| 0,94 | 93,92 | **1.97** | < 0,063 | **3,87** | **2,87** | **6,74** | **57,40** | 4,77 | 3,91 | *22,17* | **3,46** |
| **0,62** | 97,089 | 2,88 | 0,063 | **2,166**[1]) | **3,036** | **5,202** | **41,638** | 3,87 | 3,24 | **10,28** | **2,73** |
| **0,81** | 95,73 | **2,00** | 0,063 | **1,674**[2]) | **2,413** | **4,087** | **40,959** | 4,70 | 4,27 | **7,76** | **3,81** |
| **0,57** | 96,10 | **0,80** | 0,063 | **1,914** | **1,183** | **3,097** | **61,802** | 4,68 | 4,37 | **4,94** | **3,74** |
| *1,98* | 87,13 | **1,74** | 0,127 | **5,646** | 4,635 | 10,281 | 54,917 | 4,73 | 4,73 | *31,05* | **3,93** |
| *4,10* | 85,92 | *11,43* | < 0,065 | *7,43*[3]) | *18,07* | *25,49* | **29,12** | 4,37 | 3,79 | *35,88* | **3,86** |
| *2,61* | 88,60 | *4,57* | < 0,064 | **2,07**[4]) | *5,62* | **7,70** | **26,92** | 4,91 | 4,35 | **5,45** | 4,35 |
| **0,64** | 95,08 | **1,92** | < 0,063 | **2,35** | **2,40** | **4,75** | **49,45** | 4,63 | 4,18 | 14,51 | **3,66** |
| **0,55** | 96,47 | *3,75* | < 0,063 | **2,50** | **1,87** | **4,36** | 57,20 | 4,84 | 3,97 | **10,76** | **3,00** |
| 0,90 | 92,73 | **1,72** | 0,063 | **2,64**[5]) | **2,97** | **5,62** | **47,08** | 4,68 | 4,03 | 13,56 | **3,75** |
| *1,27* | 89,05 | **1,74** | 0,063 | **4,99** | **3,68** | **8,67** | 57,57 | 4,85 | 3,94 | *19,41* | **3,92** |
| *1,33* | 89,92 | **1,46** | 0,063 | **5,42** | **3,32** | **8,74** | *62,06* | 5,03 | 3,81 | 18,16 | **3,70** |
| *3,97* | 80,51 | *3,15* | 0,065 | *16,93* | *8,55* | *25,48* | *66,45* | 4,65 | 3,71 | *42,58* | **3,88** |
| **0,90** | 92,70 | 2,11 | < 0,063 | **2,39**[6]) | **3,52** | **5,91** | **40,46** | 4,75 | 4,06 | **11,61** | **3,81** |
| 0,93 | 91,76 | 1,91 | 0,063 | **3,21** | **3,88** | **7,09** | **45,26** | 4,78 | 3,91 | 15,26 | **3,77** |
| **0,84** | 92,85 | **1,03** | < 0,063 | **3,04** | **1,97** | **5,02** | 60,65 | 4,87 | 4,01 | **8,76** | **3,60** |
| *3,19* | 80,65 | 3,07 | < 0,064 | *11,09* | *7,30* | *18,38* | 60,30 | 4,44 | 3,69 | *42,73* | **3,82** |
| *1,55* | 89,25 | **1,50** | < 0,063 | **5,27** | **3,27** | **8,54** | *61,71* | 4,56 | 3,79 | *20,86* | **3,51** |
| **0,78** | 94,21 | **1,99** | 0,063 | **2,33**[7]) | **2,36** | **4,70** | 49,70 | 4,77 | 4,15 | **8,66** | **3,70** |
| *2,96* | 79,66 | 2,97 | 0,064 | *12,05* | **3,21** | *15,26* | *78,98* | 5,92 | 4,70 | **0,25** | *4,73* |
| *4,13* | 71,46 | *3,85* | 0,065 | *16,15* | **3,48** | *19,63* | *82,27* | 5,78 | 4,61 | **0,40** | *4,77* |
| *6,11* | 69,42 | *3,50* | 0,066 | *21,51* | *5,70* | *27,22* | *79,05* | 5,60 | 4,44 | **1,20** | *4,72* |

***) Bei größerem Anteil an organischer Substanz noch Behandlung mit $H_2O_2$; die entsprechenden Werte sind dann:
[1]) 0,979; 1,152; 2,131; 45,941.
[2]) 1,286; 1,371; 2,657; 48,400.
[3]) 3,50; 5,09; 8,59; 40,71.
[4]) 1,36; 4,47; 5,82; 23,28.
[5]) 2,27; 2,36; 4,64; 49,01.
[6]) 2,49; 2,06; 4,55; 54,75.
[7]) 2,11; 1,59; 3,70; 56,97

## Erläuterungen zu Tabelle 4.

1. L 39/6, 27. 7. 39 — Dachsberg, zwischen Harschhof und Ettsdorf — Kiefernmischwald, locker — Unterhang steil, W — Malmkalke — *Quercus petraea* St, *Rhamnus cathartica, Epipactis atrorubens, Veronica cf. Teucrium, Asperula tinctoria, Teucrium Chamaedrys, Galium Mollugo ssp. dumetorum, Cynanchum Vincetoxicum, Convallaria majalis, Origanum vulgare, Verbascum nigrum, Lonicera Xylosteum, Thymus Serpyllum, Festuca cf. glauca.*

2. L 40/31, 13. 6. 40 — Oberbernstein — lockeres Gebüsch, Dolomitbuckel, sanft nach NW geneigt — *Juniperus communis* +, *Trifolium repens* +, *Carduus cf. acanthoides* 12, *Trifolium medium* 12, *Galium verum* +, *Medicago sp.* +, *Genista tinctoria* +, *Orchis sp.* +, *Platanthera bifolia* +.

3. L 40/32, wie vor, jedoch leichte SO-Exposition — *Quercus petraea Robur* St +, *Chrysanthemum Leucanthemum* 23, *Leontodon autumnalis* +, *Ononis spinosa* +, *Lotus corniculatus* 22, *Lathyrus pratensis* +, *Cerastium caespitosum* 11, *Linum catharticum* +, *Cynosurus cristatus* 11, *Carex pilulifera* +, *Ranunculus acer* 11, *Rumex Acetosella* +, *Melilotus officinalis* 12, *Mentha sp.* 12, *Rhinanthus Alectorolophus* +, *Helianthemum sp.* +, *Cirsium arvense* +, *Bellis perennis* +, *Holcus lanatus* +, *Hypericum perforatum* +, *Festuca pratensis* +, *Festuca ovina* +, *Trifolium dubium* +, *Alchemilla vulgaris* +.

4. L 40/30, 13. 6. 40 — Oberbernstein — kleiner Laubwaldhorst — sanfte NW-Lage — Dolomitblöcke — *Sorbus aucuparia* B +, *Ranunculus sp.* +, *Rosa sp.* +, *Geranium Robertianum* +, *Bromus ramosus* +, *Platanthera bifolia* +, *Cirsium palustre* +, *Potentilla erecta* +, *Veronica officinalis* +, *Myosotis silvatica* +, *Stachys officinalis* +, *Thuidium tamariscinum, Scleropodium purum* und *Hypnum triquetrum*, zusammen 35. Jn der Nähe noch *Festuca sulcata, Ranunculus lanuginosus, Melica nutans, Fragaria moschata* und *Abietinella abietina.*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 3: ***Mesobrometum***

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Charakterarten:** | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Koeleria pyramidata* | 11 | 22 | 11 | 11 | 11 | 12 | 11 | + | · | + | + | · | + | · | · |
| *Gentiana ciliata* | · | · | + | · | · | 11 | + | · | · | · | · | + | · | · | · |
| *Cirsium acaule* | · | · | · | 12 | + | 11 | · | · | 12 | + | · | · | · | · | · |
| *Agrimonia Eupatoria* | · | · | · | · | 11 | · | · | 11 | 11 | · | · | · | · | · | · |
| **Differentialarten:** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. *Plantago media* | + | · | · | + | 12 | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Knautia arvensis* | · | + | · | + | + | 11 | · | 11 | 11 | · | · | · | · | 11 | · |
| *Leontodon autumnalis* | · | + | · | + | 12 | 11 | + | 12 | · | · | · | · | · | · | · |
| *Lotus corniculatus* | + | + | · | · | + | 12 | + | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Medicago lupulina* | · | · | + | + | + | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Chrysanthemum Leucanthemum* | + | + | · | · | + | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Plantago lanceolata* | 12 | + | · | · | 12 | · | · | 11 | 12 | · | · | · | · | · | · |
| 2. *Deschampsia flexuosa* | · | · | + | · | · | · | · | · | · | + | · | 12 | 23 | 22 | 12 |
| *Luzula pilosa* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | · | + | 12 | · | + |
| *Vaccinium Myrtillus* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 23 | 12 | · | 34 |
| *Carex digitata* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | 12 | + | + | · | · |
| *Mycelis muralis* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 11 | · | · | · | 12 | · |
| *Viola silvatica* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | + |
| 3. *Phleum phleoides* | 12 | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Hippocrepis comosa* | 23 | 22 | 12 | 22 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Abietinella abietina (L.) C. Müller* | 22 | 22 | 33 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Teucrium Chamaedrys* | 12 | 12 | 22 | 23 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Rhytidium rugosum (Ehrh.) Kdbg.* | 35 | 12 | 22 | 22 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Ranunculus bulbosus* | 11 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| 4. *Anthyllis vulneraria* | · | · | · | 11 | 12 | 12[0] | +[0] | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Trifolium pratense* | · | · | · | 11 | 12 | + | + | + | 12 | · | · | · | · | + | · |
| *Scabiosa Columbaria* | · | · | · | 22 | 21 | 12 | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Carlina acaulis* | · | · | · | 11 | 11 | + | 11[0] | + | · | · | · | · | · | · | · |
| 5. *Achillea Millefolium* | + | 11 | 11 | 11 | + | + | · | · | + | · | · | · | · | · | · |
| *Thymus Serpyllum* | + | + | 11 | 12 | 22 | 12 | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · |
| *Vicia Cracca* | + | + | + | + | · | + | · | · | + | · | · | · | 11 | · | · |
| *Galium verum* | 12 | 22 | 11 | 22 | + | + | · | + | · | · | · | + | · | · | · |
| *Festuca ovina* | 12 | 12 | + | 12 | 12 | 12 | · | · | · | · | · | + | · | · | · |
| 6. *Picea Abies* B | · | · | · | · | · | · | + | · | 11 | 33 | · | 12 | 22 | + | · |
| *Picea Abies* St | + | 12 | · | 32 | · | + | + | + | + | 11 | 33 | 12 | 22 | · | 11 |
| *Picea Abies* K | + | + | · | · | · | · | · | · | · | 33 | · | 12 | 22 | · | · |
| *Hylocomium splendens (Hedw. Br. eur.* | · | · | · | · | · | · | 22 | 33 | 22 | 32 | 34 | · | 23 | 44 | 34 |
| *Pyrola secunda* | · | · | · | · | + | · | 12 | + | · | 12 | · | 12 | 22 | · | · |
| *Scleropodium purum (L.) Limpr.* | · | · | 22 | · | · | · | · | 22 | 22 | · | 22 | · | · | 22 | + |
| *Hieracium murorum* | · | · | · | · | · | · | · | 11 | · | · | + | 11 | 12 | + | 12 |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Verband:** | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Polygala Chamaebuxus* | 12 | 12 | 22 | · | · | · | 12 | · | · | · | 33 | · | · | · | · |
| *Galium pumilum* | 11 | 12 | · | + | · | · | · | · | · | + | 12 | · | · | · | · |
| *Centaurea Scabiosa* | + | · | + | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Epipactis atrorubens* | · | · | · | + | + | · | · | · | · | 22 | · | · | · | · | · |
| *Anemone Pulsatilla* | siehe Text | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ordnung:** | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Brachypodium pinnatum* | 35 | 35 | 22 | + | 12 | 22 | 34 | 23 | 44 | 23 | 44 | · | 22 | 12 | 34 |
| *Euphorbia cyparissias* | + | + | + | 11 | 22 | + | + | 12 | + | · | 12 | 11 | + | · | + |
| *Pimpinella saxifraga* | 11 | 11 | 11 | 12 | 11 | 12 | 12 | · | + | · | 11 | · | · | · | + |
| *Sanguisorba minor* | 11 | 11 | 11 | 11 | + | · | · | + | 12 | · | · | · | · | + | · |
| *Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum* | 12 | + | · | 22 | · | · | · | · | + | 22 | · | 12 | + | · | · |
| *Anthericum ramosum* | · | · | 12 | 22 | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · |
| *Prunella grandiflora* | · | · | 12 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Carlina vulgaris* | · | + | · | · | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Cytisus nigricans* | · | · | · | 11 | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · |
| *Gentiana Cruciata* | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Stachys rectus* | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Ajuga generensis* | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Salvia pratensis* | · | · | · | · | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · |
| **Begleiter:** | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Pinus silvestris* B | *22* | *23* | · | · | *55* | · | *54* | *55* | *33* | + | *44* | *43* | *22* | *55* | *55* |
| *Pinus silvestris* St | · | + | · | *22* | · | *11* | · | · | + | · | + | · | · | · | · |
| *Pinus silvestris* K | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | *11* | · | · | · |
| *Fragaria vesca* | · | · | + | 12 | 22 | 22 | 12 | 32 | 12 | 12 | 12 | 12 | 22 | 34 | + |
| *Prunus spinosa* St | · | · | · | · | 12 | + | +⁰ | 32 | 11 | · | · | · | · | 23 | +⁰ |
| *Prunus spinosa* K | + | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + | +⁰ |
| *Astragalus glycyphyllus* | + | + | · | · | + | + | · | 11 | 11 | · | + | · | + | + | 11 |
| *Coronilla varia* | 22 | 22 | · | · | 21 | 12 | · | 21 | 12 | · | 11 | · | + | + | · |
| *Carex flacca* | 12 | 12 | 22 | 12 | 11 | 22 | + | · | + | 12 | · | + | 12 | · | + |
| *Pleurozium Schreberi (Willd.) Mitten* | · | 34 | 12 | 22 | · | · | 23 | 22 | 32 | 22 | 22 | · | · | · | 22 |
| *Juniperus communis* St | · | + | + | · | 12 | 11 | 12 | + | 12 | · | · | · | · | · | 12 |
| *Juniperus communis* K | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · |
| *Quercus sp. coll.* St | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Quercus sp. coll.* K | · | · | · | · | 11 | + | + | · | · | · | · | · | · | + | · |
| *Luzula campestris ssp. multiflora* | + | + | · | · | + | · | · | · | · | · | · | + | + | · | · |
| *Potentilla erecta* | · | · | · | 11 | · | + | · | · | · | · | + | · | + | · | 12 |
| *Viola hirta* | + | · | · | · | 11 | · | + | · | + | · | 11 | · | · | · | · |
| *Hieracium Pilosella* | + | + | · | · | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Ononis spinosa* | · | 12 | · | · | 22 | + | · | · | · | · | · | · | · | + | · |
| *Senecio Jacobaea* | · | + | · | · | + | + | · | · | · | + | · | · | · | · | · |
| *Linum catharticum* | + | · | · | 11 | + | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · |
| *Potentilla anglica* | +⁰ | +⁰ | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · |
| *Cirsium arvense* | · | · | · | + | · | + | · | · | · | + | · | + | · | · | · |
| *Vicia sepium* | · | 12 | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | + | · | + |
| *Crataegus Oxyacantha* St | · | · | · | · | 21 | · | · | 22 | + | · | · | · | · | 11 | · |
| *Pimpinella major* | · | · | · | · | 11 | + | · | 11 | · | · | · | · | · | · | + |
| *Polygala vulgaris* | + | + | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Silene nutans* | 12 | 12 | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Poa pratensis* | + | + | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Begleiter** (Fortsetzung) | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Antennaria dioica* | + | · | · | 12 | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Carduus acanthoides* | 12 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Veronica Chamaedrys* | 11 | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · |
| *Melilotus officinalis* | · | · | · | · | 22 | + | · | · | 11 | · | · | · | · | · | · |
| *Satureja vulgaris* | · | · | · | · | + | 12 | · | · | · | · | · | · | · | + | · |
| *Rosa sp.* K | · | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | +⁰ |
| *Veronica officinalis* | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | + | 22 | · | · |
| *Medicago falcata* | · | · | · | · | · | + | +⁰ | · | + | · | · | · | · | · | · |
| *Myosotis sp.* | · | · | · | · | · | · | · | + | · | + | · | · | · | + | · |
| *Agrostis alba* | · | · | · | · | · | · | + | · | + | · | · | · | · | · | + |
| *Cladonia silvatica* | + | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Fragaria moschata* | 12 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Veronica latifolia* | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Centaurea Jacea* | + | · | · | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Dactylis glomerata* | · | + | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Sieglingia decumbens* | · | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Daucus Carota* | · | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Buphthalmum salicifolium* | · | · | · | 24 | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · |
| *Dicranum undulatum Ehrh.* | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Lathyrus pratensis* | · | · | · | · | · | 12 | · | · | · | · | · | + | · | · | · |
| *Hypnum cupressiforme L.* | · | · | · | · | · | 23 | · | · | · | + | · | · | · | · | · |
| *Sambucus Ebulus* | · | · | · | · | 12 | · | · | 22 | · | · | · | · | · | · | · |
| *Monotropa Hypopitys* | · | · | · | · | 12 | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · |
| *Tragopogon pratensis* | · | · | · | · | + | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Hypericum perforatum* | · | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Pyrus communis ssp. Pyraster* St | · | · | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Campanula patula* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | +⁰ | · |
| *Convallaria majalis* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | +⁰ | + | · | · | · |
| *Crataegus monogyna* St | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Crataegus monogyna* K | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | 11 | · | · | · |
| *Galium boreale* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | · | · | + |
| *Oxalis Acetosella* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | 23 | · | · |
| *Epipactis Helleborine* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + | · | · |
| *Luzula luzuloides* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | 12 | · | · |
| *Majanthemum bifolium* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | + | · | · | · |
| *Vaccinium Vitis-idaea* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + | · | · |
| *Calamagrostis arundinacea* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | + |
| *Rhytidiadelphus triquetrus (Lindb.) Warnst.* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 23 | · | · | 12 | · | · |
| *Rubus saxatilis* | · | · | · | · | · | · | · | 34 | · | · | · | · | · | + | · |
| *Equisetum arvense* | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | + | · |
| *Prunella vulgaris* | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | + | · |
| *Dicranum scoparium (L.) Hedw.* | · | · | · | · | · | · | 22 | · | · | · | · | · | 12 | · | · |
| *Campanula rotundifolia* | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | + | · | · | · |
| *Mentha sp.* | · | · | · | · | + | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Sorbus aucuparia* St | · | · | · | · | · | · | · | 11 | · | · | · | · | · | · | · |
| *Sorbus aucuparia* K | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · |

Erläuterung der Differentialarten-Gruppen:

1. *Knautia arvensis*-Variante.
2. *Deschampsia flexuosa*-Variante.
3. *Phleum phleoides*-Subvariante.
4. *Trifolium pratense*-Subvariante.
5. Arten der Optimalphase (Verlichtungsphase).
6. Arten der Degenerationsphase (Wiederbewaldungsphase).

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 4: ***Melampyrum nemorosum*** — **Kalkbuchenwald**

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| ***Fagetalia***-Arten: | | | | |
| *Carpinus Betulus* St | V | 32 | 12 | 22 |
| *Carpinus Betulus* K | · | · | · | + |
| *Ranunculus Breyninus* | V | 12 | 11 | 11 |
| *Primula officinalis* | · | 23 | 12 | + |
| *Melampyrum nemorosum* | · | 12 | 12 | 12 |
| *Asarum europaeum* | V | + | · | + |
| *Fagus silvatica* B | · | · | · | 12 |
| *Fagus silvatica* St | · | + | + | + |
| *Lathyrus vernus* | · | + | · | 22 |
| *Cephalanthera Damasonium* | · | 11 | + | · |
| *Aegopodium Podagraria* | · | 12 | · | 12 |
| *Sanicula europaea* | · | · | 22 | · |
| *Poa nemoralis* | · | · | · | 23 |
| *Lilium Martagon* | · | · | · | 11 |
| *Anemone nemorosa* | · | · | · | 22 |
| *Mercurialis perennis* | · | · | · | + |
| *Mycelis muralis* | V | · | · | · |
| *Carex digitata* | · | · | + | · |
| *Anemone Hepatica* | V | · | · | · |
| *Campanula Trachelium* | · | · | · | + |
| ***Quercetalia pubescentis-sessiliflorae***-Arten: | | | | |
| *Viburnum Lantana* St | V | 11 | + | 11 |
| *Viburnum Lantana* K | · | · | + | · |
| *Sorbus torminalis* B | · | · | · | + |
| *Sorbus torminalis* St | · | + | + | · |
| *Chrysanthemum corymbosum* | V | 11 | · | 11 |
| *Carex montana* | · | + | + | + |
| *Pyrus communis* St | V | + | · | · |
| *Campanula persicifolia* | V | · | · | 11 |
| *Bupleureum falcatum* | V | · | · | · |
| *Hypericum montanum* | · | · | · | + |
| *Silene nutans* | · | 12 | · | + |
| *Viola hirta* | · | 12 | · | · |
| ***Brometalia***-Arten: | | | | |
| *Euphorbia Cyparissias* | V | + | 11 | + |
| *Hippocrepis comosa* | V | · | + | + |
| *Polygala Chamaebuxus* | V | + | · | 12 |
| *Brachypodium pinnatum* | V | + | + | · |
| *Koeleria pyramidata* | V | + | + | + |
| *Sanguisorba minor* | V | · | + | · |
| *Scabiosa Columbaria* | V | · | + | · |
| *Cirsium acaule* | · | · | · | + |
| *Anthericum ramosum* | V | · | · | · |
| *Teucrium montanum* | V | · | · | · |
| *Stachys recta* | V | · | · | · |
| *Cytisus nigricans* | V | · | · | · |
| *Dianthus Carthusianorum* | V | · | · | · |
| *Galium pumilum* | · | 12 | · | · |
| *Salvia pratensis* | · | · | + | · |

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Begleiter:** | | | | |
| *Acer campestre* St | V | 11 | + | 22 |
| *Acer campestre* K | · | · | · | + |
| *Corylus Avellana* St | V | 22 | 11 | 12 |
| *Cornus sanguinea* St | V | 11 | + | 22 |
| *Cornus sanguinea* K | · | · | · | + |
| *Hieracium sp.* | V | + | 12 | 22 |
| *Pinus silvestris* B | V | · | · | · |
| *Pinus silvestris* St | · | + | · | + |
| *Picea Abies* St | V | · | + | + |
| *Fragaria vesca* | V | · | 12 | 12 |
| *Melica nutans* | V | + | · | 11 |
| *Medicago lupulina* | V | + | + | · |
| *Carex muricata ssp. macrocarpa* | V | · | + | + |
| *Betula pendula* B | · | · | · | 12 |
| *Betula pendula* St | · | + | 12 | · |
| *Salix caprea* B | · | · | · | + |
| *Salix caprea* St | · | + | 12 | · |
| *Carex flacca* | · | 12 | 12 | 12 |
| *Poa pratensis* | · | + | 11 | + |
| *Taraxacum officinale* | · | + | + | + |
| *Anthyllis vulneraria* | · | + | 12 | + |
| *Crataegus monogyna* St | V | · | · | + |
| *Buphthalmum salicifolium* | V | + | · | · |
| *Vicia sepium* | V | · | · | + |
| *Senecio Jacobaea* | V | · | 11 | · |
| *Quercus Robur* St | · | + | · | · |
| *Quercus Robur* K | · | · | · | + |
| *Trifolium montanum* | · | 23 | 12 | · |
| *Polygala vulgaris* | · | 12 | 12 | · |
| *Coronilla varia* | V | · | + | · |
| *Hedera Helix* | V | · | · | + |
| *Aquilegia vulgaris* | V | · | · | 12 |
| *Plantago media* | · | 12 | 22 | · |
| *Arrhenatherum elatius* | · | + | 22 | · |
| *Astragalus glycyphyllus* | · | + | + | · |
| *Pimpinella saxifraga* | · | + | + | · |
| *Luzula campestris ssp. multiflora* | · | + | 11 | · |
| *Briza media* | · | + | + | · |
| *Hieracium Pilosella* | · | + | + | · |
| *Anthoxanthum odoratum* | · | + | · | + |
| *Luzula pilosa* | · | + | · | 11 |
| *Veronica latifolia* | · | + | + | · |
| *Crataegus Oxyacantha* St | · | · | + | + |
| *Prunus spinosa* St | · | + | + | + |
| *Trifolium pratense* | · | · | 12 | + |
| *Veronica Chamaedrys* | · | · | 12 | + |
| *Plantago lanceolata* | · | · | + | + |

V = vorhanden

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 5: ***Querceto-Carpinetum***, Subass. von ***Actaea spicata***

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Charakterart:** | | | | | | |
| *Primula officinalis* | 12 | · | 12 | 12 | + | 12 |
| **Differentialarten:** | | | | | | |
| *Actaea spicata* | 12 | 23 | + | 11 | 12 | 11 |
| *Astrantia major* | · | 12 | + | 12 | + | + |
| *Mnium undulatum (L.) Weiß* | 22 | · | · | 44 | 33 | 22 |
| *Sanicula europaea* | 21 | 33 | + | · | · | · |
| *Veronica Chamaedrys* | 12 | 22 | 12 | · | · | + |
| *Deschampsia flexuosa* | 12 | 12 | 12 | · | · | · |
| *Circaea alpina* | · | · | · | 23 | 34 | 23 |
| *Plagiochila asplenioides (L.) Dum.* | · | · | · | 22 | 22 | 22 |
| *Paris quadrifolia* | · | · | · | 12 | 12 | + |
| *Athyrium Filix-femina* | · | · | · | +⁰ | 11 | + |
| *Galium Cruciata* | · | · | · | + | 12 | + |
| *Lamium Galeobdolon* | · | · | · | 22 | 22 | · |
| *Alnus incana* St | · | · | · | · | + | + |
| *Alnus incana* K | · | · | · | · | + | · |
| **Verband:** | | | | | | |
| *Geum urbanum* | · | · | · | · | + | · |
| *Campanula Trachelium* | · | · | · | 12 | · | · |
| *Galium silvaticum* | · | · | 23 | · | · | · |
| *Fraxinus excelsior St.* | + | · | · | · | · | · |
| **Ordnung:** | | | | | | |
| *Mycelis muralis* | 22 | + | 11 | 12 | · | 11 |
| *Ranunculus Breyninus* | · | · | 23 | 11 | · | + |
| *Asarum europaeum* | · | · | + | 12 | + | · |
| *Lathyrus vernus* | · | · | · | + | · | · |
| *Daphne Mezereum* | · | + | · | + | · | · |
| *Mercurialis perennis* | · | · | 22 | · | · | + |
| *Scrophularia nodosa* | · | + | · | · | · | + |
| *Phyteuma spicatum* | · | + | 12 | · | · | · |
| *Pulmonaria officinalis* | · | · | + | · | + | · |
| *Moehringia trinervia* | · | · | · | · | + | · |
| *Lilium Martagon* | · | · | + | · | · | · |
| *Milium effusum* | · | · | 33 | 11 | 12 | 12 |
| **Begleiter:** | | | | | | |
| *Picea Abies* B | 55 | 11 | 35 | 34 | 11 | 22 |
| *Picea Abies* St | · | 22 | + | 11 | · | + |
| *Picea Abies* K | 22 | + | 12 | · | · | · |
| *Oxalis Acetosella* | 34 | 33 | 34 | 34 | 23 | 45 |
| *Rubus idaeus* St | · | · | · | + | 12 | · |
| *Rubus idaeus* K | · | 12 | 11 | · | · | 11 |
| *Vicia sepium* | 12 | 23 | 22 | 12 | + | + |
| *Fragaria vesca* | + | + | 12 | + | · | 11 |
| *Urtica dioica* | 12 | + | · | 11 | 33 | 11 |
| *Pinus silvestris B* | + | · | · | 22 | 22 | 45 |
| *Dryopteris austriaca ssp. spinulosa* | + | · | · | + | 11 | 22 |
| *Majanthemum bifolium* | · | 22 | 24 | 12 | · | 12 |
| *Melica nutans* / *Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur.* | · | 12 | + | 34 | 12 | 12 |
| | 22 | · | · | 22 | 12 | 12 |
| *Lonicera Xylosteum* St | · | · | 11 | 32 | 22 | 11 |
| *Lonicera Xylosteum* K | · | · | + | · | · | · |
| *Quercus Robur* B | · | 33 | · | + | + | 11 |
| *Quercus Robur* K | · | + | · | · | · | · |
| *Luzula pilosa* | 12 | + | + | + | · | · |
| *Geranium Robertianum* | + | · | · | + | 12 | + |
| *Agrostis tenuis* | 12 | + | · | · | · | + |
| *Mnium affine Blandow* | 22 | · | · | + | · | 12 |
| *Dactylis glomerata* | 12 | · | + | · | · | + |
| *Hieracium murorum* | 11 | 11 | · | · | · | + |
| *Heracleum Sphondylium* | · | · | + | 11 | · | + |
| *Galium scabrum* | 34 | · | 23 | · | · | 11 |
| *Dryopteris Filix-mas* | + | · | · | + | 11 | · |
| *Galeopsis Tetrahit* | · | · | · | + | · | + |
| *Galium palustre* | · | · | · | · | 23 | + |
| *Ajuga reptans* | · | · | · | · | 12 | + |
| *Campanula persicifolia* | + | + | · | · | · | · |
| *Cirsium palustre* | · | · | + | + | · | · |
| *Satureja vulgaris* | 12 | · | · | + | · | · |
| *Torilis japonica* | + | 11 | · | · | · | · |
| *Astragalus glycyphyllus* | + | · | + | · | · | · |
| *Vaccinium Myrtillus* | + | +⁰ | · | · | · | · |
| *Myosotis scorpioides* | + | · | · | · | · | + |
| *Rubus fruticosus coll.* | + | 12 | · | · | · | · |
| *Viola hirta* | + | · | 12 | · | · | · |
| *Epilobium montanum* / *Polytrichum attenuatum Menz.* | 11 | + | · | + | · | · |
| | + | · | · | · | · | + |
| *Cornus sanguinea* | · | 12 | · | · | 11 | · |
| *Rhamnus catharticus* St | · | + | · | + | · | · |
| *Luzula luzuloides* | · | 12 | + | · | · | · |
| *Sambucus Ebulus* St | 12 | · | · | · | 12 | · |

## Erläuterungen zu Tabelle 5.

1. L 38/12, 15. 8. 38 — FA. Ensdorf, IV 5 b Eggenberg — Fichtenaltholz mit Kiefer, beide von besten Wuchsleistungen — *Sorbus aucuparia* St 22, *Epilobium angustifolium* +⁰, *Atropa Belladonna* +, *Convallaria majalis* +, *Epipactis atrorubens* 11, *Ribes Uva-crispa* +, *Aquilegia vulgaris* +, *Hypericum perforatum* +, *Rubus saxatilis* +, *Campanula rapunculoides* +, *Veronica officinalis* 12, *Prunella vulgaris* + —

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Plateau, sehr sanft S — turone Albüberdeckung, periglaziale Fließerde mit etwas Löß —. Bis zur Auflassung des Eggenbauernhofes Mitte des 19. Jahrhunderts landwirtschaftlich genutzte Fläche in unmittelbarer Hofumgebung.

2. L 38/29, 5. 9. 38 — FA. Ensdorf, XVII 6 a Taschl — Eichen-Altbestand mit Buche und Fichte — *Quercus petraea* B 11, *Fagus silvatica* B + St 12, *Carex muricata* +, *Melampyrum pratense* + — Mulde unterm Plateaurand — turone Albüberdeckung (?) mit Lößauflage.

3. L 40/33, 13. 10. 40 — FA. Ensdorf, bei den „Wildschützen" (Abt. Pfannenstiel) — lockerer Fichtenaltbestand — *Arrhenatherum elatius* +, *Festuca altissima* 12, *Hieracium piloselloides* 12, *Poa nemoralis* 12, *Carex montana* +, *Anemone nemorosa* 11, *Solidago Virgaurea* +, *Viola silvatica* +, *Trifolium montanum* +, *Trifolium medium* +, *Genista tinctoria* +, *Lathyrus pratensis* +, *Aconitum Lycoctonum* 22 — Hangfuß eines Trockentales an der Einmündung eines kleinen Seitentales (Bernstein), eben — periglaziale Fließerde?

4. L 39/5, 8. 8. 39 — FA. Ensdorf, XI 2 a Bernsteinerhänge — Fichten-Kiefern-Altbestand von hervorragender Wuchsleistung — *Crataegus monogyna* +, *Viburnum Lantana* +, *Hieracium sp.* 11, *Bromus ramosus ssp. Benekeni* 12, *Chaerophyllum hirsutum* +, *Sambucus racemosa* St + — Talsohle eines Trockentales, eben — periglaziale Fließerde, z. T. mit Schottern und vertragenem Löß durchsetzt.

5. L 39/4, 8. 8. 39 — FA. Ensdorf, XI a Hintere Faulöd — stark aufgehauener Bestandsrest von Kiefer mit Fichte und Eiche — *Lysimachia Nummularia* 11, *Stellaria media* +, *Viola sp.* +, *Sambucus nigra* St 11 — Geologie und Boden ähnlich wie bei 4.

6. L 39/1, 10. 8. 39 — FA. Ensdorf, X 3 e vordere Faulöd — Kiefernaltbestand mit Fichte, Kiefer von erheblicher Höhe — *Stachys officinalis* +, *Scleropodium purum* +, *Hypericum maculatum* + — Talsohle eines Trockentales, eben — Boden wie 4 und 5.

## Erläuterungen zu Tabelle 6.

1. PL 39/34, 20. 7. 39 — Erlenbruch nördlich des Landsknechtweihers — dichtes Erlengebüsch aus Stockausschlägen, randwärts anschließend eine Fazies mit *Hydrocotyle vulgaris* — *Lychnis Flos cuculi* + — Tertiär — Boden wasserdurchtränkt.

2. PL 39/44, 21. 8. 39 — Erlenbruch bei Rauberweiherhaus, unterhalb des Dammes des oberen Sargweihers — *Thuidium tamariscinum* 12, *Brachythecium rutabulum* +, *Rubus sp.* + — eben, von kleinen Mineralbuckeln mit 5—10 m Durchmesser durchsetzt, auf welchen Erle mit Kiefer bzw. letztere allein stocken — Tertiär — Boden wasserdurchtränkt.

3. PL 39/46 — wie vorige, jedoch am östlichen Teil des genannten Dammes — *Plagiothecium sp.* 22, *Mnium Seligeri* +, *Galeopsis Tetrahit* 11.

4. PL 39/23, 19. 7. 39 — kleine Ausbuchtung des Sulzbachtales (nach Osten) bei Waltenried — Bestand von hohen Kiefern mit zwischen- und unterständigen Erlen. Sehr gut ausgeprägte Zonierung folgender Art: Am Mineralboden-Unterhang trockener Kiefernwald mit *Cytisus nigricans*, am Hangfuß schmale *Sphagnum*-Zone, dann folgt in der Talsohle ein an *Glyceria maxima* reiches Erlenbruch — *Rubus plicatus* St +, *Glyceria maxima* 33, *Rumex aquaticus* +, *Impatiens Noli-tangere* +, *Iris Pseudacorus* +, *Carex vesicaria* 12, *Urtica dioica* +, *Cicuta virosa* +, *Vaccinium uliginosum* +, *Carex stolonifera* +, *Calliergon giganteum* — Keuper — Boden wasserdurchtränkt mit offenen Gräben.

5. PL 39/33 — unmittelbar an Aufnahme 9 angrenzend, weniger feuchte Randpartie — *Galeopsis pubescens* +.

6. Wie vorige — *Epilobium palustre* +.

7. PL 39/47, 21. 8. 39 — Erlenbruch östlich des oberen Sargweihers — schlankwüchsiger Bestand aus Stockausschlägen, ausgedehnte *Scirpus silvaticus*-Fazies — *Lysimachia Nummularia* +, *Stellaria media* +, *Lythrum Salicaria* + — Tertiär — Boden wasserdurchtränkt.

8. PL 39/3, 17. 7. 39 — Erlenbruch östlich Loisnitz — lockerer Bestand — *Ranunculus repens* +, *Equisetum silvaticum* +, *Sphagnum Girgensohnii* — lehner NW-Hang, etwas wellig — Tertiär, an Urgestein grenzend; Quellhorizont.

9. PL 39/31, 20. 7. 39 — Erlenbruch nördlich des Weges Holzhaus — Kemnath b. Fuhrn, dicht an der Einmündung des von Altenschwand kommenden Weges — Tertiär — Boden weich, wasserdurchtränkt.

10. PL 39/27, 20. 7. 39 — Erlenbruch nordwestlich des Kindweihers bei Rauberweiherhaus — *Senecio silvaticus* +, *Festuca ovina* + — tertiär.

11. PL 39/28, 20. 7. 39 — Erlenbruch bei Rauberweiherhaus, in der Ecke zwischen Mühlweiher und dem nordwestlich daran anstoßenden Weiher — Erlen mit Birken, dicht geschlossen — *Glyceria plicata* +, *Potentilla erecta* +, *Climacium dendroides* 12, *Scleropodium purum* +, *Luzula campestris ssp. multiflora* +, *Hieracium tridentatum* +.

## Erläuterungen zu Tabelle 7.

1. 12. 6. 40, Ortsflur Hirschwald, südlicher Teil. Wiese in „Ourl's Zell". Plateaulage, sanft W; turone Albüberdeckung — Übergang von periglazialem Frostboden in Fließerde.

2. 11. 6. 40, Ortsflur Hirschwald, östlicher Teil. Wiese östlich an den Forsthausgarten angrenzend. Plateaulage, lehn sanft O, turone Albüberdeckung; Übergang von periglazialem Frostboden in Fließerde — *Galium uliginosum* +, *Acrocladium cuspidatum* 25, unentwickelte *Bryaceae* 12⁰.

3. 11. 6. 40, Ortsflur Hirschwald, östlicher Teil. Wiese in der zur Waldabt. Taschl ziehenden Mulde, Muldenschluß am Plateaurand; sanft O, turone Albüberdeckung, periglaziale Fließerde.

4. 11. 6. 40, Ortsflur Hirschwald, westlicher Teil im Taubenbacher Tal. Wiese nördlich des Weges Hirschwald—Richtheim. Sohle eines Trockentales. Diluviale Ablagerungen — *Galium pumilum* +, *Trifolium medium* +, *Astrantia major* +⁰, *Phyteuma spicatum* +, *Ajuga reptans* +, *Carex montana* +⁰, *Chrysanthemum corymbosum* +, *Hypericum perforatum* +.

5. 13. 6. 40, Ortsflur Bernstein, NO-Teil. Wiese oberhalb des Riedschen Hofes. Muldenschluß am Plateaurand, sanft W; turone Albüberdeckung, periglaziale Fließerde.

6. 11. 6. 40, Ortsflur Palkering. Wiese südlich des Forstgehöftes. Flacher Rücken, sanft SW; turone (?) Albüberdeckung, periglaziale Fließerde — *Rumex crispus* +.

7. 14. 6. 40, Köferinger Tal. Wiese ca. 300 m westlich der Straße Köfering—Waldhaus. Sohle eines Trockentales; diluviale Ablagerungen.

8. Wie 7, jedoch nur ca. 50 m westlich der Straße.

9. Köferinger Tal. Wiese etwa 100 m östlich der Straße Köfering—Waldhaus. Sonst wie 7 und 8.—*Stellaria graminea* 11.

10. 11. 6. 40, Ortsflur Hirschwald, südlicher Teil. Wiese längs des zum Taubenbacher Tal führenden Steigbergweges. Oberhang, sanft SW — turone Albüberdeckung, periglaziale Fließerde (im unteren Teil Lößlehm).

11. 11. 6. 40, Ortsflur Hirschwald, südlicher Teil. Wiese im Taubenbacher Tal nördlich der Weggabelung am Steigberg. Sohle eines Trockentales, Hangfuß, sehr sanft nach W; diluviale Ablagerungen — *Cirsium arvense* +, *Polygonum Convolvulus* +.

12. 11. 6. 40, Ortsflur Hirschwald, westlicher Teil. Wiese etwa 150 m nördlich des „Talbauern". Hangfuß in der Sohle eines Trockentales, sanft nach SW geneigt; diluviale Ablagerungen.

13. 10. 6. 40, Ortsflur Siegenhofen. Wiese innerhalb der gegen den Ort ausbuchtenden Fluß-Schleife. Sohle des Vils-Tales, eben, Alluvium — *Equisetum palustre* 12, *Deschampsia caespitosa* +.

14. 10. 6. 40, Ortsflur Rieden i. Opf. Wiese innerhalb der gegen Westen ausbuchtenden Flußschleife etwa 1 km südlich Rieden. Sohle des Vils-Tales, eben, Alluvium — *Carex sp.* 11, *Valeriana dioica* +.

15. 10. 6. 40, Ortsflur Rieden i. Opf. Wiese südlich Alt-Rieden am linken Vilsufer. Sohle des Vilstales, eben, Alluvium — *Carex hirta* +.

16. Wie 14, jedoch etwas tiefer gelegen — *Rumex obtusifolius* +, *Plantago major* 11, *Saponaria officinalis* +.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 6: ***Alnetum glutinosae***

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Charakterarten:** | | | | | | | | | | | |
| *Alnus glutinosa* B | · | 43 | 33 | 32 | 44 | 44 | 44 | 22 | 44 | 43 | 44 |
| *Alnus glutinosa* St | 44 | · | · | 32 | · | · | · | 22 | + | + | · |
| *Carex elongata* | + | 23 | · | · | · | · | · | · | 45 | 12 | · |
| *Solanum Dulcamara* | · | · | · | + | + | · | + | · | · | · | · |
| **Differentialarten:** | | | | | | | | | | | |
| *Calla palustris* | 45 | 34 | 34 | 23 | · | · | · | · | · | · | · |
| *Carex inflata* | · | 33 | · | 11 | · | · | · | · | + | · | · |
| *Calamagrostis canescens* | · | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Betula pubescens* B | · | · | · | · | + | + | · | · | + | 12 | 22 |
| *Betula pubescens* St | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · |
| *Oxalis Acetosella* | · | · | · | · | + | + | · | (+) | + | 22 | · |
| *Circaea intermedia* | · | · | · | · | + | · | · | · | · | + | · |
| *Ajuga reptans* | · | · | · | · | · | · | 22 | 13 | · | · | · |
| **Verband und Ordnung:** | | | | | | | | | | | |
| *Salix aurita* St | · | · | · | 12 | · | · | + | + | · | 11 | 22 |
| *Lycopus europaeus* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | 12 |
| *Sphagnum squarrosum Crome* | · | + | · | · | · | · | · | + | · | · | · |
| **Klasse:** | | | | | | | | | | | |
| *Rhamnus Frangula* St | 32 | 44 | 44 | 22 | 21 | 21 | 22 | 11 | 32 | 22 | 22 |
| *Rhamnus Frangula* K | · | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · |
| *Dryopteris austriaca ssp. spinulosa* | + | 22 | 11 | · | 11 | · | + | + | 12 | 12 | · |
| *Sorbus aucuparia* St | · | 12 | + | · | · | · | · | · | + | 11 | · |
| *Sorbus aucuparia* K | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | 11 |
| *Mnium hornum L.* | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Polytrichum commune L.* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 22 |
| **Begleiter:** | | | | | | | | | | | |
| *Galium palustre* | 11 | 11 | 12 | + | 11 | 11 | 11 | + | 11 | 12 | + |
| *Lysimachia vulgaris* | + | 33 | 23 | 11 | 11 | + | + | + | 12 | 12 | 12 |
| *Cirsium palustre* | + | + | 12 | + | 12 | + | + | · | + | + | + |
| *Scutellaria galericulata* | + | + | 12 | · | + | 11 | + | · | 11 | + | · |
| *Athyrium Filix-femina* | 12 | + | + | · | 11 | · | 11 | +⁰ | · | 12 | · |
| *Sphagnum palustre L.* | + | 22 | · | 12 | · | · | · | 22 | + | 12 | 32 |
| *Deschampsia caespitosa* | · | · | 12 | · | 43 | + | 12 | 22 | + | · | + |
| *Viola palustris* | + | · | 22 | · | · | 23 | · | + | · | + | 12 |
| *Caltha palustris* | · | + | · | + | + | + | 12 | · | · | + | · |
| *Mnium affine Blandow* | · | + | · | 12 | 12 | 22 | 12 | · | · | · | · |
| *Scirpus silvaticus* | · | + | 22 | · | + | 44 | 55 | · | · | · | · |
| *Juncus effusus* | + | · | · | + | · | · | · | + | · | · | + |
| *Carex brizoides* | · | · | 22 | · | · | · | 12 | 55 | · | · | · |
| *Peucedanum palustre* | · | · | 11 | + | · | · | · | · | · | 11 | 23 |
| *Pinus silvestris* B | · | · | · | 44 | · | · | + | + | · | + | · |
| *Rubus idaeus* St | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 |
| *Rubus idaeus* K | · | · | + | · | + | · | · | (+ | · | 12 | · |
| *Rubus sp.* St | · | · | · | · | · | · | · | 23 | · | · | + |
| *Rubus sp.* K | · | · | · | · | · | · | + | · | · | + | · |
| *Circaea alpina* | 12 | · | · | · | 32 | · | · | · | · | + | · |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Myosotis scorpioides* | · | · | · | · | + | · | 11 | · | · | · | + |
| *Molinia caerulea* | · | · | · | + | · | · | · | · | · | 12 | 12 |
| *Valeriana dioica* | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 |
| *Plagiothecium neglectum Mönkem.* | + | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · |
| *Lophocolea sp.* | · | · | 12 | · | · | · | 12 | · | · | · | · |
| *Acrocladium cuspidatum (L.) Lindb.* | · | · | + | 12 | · | · | · | · | · | · | · |
| *Sphagnum recurvum P. Beauv.* | · | · | · | · | · | · | · | 23 | + | · | · |
| *Agrostis canina* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 22 | 12 |
| *Filipendula Ulmaria* | · | · | · | + | · | · | · | · | · | + | · |
| *Quercus Robur* St | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Quercus Robur* K | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | 12 |
| *Carex echinata Murr.* | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | + |
| *Ranunculus Flammula* | · | · | · | · | · | · | · | 12 | · | · | 11 |
| *Comarum palustre* | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | + |
| *Sambucus nigra* St | · | · | · | · | 21 | 21 | · | · | · | · | · |
| *Picea Abies* B | · | · | · | 12 | · | · | · | 22 | · | · | · |
| *Picea Abies* St | · | · | · | + | · | · | · | 11 | · | · | · |

Tabelle 7: ***Trisetetum***

| | typ. Variante | | | | | | Salvia-Variante | | | | | | Übergang | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| **Charakterarten:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Trisetum flavescens* | 12 | + | 23 | + | · | + | + | · | + | 12 | 12 | 22 | 12 | 12 | · | + |
| *Tragopogon pratensis* | + | + | 11 | + | · | · | 11 | 11 | 12 | 11 | + | 12 | + | 12 | + | · |
| *Knautia arvensis* | · | + | · | + | · | · | + | + | · | 11 | + | 11 | 21 | 12 | 12 | 11 |
| *Crepis biennis* | + | +⁰ | · | · | · | +⁰ | · | · | · | · | · | · | · | 23 | · | + |
| *Pastinaca sativa* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | 22 | + | + |
| *Arrhenaterum elatius* | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | + | 12 | 22 |
| *Heracleum Sphondylium* | · | · | · | 12 | · | · | · | 12 | · | + | · | · | · | · | · | · |
| *Anthriscus silvestris* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 11 | · | · | · | 12 | · | · |
| **Differentialarten:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Saxifraga granulata* | 12 | + | 12 | 22 | + | + | · | + | + | 23 | + | 22 | 11 | + | 11 | · |
| *Lychnis Flos-cuculi* | · | 11 | 11 | 11 | · | 12 | + | 11 | · | 11 | · | · | · | · | · | 11 |
| *Cynosurus cristatus* | · | 22 | 35 | + | 12 | · | 11 | · | + | · | · | + | · | · | · | 12 |
| *Luzula campestris ssp. multiflora* | · | 11 | · | 11 | 12 | 24 | 11 | · | 11 | 11 | · | · | · | · | · | · |
| *Campanula patula* | 11 | + | · | · | · | 11 | · | + | · | 11 | 11 | 11 | · | · | · | · |
| *Myosotis scorpioides* | · | 12 | 11 | 11 | + | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Salvia pratensis* | · | · | · | · | · | · | 21 | 12 | 23 | 23 | 33 | 23 | · | · | + | · |
| *Colchicum autumnale* | | | | | | · | 23 | 23 | 11 | + | · | + | 12 | · | · | · |
| *Campanula glomerata* | | | | | | · | +⁰ | 11 | 11 | 11 | · | · | + | + | + | · |
| *Galium verum* | · | · | · | · | 12 | · | · | · | · | + | · | + | + | + | + | · |
| *Sanguisorba officinalis* | · | 12 | · | · | · | · | 11 | 11 | · | · | · | · | + | + | + | · |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | typ. Variante | | | | | | Salvia-Variante | | | | | | Übergang | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Verband und Ordnung:** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| *Chrysanthemum Leucanthemum* | 12 | 23 | 23 | 22 | 23 | 12 | 12 | 33 | 11⁰ | 24 | 23 | 13 | 22 | 23 | 23 | 35 |
| *Trifolium dubium* | 12 | 12 | 34 | · | 12 | 34 | 11 | 13 | · | · | · | · | 24 | 23 | · | 12 |
| *Carum Carvi* | 11 | · | · | + | · | + | 12 | + | + | 11 | 11 | · | · | · | · | + |
| *Trifolium repens* | 22 | · | · | · | · | 23 | 24 | 23 | 23 | · | · | 12 | · | · | + | + |
| *Bromus mollis* | · | · | · | · | · | 21⁰ | · | · | 23⁰ | · | 12⁰ | · | + | 23 | 12 | 35 |
| *Phleum pratense* | + | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| **Klasse:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Cerastium caespitosum* | + | + | 11 | 23 | 12 | + | 11 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 24 | 22 | 22 | + |
| *Rumex Acetosa* | 11 | 22 | 22 | 11⁰ | 12 | 11⁰ | 12 | 12 | 11⁰ | 11 | 11 | 12 | 35 | 11 | · | 12 |
| *Ranunculus acer* | + | 25 | 12 | 11⁰ | 11 | 11 | 11 | 11 | 11⁰ | 11 | · | 21 | 21 | 22 | 23 | 21 |
| *Trifolium pratense* | 12 | 22 | 12 | 34 | 44 | 33 | 34 | 33 | 33 | 23 | 22 | · | 22 | 23 | 22 | 12 |
| *Anthoxanthum odoratum* | 12 | 22 | 22 | 12 | 12 | 23⁰ | 23 | 24 | 23 | 12 | 12 | 11 | 12 | · | · | 11 |
| *Poa pratensis* | 23 | · | 12 | 11 | + | 22 | 12 | · | 12 | 12 | 12 | 12 | 23 | 34 | 12 | 23 |
| *Festuca pratensis* | 11 | 22 | 23 | · | · | + | 11 | 12 | 11 | 11 | · | 11 | 22 | 12 | 12 | · |
| *Holcus lanatus* | · | 12 | 22 | · | 11 | 22 | 12 | 12 | · | · | · | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| *Dactylis glomerata* | 22 | · | · | · | · | 11 | 11 | · | 23 | 11 | 12 | 12 | 12 | 22 | 12 | 12 |
| *Alopecurus pratensis* | · | 25 | 12 | 22 | · | 12 | 12 | 12 | 12 | + | · | · | · | 11 | 12 | + |
| *Bellis perennis* | 23 | 22 | 23 | · | 12 | 24 | · | · | 23 | 23 | 13 | · | 13 | · | 23 | 22 |
| *Rhinanthus minor* + *(sp.)* | 12 | 23 | 22 | 11 | 23 | 12 | 24 | 24 | 24 | · | 12 | (12) | · | · | · | · |
| *Lathyrus pratensis* | · | + | · | 12 | · | · | + | · | · | · | · | · | · | 12 | + | + |
| *Poa trivialis* | · | 22 | · | · | · | · | 12 | 12 | · | · | · | · | · | · | + | · |
| *Rhinanthus Alectorolophus* | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | · | · | + |
| *Cardamine pratensis* | · | + | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Ranunculus repens* | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Orchis impudica* | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| **Begleiter:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Leontodon hispidus* | 23 | + | 12 | 23 | 12 | + | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | + | 12 | 12 | · |
| *Campanula rotundifolia* | 22 | + | 12 | 12 | 23 | · | 12 | 12 | + | 22 | 12 | 12 | 11 | 11 | 12 | 11 |
| *Plantago lanceolata* | 22 | · | 22 | 22 | 22 | 11 | 22 | 23 | 22 | · | 11 | 12 | 22 | 12 | 22 | 12 |
| *Taraxacum officinale* | 33 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 22 | 22 | · | 12 | · | · | 22 | 22 | 12 |
| *Lotus corniculatus* | · | 12 | + | 12 | 22 | 12 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | · |
| *Plantago media* | 12 | · | · | · | + | + | + | 11 | 11 | 11 | 11 | + | + | · | · | 11 |
| *Helictotrichon pubescens* | + | · | · | 12 | · | + | + | 11 | 11 | 11 | 12 | · | 22 | 11 | · | · |
| *Centaurea Jacea* | · | 12 | · | + | + | + | · | + | · | + | · | · | 12 | + | + | 12 |
| *Achillea Millefolium* | 11 | · | · | · | · | 11 | 12 | 12 | 12 | · | · | · | + | + | 12 | 12 |
| *Briza media* | · | 12 | + | 12 | + | · | 12 | 22 | 12 | 12 | · | + | + | · | · | · |
| *Alchemilla vulgaris* | · | + | · | · | + | 11 | · | + | 11 | + | · | · | · | · | · | · |
| *Medicago lupulina* | · | · | · | 23 | · | · | · | · | · | 35 | 23 | 23 | · | · | + | · |
| *Hieracium Pilosella* | · | · | · | + | + | · | · | · | + | + | · | + | · | · | · | · |
| *Primula elatior* + *officinalis* | · | · | · | 12 | · | · | · | · | + | + | · | 12 | · | + | · | · |
| *Veronica Chamaedrys* | · | · | · | 22 | · | + | · | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · |
| *Lolium perenne* | + | · | · | · | · | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + |
| *Vicia tenuifolia* | · | · | · | · | · | · | + | · | · | 12 | 12 | · | · | · | · | · |
| *Ranunculus bulbosus* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 11 | 11 | 11 | · | · | · | · |
| *Equisetum arvense* | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | + | · | + | · | · |
| *Polygala vulgaris* | · | · | · | 22 | + | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · |
| *Pimpinella saxifraga* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 23 | 11 | 11 | · |
| *Festuca rubra* | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | 12 | · | · | · | · |
| *Festuca ovina* | · | · | · | 12 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Vicia sp.* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | 12 | · | · | · | · |
| *Geum rivale* | · | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Galium Mollugo* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + |
| *Agrostis tenuis* | · | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 8: ***Cirsium oleraceum-Angelica silvestris-Assoziation***

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Charakterarten:** | | | | | | | | | |
| *Polygonum bistorta* | + | + | · | 12 | 12 | 12 | 45 | 12 | · |
| *Cirsium oleraceum* | · | · | 22 | 11 | 11 | + | · | + | + |
| *Scirpus silvaticus* | · | · | + | +⁰ | + | · | · | · | + |
| **Differentialarten:** | | | | | | | | | |
| *Carex stolonifera* | 12 | 45 | 22 | 22 | 35 | 33 | · | · | · |
| *Acrocladium cuspidatum* | 35 | · | 35 | 24 | 34 | 44 | · | · | · |
| *Carex panicea* | 23 | · | · | 11 | + | + | · | + | · |
| *Valeriana dioica* | · | 21 | + | · | 22 | 22 | · | · | · |
| *Climacium dendroides* | · | 55 | · | · | · | + | · | · | · |
| *Rhytidiadelphus squarrosus* | · | · | · | · | · | + | · | · | · |
| **Verband:** | | | | | | | | | |
| *Caltha palustris* | 22 | 24 | 12 | 22 | + | + | · | · | 12 |
| *Ranunculus repens* | 35 | · | + | · | · | + | 12 | 35 | 12 |
| *Pedicularis palustris* | · | · | · | · | + | 33 | · | · | · |
| **Ordnung:** | | | | | | | | | |
| *Lychnis Flos-cuculi* | + | 11 | 12 | 22 | 11 | 12 | 11 | 11 | 11 |
| *Angelica silvestris* | · | 22 | 22 | + | 11 | · | · | · | +⁰ |
| *Deschampsia caespitosa* | + | · | · | + | + | + | + | · | · |
| *Equisetum palustre* | · | · | 35 | 21 | 11 | 12 | · | · | · |
| *Eriophorum latifolium* | · | 12 | · | + | · | + | · | · | · |
| *Filipendula Ulmaria* | · | 12 | · | + | + | · | · | · | · |
| *Sanguisorba officinalis* | 12 | · | · | · | 22 | · | 33 | 33 | · |
| *Carex Davalliana* | · | · | · | · | + | + | · | · | · |
| *Orchis impudica* | · | · | · | · | 11 | · | + | + | · |
| *Colchicum autumnale* | · | · | · | · | · | · | · | + | · |
| **Klasse:** | | | | | | | | | |
| *Poa trivialis* | 23 | 22 | 22 | 22 | 11 | 11 | 33 | 23 | 22 |
| *Ranunculus acer* | 11 | 11 | 11 | 12 | 23 | 11 | 24 | 12 | 11 |
| *Trifolium dubium* | · | · | 23 | 23 | + | 22 | · | 12 | 22 |
| *Lathyrus pratensis* | · | 12 | 12 | + | · | + | + | + | · |
| *Trifolium pratense* | · | + | 23 | · | 12 | + | 12 | 33 | 33 |
| *Holcus lanatus* | · | · | 12 | · | + | + | 11 | 11 | 22 |
| *Festuca pratensis* | · | · | 22 | 11 | + | · | + | + | 11 |
| *Anthoxanthum odoratum* | · | · | 22 | 12 | + | · | · | + | 22 |
| *Rumex Acetosa* | · | · | + | · | + | + | 22 | 22 | 11 |
| *Cardamine pratensis* | · | · | + | + | + | · | · | · | · |
| *Alopecurus pratensis* | 12 | + | · | · | · | · | + | + | · |
| *Poa pratensis* | 11 | 13 | · | · | · | · | · | · | · |
| *Chrysanthemum Leucanthemum* | · | · | · | + | · | + | 12 | + | 11 |
| *Trifolium repens* | + | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Crepis biennis* | · | · | + | +⁰ | · | · | · | · | · |
| *Rhinanthus Alectorolophus* | · | · | · | 23 | + | · | · | · | 24 |
| *Bellis perennis* | · | · | 12 | · | + | · | · | · | 12 |
| *Arrhenaterum elatius* | · | · | + | · | · | · | + | + | · |
| *Pimpinella major* | · | · | · | 12 | · | · | + | · | + |
| *Cerastium caespitosum* | · | · | + | · | · | · | · | · | 11 |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Begleiter:** | | | | | | | | | |
| *Myosotis scorpioides* | + | + | + | 12 | 12 | 11 | 11 | + | 11 |
| *Galium uliginosum* | · | 23 | 12 | 12 | 12 | 12 | · | · | · |
| *Ajuga reptans* | · | · | + | · | + | + | + | + | · |
| *Leontodon autumnalis* | · | · | · | + | + | · | · | · | · |
| *Lotus corniculatus* | · | · | + | · | + | · | · | · | · |
| *Mnium Seligeri* | · | + | · | · | · | + | · | · | · |
| *Centaurea Jacea* | · | · | · | · | + | · | + | + | + |
| *Geum rivale* | · | · | · | · | + | · | 12 | 12 | · |
| *Saxifraga granulata* | · | · | · | · | · | · | 12 | 22 | · |
| *Pimpinella saxifraga* | · | · | · | · | · | · | 11 | 11 | · |

## Erläuterungen zu Tabelle 8.

1. L 40/26, 12. 6. 40 — Ortsflur Theuern, linkes Vilsufer sw des Haselberges. Sohle des Vilstales, eben, Alluvium — *Phleum pratense* +, *Carex vulpina* +, *Galium palustre* +, *Eleocharis palustris* 12.
2. L 40/23, linkes Vilsufer etwa Mitte zwischen Theuern und Wolfsbach no der Brücke. Sonst wie vor. —. *Festuca ovina* +, *Carex inflata* +, *Equisetum limosum* +, *Drepanocladus sp.* 12, andere Moose +.
3. L 40/22, linkes Vilsufer, dicht unterhalb Leidersdorf. Sonst wie vorige — *Rhinanthus glaber* 23.
4. L 40/5, linkes Vilsufer unterhalb Ensdorf. Sonst wie vor —. *Phragmites communis* 22, *Festuca rubra* +.
5. L 40/3 a, 9. 6. 40, wie 3.
6. L 40/3 b, wie vor.
7. 8. L 40/25 a u. b, wenig nördlich der Aufnahme 1.
9. L 40/4, 9. 6. 40, linkes Vilsufer no Ensdorf, sonst wie vorige.

## Tabelle 9: ***Festuca ovina - Thymus angustifolius - Assoziation.***

| | 1 | 2 |
|---|---|---|
| **Charakterarten:** | | |
| *Thymus Serpyllum var. angustifolium* | 33 | 23 |
| *Artemisia campestris* | + | (+) |
| *Trifolium arvense* | + | · |
| **Verband:** | | |
| *Scleranthus perennis* | + | + |
| *Teesdalia nudicaulis* | · | + |
| **Ordnung:** | | |
| *Corynephorus canescens* | 22 | 22 |
| *Jasione montana* | 12 | + |
| **Begleiter:** | | |
| *Hieracium Pilosella* | 12 | 22 |
| *Plantago lanceolata* | + | + |
| *Festuca ovina* | 12 | 12 |
| *Trifolium repens* | + | + |
| *Polytrichum piliferum* | 22 | + |
| *Rhacomitrium canescens* | 23 | + |
| *Agrostis tenuis* | + | + |
| *Rumex Acetosella* | + | + |
| *Euphrasia officinalis ssp. stricta* | + | · |
| *Euphorbia Cyparissias* | + | · |
| *Koeleria gracilis* | + | · |
| *Dianthus Carthusianorum* | + | · |
| *Lotus corniculatus* | + | · |
| *Sedum boloniense* | + | · |
| *Cladonia gracilis* und *sp.* | + | · |
| *Hypnum cupressiforme* | + | · |
| *Trifolium campestre* | + | · |
| *Achillea Millefolium* | + | · |
| *Senecio silvaticus* | + | · |
| *Hypochoeris radicata* | + | · |
| *Anthoxanthum odoratum* | + | · |
| *Calluna vulgaris* | +⁰ | · |
| *Genista pilosa* | + | · |

## Erläuterungen zu Tabelle 9.

1. PL 39/25, 19. 7. 39, Ortsflur Nittenau, Abhang südlich der Straße Bergham—Hochofen. SSW, lehn, Keuper. Vegetationsbedeckung 70%.
2. PL 39/11, 18. 7. 39. Bodenwöhrer Weiher, Westufer. Kleine Sandzunge, eben. Wahrscheinlich von S her ausklingender Keuper, gegen Kreide grenzend. Jn der Umgebung einige Kiefernwölfe und Birken, ferner etwas Eichen- und Linden-Anwuchs. Vegetationsbedeckung 40%.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 10: ***Epilobium angustifolium-Senecio silvaticus-Assoziation***

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Charakterarten:** | | | | | | | |
| *Epilobium angustifolium* | · | + | 12 | 12 | 22 | 11 | + |
| *Senecio silvaticus* | 33 | 34 | 12 | 11 | · | · | + |
| **Verband, Ordnung, Klasse:** | | | | | | | |
| *Rubus idaeus* | 22 | 33 | · | 12 | 11 | 33 | 22 |
| *Gnaphalium silvaticum* | + | + | + | · | + | 11 | + |
| *Fragaria vesca* | · | · | 12 | 12 | + | + | 12 |
| *Cirsium arvense* | · | · | + | + | 12 | + | + |
| *Cirsium palustre* | · | + | · | · | · | · | 22 |
| *Cirsium vulgare* | · | · | · | + | · | · | · |
| **Begleiter:** | | | | | | | |
| *Calluna vulgaris* | $11^0$ | + | 12 | + | + | + | · |
| *Pleurozium Schreberi* | 12 | 12 | + | + | 12 | · | + |
| *Luzula pilosa* | 12 | · | + | + | + | 12 | + |
| *Calamagrostis arundinacea* | · | 12 | 33 | 44 | 43 | + | + |
| *Hylocomium splendens* | + | + | + | + | · | · | 12 |
| *Carex leporina* | 22 | 12 | $22^0$ | · | · | 22 | 12 |
| *Potentilla erecta* | · | · | 22 | + | 12 | · | 12 |
| *Agrostis tenuis* | 12 | · | · | · | · | 33 | 22 |
| *Juncus effusus* | 22 | · | · | · | · | 23 | 22 |
| *Hypochoeris radicata* | + | + | · | · | + | · | · |
| *Bryineen Jugendformen* | 22 | · | · | · | · | 12 | 22 |
| *Genista germanica* | + | · | · | + | · | + | · |
| *Luzula campestris ssp. multiflora* | + | + | · | · | · | · | + |
| *Veronica officinalis* | + | + | · | · | · | 22 | · |
| *Galium pumilum* | · | · | · | · | + | + | 12 |
| *Campanula rotundifolia* | · | · | · | (+) | + | + | · |
| *Melampyrum pratense* | · | + | 12 | · | 12 | · | · |
| *Rumex Acetosella* | 12 | · | · | · | · | 12 | · |
| *Hypericum perforatum* | + | · | · | · | + | · | · |
| *Stellaria graminea* | + | · | · | · | · | · | + |
| *Veronica Chamaedrys* | · | · | · | + | · | + | · |
| *Arnica montana* | · | · | 12 | · | + | · | · |
| *Hieracium murorum* | · | · | + | · | + | · | · |
| *Hypnum cupressiforme* | · | · | + | · | · | · | + |
| *Campanula patula* | · | + | · | · | · | · | + |
| *Hieracium laevigatum* | · | · | · | · | + | · | + |
| *Taraxacum officinale* | · | · | · | + | · | · | + |
| *Scrophularia nodosa* | · | + | · | · | · | · | + |
| *Ceratodon purpureus* | · | + | · | 12 | · | · | · |
| *Coronilla varia* | · | · | · | (+) | (+) | · | · |
| **Waldrelkte:** | | | | | | | |
| *Vaccinium Myrtillus* | 12 | 12 | 12 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| *Deschampsia flexuosa* | 22 | + | 33 | 23 | 22 | · | · |
| *Luzula luzuloides* | + | 12 | 12 | + | 12 | · | · |
| *Vaccinium Vitis-idaea* | · | · | + | 12 | 12 | · | · |
| *Majanthemum bifolium* | · | · | · | · | 12 | · | + |
| *Convallaria majalis* | · | · | · | 11 | 22 | · | · |
| *Catharinea undulata* | · | + | · | · | · | + | · |
| *Equisetum silvaticum* | · | · | · | · | · | · | 12 |
| *Viola silvatica* | · | · | · | · | · | + | · |
| *Epilobium montanum* | · | · | · | · | · | · | + |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Waldpioniere:** | | | | | | | |
| *Picea Abies* | + | + | + | · | + | · | + |
| *Salix aurita* | + | + | + | + | + | · | · |
| *Populus tremula* | · | · | 12 | 12 | + | · | · |
| *Pinus silvestris* | · | · | + | · | · | + | · |
| *Betula pubescens* | · | · | · | · | · | + | · |
| *Quercus sp.* | · | · | · | · | · | + | · |

Tabelle 11: ***Atropetum***

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| **Charakterart:** | | | |
| *Atropa Belladonna* | 11 | + | · |
| **Verband, Ordnung, Klasse:** | | | |
| *Rubus idaeus* | 33 | + | + |
| *Fragaria vesca* | 12 | 12 | + |
| *Cirsium arvense* | 34 | 11 | + |
| *Cirsium palustre* | · | + | + |
| *Gnaphalium silvaticum* | · | + | · |
| *Urtica dioica* | 11 | · | · |
| *Plantago major* | · | + | · |
| **Brometalia-Arten:** | | | |
| *Euphorbia Cyparissias* | 22 | 12 | + |
| *Galium pumilum* | 12 | 12 | 12 |
| *Pimpinella saxifraga* | · | 11 | + |
| *Carlina vulgaris* | + | + | · |
| *Brachypodium pinnatum* | 44 | + | · |
| *Ajuga genevensis* | + | · | · |
| *Galium verum* | · | 22 | · |
| *Epipactis atrorubens* | · | · | +⁰ |
| **Begleiter:** | | | |
| *Veronica officinalis* | + | 12 | + |
| *Anthoxanthum odoratum* | · | 12 | + |
| *Lotus corniculatus* | · | 11 | + |
| *Melampyrum pratense* | · | + | + |
| *Potentilla erecta* | · | 11 | 22 |
| *Hypericum perforatum* | · | + | + |
| *Hieracium murorum* | · | + | 11 |
| *Melica nutans* | · | + | + |
| *Carex muricata ssp. macrocarpa* | 22 | · | + |
| *Coronilla varia* | + | · | 11 |
| *Luzula campestris ssp. multiflora* | 11 | + | · |
| *Lathyrus pratensis* | + | · | · |
| *Carex pallescens* | + | · | · |
| *Cladonia pyxidata* | + | · | · |
| *Polytrichum attenuatum* | + | · | · |
| *Polytrichum juniperinum* | + | · | · |
| *Pleurozium Schreberi* | 22 | · | 44 |
| *Centaurium pulchellum* | · | + | · |
| *Trifolium campestre* | · | + | · |
| *Carex flacca* | · | 12 | · |
| *Juncus conglomeratus* | · | + | · |
| *Linum catharticum* | · | 11 | · |
| *Prunella vulgaris* | · | + | · |
| *Trifolium pratense* | · | 12 | · |
| *Aquilegia vulgaris* | · | + | · |
| *Knautia arvensis* | · | + | · |
| *Agrostis stolonifera* | · | + | · |
| *Astragalus glycyphyllus* | · | + | · |
| *Verbascum nigrum* | · | + | · |
| *Epilobium collinum* | · | + | · |
| *Euphrasia Rostkoviana* | · | + | · |
| *Veronica Chamaedrys* | · | · | + |
| *Agrostis vulgaris* | · | · | 12 |
| *Taraxacum officinale* | · | · | + |
| *Vicia sepium* | · | · | 12 |
| *Holcus mollis* | · | · | 33 |
| *Calamagrostis arundinacea* | · | · | + |
| *Trifolium medium* | · | · | + |
| *Rhytidiadelphus triquetrus* | · | · | 12 |
| **Waldrelikte und -pioniere:** | | | |
| *Pinus silvestris* B | · | · | 24 |
| *Pinus silvestris* St | 31 | 12 | · |
| *Pinus silvestris* K | · | 31 | · |
| *Deschampsia flexuosa* | 22 | 12 | 22 |
| *Luzula luzuloides* | + | + | + |
| *Picea Abies* St | 12 | 23 | + |
| *Scrophularia nodosa* | + | · | + |
| *Vaccinium Myrtillus* | · | 12 | 12⁰ |
| *Viola silvatica* | · | + | 11 |
| *Luzula pilosa* | 22 | · | 12 |
| *Vaccinium Vitis-idaea* | + | · | · |
| *Larix decidua* B | · | · | + |
| *Larix decidua* St | 12 | · | · |
| *Crataegus Oxyacantha K.* | · | + | · |
| *Betula pubescens K.* | · | + | · |
| *Betula pendula* B | · | · | 11 |
| *Salix aurita* St | · | · | + |
| *Majanthemum bifolium* | · | · | 11 |
| *Oxalis Acetosella* | · | · | 22 |
| *Ranunculus Breyninus* | · | · | 22 |
| *Geranium sanguineum* | + | · | · |
| *Campanula persicifolia* | · | · | +⁰ |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 12: ***Callunetum***

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Charakter- und Verbandsarten:** | | | | | | |
| *Calluna vulgaris* . . | 45 | 45 | 22 | 33 | 55 | 22⁰ |
| *Genista germanica* . | · | · | + | 12 | + | · |
| *Antennaria dioica* . | + | · | + | · | · | 12 |
| *Sieglingia decumbens* | · | · | + | + | · | · |
| *Genista pilosa* . . | · | 22 | · | · | · | · |
| *Ptilidium ciliare* . . | · | · | + | · | · | · |
| **Differentialarten:** | | | | | | |
| *Cytisus nigricans* . | · | 12 | 11 | 23 | 12 | · |
| *Genista sagittalis* . | · | · | · | · | + | 33 |
| **Begleiter:** | | | | | | |
| *Pinus silvestris* O . | + | 34 | 55 | + | 34 | · |
| *Salix aurita* O . . | + | + | · | + | · | + |
| *Hypnum cupressiforme var. ericetorum* | + | 44 | + | · | 33 | · |
| *Genista tinctoria* . . | · | · | + | + | 11 | 22 |
| *Deschampsia flexuosa* | 12 | · | 12 | 12 | 11 | · |
| *Vaccinium Vitis-idaea* | 22 | · | 12 | 12 | 22 | · |
| *Betula pendula* O . | + | 12 | · | · | · | 21 |
| *Populus tremula* O | + | · | · | · | + | 11 |
| *Vaccinium Myrtillus* | 23 | · | 12 | · | · | + |
| *Cladonia silvatica* . | + | 12 | · | · | 12 | · |
| *Potentilla erecta* . . | · | · | · | 22 | 11 | 22 |
| *Hieracium Pilosella* . | · | · | + | + | · | 12 |
| *Picea Abies* O . . | + | + | · | · | · | · |
| *Hylocomium splendens* | · | · | + | · | 22 | · |
| *Scleropodium purum* . | · | · | · | 12 | · | 22 |
| *Melampyrum pratense* | · | · | 11 | · | · | 11 |
| *Pleurozium Schreberi* | · | · | 12 | + | · | · |
| *Arnica montana* . . | 12 | · | · | · | 12 | · |
| *Polygala vulgaris* . | · | · | · | + | · | 12 |
| *Platanthera bifolia* . | · | · | · | · | + | + |
| *Epilobium angustifolium* . . . . | · | + | · | + | · | · |
| *Hieracium murorum* . | · | · | + | + | · | · |
| *Hieracium Lachenalii* | · | · | + | 12 | · | · |
| *Lotus corniculatus* . | · | · | + | · | · | + |
| *Quercus sp.* . . . | · | · | · | + | · | + |
| *Plantago lanceolata* . | · | · | · | + | · | + |
| *Anthoxanthum odoratum* . . . . . | · | · | · | 11 | · | 11 |
| *Veronica Chamaedrys* | · | · | · | 11 | · | 11 |
| *Ranunculus Breyninus* | · | · | · | 11 | · | 11⁰ |
| *Fragaria vesca* . . | · | · | · | 22 | · | +⁰ |
| *Festuca ovina* . . . | · | · | 22 | · | · | 12 |
| *Campanula rotundifolia* . . . . | · | · | + | 22 | · | · |

O = B, St und K zusammen.

## Erläuterungen zu Tabelle 10.

1. L 40/57-1, 16. 8. 40, FA. Ensdorf (Waldhaus). Aufhieb längs der Lichtleitung Waldhaus—Hirschwald zwischen Abt. Schacht und Baderschlag. Fast eben. Turone Albüberdeckung, periglazial umgebildet.
2. L 40/50-D, 26. 8. 40, FA. Ensdorf (Waldhaus), wie vor. — *Sarothamnus scoparius* +, *Juncus conglomeratus* 22, *Holcus lanatus* +, *Epilobium collinum* +, *Polytrichum commune* +, *Rumex Acetosella* +, *Leontodon autumnalis* +.
3. L 40/58, 16. 8. 40, FA. Ensdorf (Waldhaus). Oberhang, sanft N, sonst wie vor. — *Thuidium tamariscinum* +, *Calamagrostis epigeios* +
4. L 40/51, 26. 8. 40, FA. Ensdorf (Waldhaus). Oberhang, lehn N; grubig-furchige Oberfläche, sonst wie vor. — *Polytrichum juniperinum* 12, *Daucus Carota* +, *Tussilago Farfara* +, *Galium boreale* (+), *Senecio Jacobaea* (+), *Cytisus nigricans* (+).
5. L 40/52-G, 26. 8. 40, FA. Ensdorf (Waldhaus), Oberhang, lehn N, sonst wie vor. — *Galium verum* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Gentiana ciliata* +, *Lupinus sp.* +⁰, *Carex flacca* +, *Thymus Serpyllum*.
6. L 40/57-2, FA. Ensdorf (Waldhaus). Fast eben, sonst wie vor. — *Epipactis Helleborine* +, *Ranunculus repens* +, *Plantago lanceolata* +.
7. L 40/59-B, 26. 8. 40, FA. Ensdorf (Waldhaus). Sehr seichter Muldenschluß, sanft O, sonst wie vor. — *Holcus mollis* +, *Rubus sp.* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus acer* +, *Scleropodium purum* +, *Viola sp.* +, *Ajuga reptans* 12, *Digitalis grandiflora* +, *Anthoxanthum odoratum* +.

## Erläuterungen zu Tabelle 11.

1. 38/17, 31. 8. 38, FA. Ensdorf (Hirschwald), XVII 6 g Taschl, Hangmitte, lehn W — Kiefern—Lärchenschonung mit Fichten-Naturverjüngung. — Kalkführende Fließerde, Unterlage obere Mergelkalke.
2. L 38/16, FA. Ensdorf (Hirschwald), XVII 6 g Taschl, sonst wie vor.
3. L 38/37, 27. 7. 38, FA. Ensdorf (Hirschwald), XVII 6 h Taschl. Oberhang, sanft NO — Dickung (Kiefernwölfe), mit einzelnen Fichten, Birken, Lärchen, 8—12 m hoch — periglaziale Fließerde schwach kalkbeeinflußt — turone Albüberdeckung.

## Erläuterungen zu Tabelle 12.

1. L 402, 8. 6. 40, Privatwald nördlich Egelsheim, Blöße in einem Kiefernaltbestand.
2. 26. 6. 42, Rand einer Kieferndickung östlich Klardorf, an der Straße nach Steinberg.
3. PL 39/1, 17. 7. 39, Kiefernbestand südöstlich Loisnitz.
4. L 40/56, 16. 8. 40, Waldrand im Nordteil des Hirschwaldes, Ortsflur.
5. L 41/3, 27. 7. 39, *Calluna*-Heide mit lockerer Strauchschicht am Waldrand nördlich des Weges Rieden—Taubenbach.
6. Viehhut bei Kreuth.

Je einmal kommen in der ganzen Tabelle vor: *Fagus silvatica, Dicranum spurium, Cladonia pyxidata, Cladonia gracilis, Ceratodon purpureus, Cladonia sp., Betula pubescens, Abies alba, Pyrola minor, Polytrichum perigoniale, Luzula pilosa, Cladonia furcata, Pimpinella saxifraga, Agrostis tenuis, Hypericum perforatum, Viola sp., Achillea Millefolium, Rubus idaeus, Cirsium palustre, Larix decidua, Juniperus communis, Lupinus sp., Cladonia rangiferina, Prunus spinosa, Salix caprea, Trifolium pratense, Festuca pratensis, Campanula patula, Lychnis Flos-cuculi, Chrysanthemum Leucanthemum, Vicia sp., Galium pumilum, Briza media, Trifolium medium, Medicago lupulina, Holcus lanatus, Cynosurus cristatus, Myosotis scorpioides, Carlina acaulis, Carex pallescens, Arrhenatherum elatius, Trifolium repens, Veronica officinalis, Sorbus aucuparia, Dicranum scoparium, Polytrichum juniperinum, Luzula luzuloides.*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 13: ***Halmfruchtgesellschaften***

| Lokale Charakter- und Differential-Arten: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Arnoseris minima* | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | 11 | · | 11 | 11 | 11 | 11 | + | 11 | + | 11 | 11 |
| *Rumex Acetosella* | · | · | · | · | · | · | · | · | 11 | 22 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 22 | 22 | 22 | 11 | 21 | 11 |
| *Juncus bufonius* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 11 | 11 | 12 | 11 | + | 12 |
| *Juncus capitatus* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 11 | 11 | 11 | + | + | 12 |
| *Holcus mollis* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T *Lithospermum arvense* | 11 | 12 | 12 | + | + | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Arenaria serpyllifolia* | 11 | 12 | · | + | · | · | + | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Lapsana communis* | · | $+^0$ | 11 | · | 11 | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| S *Papaver Argemone* | 12 | + | + | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Vicia tetrasperma* | · | + | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| T *Neslia paniculata* | · | · | · | + | 11 | 11 | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Rumex crispus* | · | · | · | + | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Fumaria officinalis* | · | + | · | · | + | 11 | + | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Lamium purpureum* | · | · | · | + | | + | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Veronica polita* | · | · | 11 | · | · | 12 | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Legousia Speculum-Veneris* | 33 | 34 | 22 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| T *Caucalis Lappula* | 11 | · | 12 | + | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Falcaria vulgaris* | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Ranunculus arvensis* | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Polygonum Convolvulus* | + | + | · | · | + | · | · | + | 23 | + | + | + | $+^0$ | $12^0$ | + | · | · | · | · | · | · |
| *Convolvulus arvensis* | 12 | 11 | · | · | · | 11 | 12 | 12 | 11 | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Chenopodium album* | + | + | 12 | 22 | + | 23 | 22 | 12 | 22 | $+^0$ | 11 | $12^0$ | $+^0$ | $+^0$ | 24 | · | · | · | · | · | · |
| *Ranunculus repens* | 12 | 12 | · | + | · | + | 12 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + | · | + |
| **Verbände:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S *Scleranthus annuus* | · | · | · | + | 11 | · | + | + | 21 | 11 | 22 | 12 | 34 | 23 | 11 | 23 | + | 22 | 11 | 12 | 21 |
| *Centaurea Cyanus* | 12 | 12 | 24 | 23 | 11 | + | · | 12 | 22 | 11 | 12 | + | 12 | 12 | + | · | + | + | · | · | · |
| S *Apera spica-venti* | · | · | · | · | · | + | · | · | 11 | 11 | + | · | 12 | 11 | 12 | + | 11 | 11 | 11 | · | · |
| S *Alchemilla arvensis* | 12 | · | 12 | 12 | · | + | · | 12 | · | + | · | · | · | · | · | · | · | 12 | · | · | · |
| *Valerianella sp.* | 11 | · | + | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Vicia pannonica* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 11 | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Agrostemma Githago* | · | · | · | · | · | · | 11 | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| S *Papaver dubium* | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| **Ordnung:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Viola tricolor ssp. arvensis* | 11 | + | + | 12 | 11 | + | 11 | 22 | 11 | 11 | 12 | 11 | 12 | 22 | + | 12 | + | 22 | · | · | 12 |
| *Anthemis arvensis* | + | + | 23 | 23 | 23 | 22 | 12 | 24 | 22 | 12 | 23 | 12 | 22 | 22 | + | · | · | 12 | · | + | + |

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Spergula arvensis* | · | · | · | · | · | · | 22 | + | · | + | 11 | 12 | · | 11 | + | 11 | 33 | 22 | 11 | 11 | 22 |
| *Anagallis arvensis* | · | + | 11 | + | + | + | + | 11 | + | + | + | 11 | · | · | · | · | · | + | + | 11 | 11 |
| *Vicia sativa ssp. angustifolia* | + | · | · | + | · | · | · | + | · | + | · | · | · | + | · | · | 11 | + | + | · | + |
| *Myosotis arvensis* | 11 | 11 | + | 12 | 33 | · | + | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | 11 |
| *Raphanus Raphanistrum* | + | · | · | · | + | + | · | + | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · |
| *Mentha arvensis* | · | · | · | · | 12 | + | · | + | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | + | · |
| *Vicia hirsuta* | 11 | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + | + | · |
| *Veronica agrestis* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Euphorbia Helioscopia* | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Sonchus arvensis* | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Lycopsis arvensis* | · | · | + | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| **Klasse:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Capsella Bursa-pastoris* | + | · | + | 11 | 12 | + | 11 | 11 | + | · | · | · | 12 | + | · | · | · | · | · | · | · |
| *Cirsium arvense* | 12 | · | 12 | · | · | 12 | + | 12 | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · |
| *Linaria vulgaris* | · | · | · | · | · | + | · | · | 12 | 12 | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + |
| *Polygonum aviculare* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | 22 | · | + | · | · | + | · |
| *Galium Aparine* | + | 11 | 12 | 22 | + | + | + | 12 | · | · | · | · | · | · | + | + | · | + | · | · | · |
| *Galeopsis Tetrahit* | · | · | · | + | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | 11 |
| *Polygonum Persicaria* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | + | · | · | + | · |
| **Begleiter:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Achillea Millefolium* | · | + | + | · | · | + | + | 12 | + | 12 | 12 | 12 | + | · | + | + | 22 | + | 11 | + | + |
| *Stellaria graminea* | + | · | · | + | · | + | + | + | · | + | · | · | + | · | · | · | + | · | 12 | · | 11 |
| *Odontites rubra* | · | + | · | · | · | · | · | · | + | + | + | · | · | 11 | · | + | + | + | + | · | 11 |
| *Trifolium repens* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + | · | · | · | 12 | 11 | · | · | · |
| *Spergularia rubra* | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | · | · | · | + | + | + | · | · | · | · | · |
| *Knautia arvensis* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | + | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · |
| *Taraxacum officinale* | + | + | · | · | · | · | + | · | · | · | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Stachys palustris* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 22 | · | · | + | · |
| *Galeopsis pubescens* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 11 | · | + | · | · | · |
| *Trifolium campestre* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | 12 | · | · | · | 11 |
| *Polygonum Hydropiper* | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | + | · | 11 |
| *Veronica arvensis* | + | + | + | · | + | · | · | · | + | · | · | · | 12 | · | · | · | · | · | · | · | · |
| *Rubus fruticosus coll.* | + | · | + | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · | · |

T = Arten des *Triticion*-, S = des *Scleranthion*-Unterverbandes.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



Tabelle 14.

| | *Mesobrometum* | Kalkbuchenwald | *Actaea*-Eichen-Hainbuchen-Wald | | *Pineto-Vaccinietum Myrtilli* | | | | | | | *Alnetum glutinosae* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | *luzuletosum* | | *molinietosum* | | | *cladonietosum* | | |
| | | | *Sanicula*-Variante | *Circaea*-Variante | *Fagus*-Variante | *Carpinus*-Variante | typ. Variante | *Calam. canesc.*-Var. | *Hypn. ericet.*-Var. | *Vacc. vitis id.*-Fazies | *Cladonien*-Fazies | |
| **Standortsheimische Bäume:** | | | | | | | | | | | | |
| *Pinus silvestris* | + | × | × | + | * | * | * | * | * | * | * | + |
| *Picea Abies* | + | + | + | + | + | + | × | × | + | | | + |
| *Abies alba* | | | × | × | + | | | | | | | |
| *Quercus Robur* | | + | + | + | × | × | + | + | + | + | | (+) |
| *Quercus petraea* | | + | + | + | + | + | | | | + | (+) | |
| *Quercus Robur* × *petraea* | | + | + | + | × | × | + | + | + | + | (+) | |
| *Fagus silvatica* | | * | × | + | × | (+) | | | | | | |
| *Fraxinus excelsior* | | + | × | + | + | | | | | | | |
| *Sorbus aucuparia* | | + | + | + | + | + | | + | + | + | | |
| *Betula pendula* | (+) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Betula pubescens* | | | | | + | + | × | × | + | | | × |
| *Populus tremula* | (+) | | + | + | × | × | + | + | + | | | |
| *Carpinus Betulus* | | × | + | + | + | × | | | | | | |
| *Alnus incana* | × | + | + | * | | | | | | | | |
| *Alnus glutinosa* | | | | | | | | | | | + | * |
| *Sorbus torminalis* | | + | + | | | | | | | | | |
| *Pyrus communis* | | + | + | | | | | | | | | |
| *Acer platanoides* | | | + | + | + | | | | | | | |
| *Acer Pseudoplatanus* | | | (+) | | | | | | | | | |
| *Acer campestre* | + | + | + | + | | | | | | | | |
| *Tilia parvifolia* | | | × | × | + | + | | | | | | |
| *Salix caprea* | | + | + | + | + | | | | | | | |
| *Prunus avium* | | + | + | | | | | | | | | |
| **Standortsheimische Sträucher:** | | | | | | | | | | | | |
| *Salix aurita* | | | | | × | × | × | × | + | | | + |
| *Juniperus communis* | × | (+) | (+) | | (+) | | | | | | | |
| *Prunus spinosa* | × | + | + | | | | | | | | | |
| *Daphne Mezereum* | | + | + | + | | | | | | | | |
| *Lonicera Xylosteum* | | + | + | × | | | | | | | | |
| *Rhamnus Frangula* | | | | | | | | + | + | | | * |
| *Rhamnus catharticus* | | + | + | + | | | | | | | | |
| *Crataegus monog.* + *Oxyac.* | + | + | + | + | (+) | | | | | | | |
| *Rosa sp.* | + | + | | | | | | | | | | |
| *Viburnum Lantana* | | + | + | | | | | | | | | |
| *Corylus Avellana* | (+) | + | + | + | + | | | | | | | |
| *Cornus sanguinea* | (+) | + | + | + | + | | | | | | | |
| *Sambucus nigra* | | | | + | + | | | | | | | + |

(+) = in einzelnen Exemplaren von geringer Vitalität vorkommend.
\+ = einzeln, aber von normaler Vitalität.
× = stärkere Beteiligung am Bestand.
* = bestandbildend oder im Unterstand dominierend.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



## Erläuterungen zu Tabelle 13.

1. 25. 6. 42 — Ortsflur Wolfsbach, Westteil, dicht am Hirschwald — Wolfsbacher Steig, unmittelbar am Waldrand — Roggen — Oberhang, sanft bis lehn SO — periglaziale Fließerde mit stellenweise freigestelltem Malmgestein.
2. 25. 6. 42 — Palkeringer Tal unweit Rieden — Roggen — *Equisetum arvense* + — Sohle eines Trockentals, eben.
3. 25. 6. 42 — Ortsflur Hirschwald, Südteil, Ecke zwischen Bernsteinerweg und Steigbergweg — stark ausgewinterter Roggen — Plateauabdachung, sanft SW — periglaziale Fließerde aus turoner Albüberdeckung, flachgründig.
4. 25. 6. 42 — Ortsflur Hirschwald, Nordteil, nahe an Waldabteilung Holbeergräben — Roggen — Plateaulage, eben — turone Albüberdeckung — periglazialer Frostboden.
5. 26. 6. 42 — Ortsflur Hirschwald, Ostteil, nahe Waldabteilung Taschl — Roggen — *Thlaspi arvense* + — Plateauabdachung, fast eben; Rand eines Muldenschlusses — turone Albüberdeckung — Übergang von periglazialem Frostboden zu Fließerde.
6. 25. 6. 42 — Ortsflur Hirschwald, südlicher Teil — Roggen — Plateaulage, eben — turone Albüberdeckung — periglazialer Frostboden.
7. 25. 6. 42 — Ortsflur Hirschwald, nördlicher Teil, unweit der Ortschaft — Sommerroggen — sonst wie vor.
8. 25. 6. 42 — Ortsflur Hirschwald, östlicher Teil, angrenzend an Waldabteilung Taschl — Winterroggen — Plateauabdachung, sanft O — turone Albüberdeckung — periglaziale Fließerde, im unteren Teil Lößlehm.
9. 26. 6. 42 — Ortsflur Hiltersdorf, nördlich des Bahnhofs — Roggen — fast eben — Turon — lehmiger Sand.
10. Wie vor.
11. Wie vor.
12. 26. 6. 42 — Roggenfeld auf der Anhöhe südlich des Dorfes fast eben bis sanft S, sonst wie vorige.
13. 26. 6. 42 — Ortsflur Klardorf, Teil östlich der Bahnlinie und nördlich der Straße nach Steinberg, eben — Hafer mit starken Trockenheitsschäden — Tertiär, humoser Sand.
14. Wie vor., jedoch Roggen.
15. Wie vor., jedoch südlich der Straße.
16. 17. 7. 39 — Ortsflur Steinberg, an der Straße nach Schwandorf — fast eben — Roggen — Tertiär.
17. Wie vor., dicht an einem Weiher.
18. 20. 7. 39 — Ortsflur Räuberweiherhaus, westlich des Mühlweihers — Roggen — eben—Tertiär.
19. Wie vor., jedoch nordöstlich der Straße nach Schwandorf.
20. 21. 7. 39 — Ortsflur Hirschau, westlich des Moosweihers — Roggen, schwach SW — Keuper.
21. Wie vor., zwischen Amberger Straße und den nördlich davon liegenden Weihern; schwach NW.
Nur je einmal kommen vor: *Stellaria media, Agropyron repens, Polygonum lapathifolium, Cerastium caespitosum, Equisetum arvense, Cerastium arvense, Trifolium arvense, Senecio vulgaris, Gnaphalium uliginosum, Sonchus asper, Plantago major, Bidens tripartitus, Agrostis tenuis, Gypsophila muralis, Sagina procumbens, Trifolium dubium, Galeopsis Ladanum, Leontodon autumnalis, Ceratodon purpureus, Bryum argenteum, Pisum sativum, Medicago lupulina, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Thlaspi arvense, Agrostemma Githago, Poa trivialis, Vicia Cracca, Poa pratensis, Arabidopsis Thaliana.*

### Fußnoten.

1. Lutz, J., Die ehemaligen Eisenhämmer und Hüttenwerke und die Waldentwicklung im nordöstlichen Bayern. Mitt. aus Forstwirtsch. u. Forstwissensch., Hannover 1941.
2. Meine damals (a. a. O.) mitgeteilten Zahlen hat Ress auf Grund sorgfältigerer Berechnungsunterlagen, wie folgt, berichtigt und ergänzt:

| Jahr | Anzahl*) der Schien- hämmer auf oberpfälz. Boden | Anzahl*) der Blech- hämmer auf oberpfälz. Boden | Gesamtholzbedarf der Hämmer und Bergwerke: für Holzkohlenerzeugung in Klafter | Gesamtholzbedarf der Hämmer und Bergwerke: an Bergholz Stämme |
|---|---|---|---|---|
| 1387 | 123 | 22 | 82 800 | 4640 |
| 1475 | 139 | 62 | 169 350 | 9500 |
| 1545 | 117 | 82 | 145 600 | 8000 |
| 1581 | 100 | 75 | 142 350 | 7500 |
| 1609 | 103 | 75 | 147 350 | 7700 |

*) Nur urkundlich nachweisbare.

Ress, Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung der oberpfälzischen Eisenindustrie von den Anfängen bis zur Zeit des 30jährigen Krieges. Diss. (unveröffentlicht).

3. Ernst, Kiefernkrüppelbestände in Bayern. Forstw. Zbl. 1936.
4. Werth, Klima- und Vegetationsbezirke Deutschlands. Mitt. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft 33, Berlin 1937.
5. Haeuser, Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern. München 1930.
6. Huber, Erstes und letztes Auftreten bestimmter Temperaturtagesmittel im Jahresverlauf. Meteorol. Jahrb. f. Bayern, München 1928.
7. Entnommen aus: Klimakunde des Deutschen Reiches. Bd. 2 (Tabellen). Reichsamt für Wetterdienst, Berlin 1939.
8. Paul, H., und Lutz, J., Zur Kenntnis der Moore des Oberpfälzer Mittellandes. Ztschr. für Botanik, 1939. — Ihre Vegetation wurde, trotz des Vorkommens der Kiefer, hier nicht mit einbezogen, sondern soll in anderem Zusammenhang eingehender behandelt werden.
9. Priehäußer, G., Der Bayer. Wald im Eiszeitalter. Geognost. Jahreshefte 40, München 1927.
Ferner Angaben aus einem unveröffentlichten Manuskript desselben Autors, für dessen Überlassung ich bestens danke.
10. Bezeichnend für den Charakter dieser Roterden als klimatische Bodenbildung ist das von Priehäußer nachgewiesene Vorkommen auf Urgesteinszersatz im Bayer. Wald, noch dazu in heute bedeutend höheren Lagen. Typische Roterde hat ausgesprochen englisch-roten Farbton, ist aber heute vielfach degradiert und weist einen Stich ins Bräunliche auf. Doch ist auch schon wahrscheinlich im Pliozän *in* der Roterdebildung eine rostbraune, sehr typische Verwitterung erfolgt, während *unter* der Roterdebildung hellgelbe (chromgelbe) Verwitterung erfolgte, die nach evtl. Abtragung der Roterde noch Schlüsse zuläßt auf deren ehemaliges Vorhandensein.

Priehäußer, G., Fossile Roterde im Bayer. Wald. Firgenwald, *10*, 2, 1937.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at



11. Prichäußer mündlich.

12. Paul und Lutz, a. a. O.

13. Bertsch, K., Geschichte des deutschen Waldes. Jena 1940.

14. Handschriftliche Notiz.

15. Gams, H., Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, Heft 6, 1930.

16. Anderseits wäre noch eine extreme Möglichkeit denkbar, daß *Erica carnea* mit der Spirke zusammen vollkommen auf die Moorränder abgedrängt wurde und von dort aus erst wieder im sog. sekundären Kiefernanstieg der historischen Zeit sich ausbreitete.

17. Nach mündlicher Mitteilung von † Dr. Hans Steinlein, Erlangen.

18. Rudolph, Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Beitr. Bot. Jbl. *47*, II, 1930.
Auf dieser Grundlage sind denn auch die Holzartenverbreitungskarten von Rudolph für die nacheiszeitlichen Perioden, ferner von Bertsch entstanden, wie auch Hesmer in seinen Darstellungen diesem Gesichtspunkt besonders Rechnung trägt.

19. Die Geschwindigkeit des Moorwachstums hängt z. T. mit dem Niederschlagsreichtum und dessen periodische Verbreitung zusammen und gestattet so wichtige Rückschlüsse auf einen auch in der Vergangenheit deutlich kontinentalen Klima-Einschlag.

20. a. a. O.

21. Firbas, F., Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials. Bibl. Bot. 112, 1935.

22. a. a. O.

23. Ruoff, S., Stratigraphie und Entwicklung einiger Moore des Bayerischen Waldes in Verbindung mit der Waldgeschichte des Gebietes. Forstwiss. Cbl. *54*, 15, 1932.

24. Dasselbe gilt von eigenen, nicht veröffentlichten Diagrammen aus dem Oberpfälzer Wald.

25. Staatsarchiv Amberg, Bestand Forst- und Jagdsachen Nr. 705, 975, 1148, 1151, 1155, 1157, 1159, 1266, 1267, 1508, 1597, 1838, 1882, 1884, 1886, 1926; Bestand Amberg-Stadt Nr. 87.

26. Jm Sinne von Hult, R., Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica 1881.

27. Vielleicht schon in der Kreidezeit selbst, wahrscheinlich aber sowohl in den Kreide- wie in den tertiären Ablagerungen erst auf der alten tertiären Landoberfläche entstanden. Diese Frage kann nur durch spezielle Untersuchungen geklärt werden.

28. Kraus - Härtel - Müller - Gärtner - Schanz, Standortsgemäße Durchführung der Abkehr von der Fichtenwirtschaft im nordwestsächsischen Niederland. Thar. Forstl. Jb. *90*, 7/9, Berlin 1939.

29. Vgl. Laatsch, Dynamik des deutschen Acker- und Waldbodens. Dresden u. Leipzig 1938.

30. Die Sauerstoffversorgung dürfte erheblich hinter der der Alneten zurückstehen, wie ja Kiefer im schärfsten Gegensatz zu Erle auch noch Hochmoore besiedeln kann.

31. Vgl. Krieger, H., Die flechtenreichen Pflanzengesellschaften der Mark Brandenburg. Beitr. Bot. Cbl. B 1/2, 1937.
Wagenknecht, E., Untersuchungen über die Vegetationsentwicklung nach Streunutzung in einem märkischen Kiefernrevier. Ztschr. f. Forst- u. Jgdw *71*, 2, 1939.

32. Als Beispiel für menschlich bedingte Degradation der Vegetation ist Aufn. 34 dem *cladonietosum* angefügt. Der Standort gehört ursprünglich zum *luzuletosum*. Geringerer Flechtenanteil und höhere Deckungsgrade von *Vaccinium Myrtillus* und *Hylocomium splendens* geben trotz der Verarmung noch hinreichend Aufschluß und sichern die Unterscheidung gegen das typische *cladonietosum*.

33. Entfernung etwa 80 m.

34. Jm Hirschwald z. B. bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts; nur auf den alten Rodungsflächen, die etwa die Hälfte des Forstes ausmachen, und nach Eingehen der Siedlungen sich sekundär wieder bewaldeten, fehlt sie. — Jm Wettbewerb mit der Eiche dürfte wohl auch die Auslese der Höhenkiefer erfolgt sein.

35. Eiche spielt auch beispielsweise im Aufbau der natürlichen Kiefernwälder Ostdeutschlands eine hervorragende Rolle. Vgl. Hausendorff, Aus der Geschichte des Forstamtes Grimnitz. Ztschr. f. Forst- u. Jgdw. 1940/1.

36. Tüxen, R., und Preising, E., Grundbegriffe und Methoden zum Studium der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften. Deutsche Wasserwirtschaft *37*, 1, 1942.

37. Gauckler, K., Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. Ber. Bayer. Bot. Ges. 1938.
Kuhn, K., Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Öhringen 1937.

38. Übergänge in Erlenauewälder sind angedeutet, aber heute fast ausschließlich in Wiese umgewandelt (s. Ersatzgesellschaften).

39. Paul, H., Die Schwarzerlenbestände des südlichen Chiemseemoores. Natw. Ztschr. f. Land- u. Forstwirtschaft *4*, 1906.
Derselbe, Nachträge und Bemerkungen zur Moosflora Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. *26*, 1943.

40. Tüxen, R., und Knapp, R., Über Grundsätze der soziologischen Systematik. Wissenschaftliche Mitteilungen zum 12. Rundbrief der Zentralstelle für Vegetationskartierung, S. 125. Manuskript.

41. Tüxen, R., Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. Floristisch-soziolog. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft 3, Hannover 1937.

42. Wehsarg O., Wiesenunkräuter. Berlin 1935.

43. Auf der Albhochfläche verbreitete, künstlich angelegte kleine Teiche zum Auffangen des Niederschlagswassers, das mangels Quellwassers für Vieh und Leute bestimmt ist. Hüllen im Wald geben vielfach Anhaltspunkte für die Lokalisierung untergegangener Siedlungen.

44. Knapp, R., Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreise Manuskript 1942.

45. Gauckler, a. a. O.

46. Köstler, J., Über die Harmonie des naturgerechten Forstwesens. Schweiz. Ztschr. f. Forstwes. 99, ½, 1948.

47. Gams, H., Die Stellung der Waldtypen im Vegetationssystem. Forstarchiv 4, 1933.

48. Diepold, F., Fort mit dem Krüppelwald. Waldsassen 1945.
Derselbe, Waldbrache. Allg. Forstzeitschrift *3*, 9, 1948.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora

Jahr/Year: 1944

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Lutz Josef L.

Artikel/Article: Über den Gesellschaftsanschluß oberpfälzischer Kiefernstandorte 64-124