download unter www.biologiezentrum.at

XEROTHERME VEGETATIONSEINHEITEN IM DONAUTAL ZWISCHEN ENGELHARTSZELL UND ASCHACH (OBERÖSTERREICHISCHER DONAUDURCHBRUCH)

D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung des Doktorgrades an der

Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Universität Wien

vorgelegt von

Friedrich SCHWARZ

Institut für
Pflanzenphysiologie

Abteilung für
Vegetationsökologie
und Naturschutzforschung

Wien, Jänner 1991

download unter www.biologiezentrum.at

INHALTSVERZEICHNIS:

Zusammenfassung..... IV
Dank..... IX
A. Allgemeiner Teil
1. Einleitung..... 1
2. Die Donau als prägendes Landschaftselement..... 8
2.1. Zur Donauentstehung..... 8
2.2. Einige Daten..... 12
2.3. Der Donauverlauf..... 12
2.4. Historisches..... 14
3. Zur Geologie des o.ö.Donaudurchbruchs..... 18
4. Landschaft und Geomorphologie..... 24
5. Die Böden des Untersuchungsgebietes..... 31
6. Klimatische Verhältnisse..... 34
6.1. Das Großklima..... 34
6.2. Kleinklimatische Situation..... 37
7. Zur botanischen Erforschungsgeschichte des Untersuchungsgebietes..... 41
8. Der floristische Aufbau der Donauhänge..... 45
9. Naturschutzaspekte..... 53
9.1. Allgemeines..... 53
9.2. Die Biotop- und Vegetationskartierung als wesentliche Grundlage für Schutzgebietskonzepte... 57
10. Die Untersuchung der Pflanzengesellschaften..... 64
10.1. Allgemeines..... 64
10.2. Methodik der Erfassung und Auswertung des Datenmaterials..... 65
B. Ergebnisteil:
1. Der Föhren-Eichenwald exponierter Felsköpfe..... 71
1.1. Standortsbedingungen..... 71
1.2. Gesellschaftsbeschreibung..... 74
1.2.1. Artenaufbau..... 74
1.2.2. Ökologisches Verhalten..... 80
1.3. Zur Baumartenzusammensetzung im natürlichen Trauben-Eichen-Föhren-Wald..... 83

download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at

1.3.1. Zur Reliktfrage der Rot-Föhre in den Steinwänden..... 84
1.4. Zum Sphagnum-Vorkommen in den Steinwänden..... 86
1.5. Die Kryptogamenbesiedlung in den Steinwänden.... 88
1.6. Naturschutzaspekte..... 91
1.7. Soziologie, Literaturvergleich..... 92

2. Der Trauben-Eichen-Wald wärmebegünstigter Felsköpfe..... 103
2.1. Standortsbedingungen..... 103
2.2. Gesellschaftsbeschreibung..... 105
2.2.1. Artenaufbau..... 105
2.2.2. Ökologisches Verhalten..... 109
2.3. Naturschutzaspekte..... 113
2.4. Soziologie, Literaturvergleich..... 115

3. Die Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wälder trocken-warmer Standorte..... 133
3.1. Beschreibung der Gesellschaften..... 133
3.1.1. Der Eichen-Hainbuchen-Buchenwald mittlerer bis oberer Hanglagen..... 133
3.1.1.1. Standortsbedingungen..... 133
3.1.1.2. Gesellschaftsbeschreibung..... 136
3.1.1.2.1. Artenaufbau..... 136
3.1.1.2.2. Ökologisches Verhalten..... 138
3.1.2. Der artenreiche Eichen-Hainbuchen-Wald wärmebegünstigter Hanglagen..... 143
3.1.2.1. Standortsbedingungen..... 143
3.1.2.2. Gesellschaftsbeschreibung..... 145
3.1.2.2.1. Artenaufbau..... 145
3.1.2.2.2. Ökologisches Verhalten..... 147
3.2. Anmerkung zur Vegetationskartierung und Naturschutzaspekte..... 151
3.3. Erläuterung zur Vegetationstabelle..... 155
3.4. Zur Baumartenzusammensetzung im Eichen-Hainbuchen-Wald..... 155
3.5. Soziologie, Literaturvergleich..... 159

download unter www.biologiezentrum.at

4. Die Sandrasen und Waldsäume sonniger Felsstandorte und Waldränder..... 173
4.1. Allgemeine Standortsvoraussetzungen..... 173
4.2. Beschreibung der Gesellschaften..... 176
4.2.1. Die Felsrasen auf anstehendem Gestein..... 176
4.2.1.1. Artenaufbau..... 176
4.2.1.2. Ökologisches Verhalten..... 183
4.2.1.3. Soziologie, Literaturvergleich..... 187
4.2.2. Die Felsrasen auf Feinmaterialeinschwemmungen im Bereich von Blockhalden..... 199
4.2.2.1. Artenaufbau und Standortsbedingungen..... 199
4.2.2.2. Soziologie, Literaturvergleich..... 202
4.2.3. Die Waldsäume im Bereich sonniger Blockhalden. 205
4.2.3.1. Artenaufbau und Standortsbedingungen..... 205
4.2.3.2. Soziologie, Literaturvergleich..... 207

5. Linden-Ahorn-Wälder südexponierter Blockhalden.... 215
5.1. Standortsbedingungen..... 215
5.2. Gesellschaftsbeschreibung..... 221
5.2.1. Artenaufbau..... 221
5.2.2. Ökologisches Verhalten..... 225
5.3. Zur Baumartenkombination in Blockhaldenwäldern.. 230
5.4. Anmerkung zur Vegetations- und Biotopkartierung. 235
5.5. Naturschutzaspekte..... 236
5.6. Soziologie, Literaturvergleich..... 238

6. Zusammenfassende Betrachtung des ökologischen Verhaltens der xerothermen Einheiten..... 250
6.1. Vergleich der Zeigerwerte der Gesellschaften.... 250
6.2. Beziehungen zwischen den Kennzahlen..... 257
7. Literatur..... 269
Lebenslauf..... 286

ANHANG

A. Vegetationstabellen

Tabelle 1: Trockenwälder
Tabellen 2,3,4: waldfreie Standorte
Tabelle 5: Blockhaldenwälder

B. Liste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Gefäßpflanzenarten

C. Vegetationskarten von der Staatsgrenze bis Obermühl

download unter www.biologiezentrum.at

ZUSAMMENFASSUNG

Das durchschnittlich 200 m tief in das Gneis- und Granithochland der Böhmischen Masse eingeschnittene, in weiten Teilen naturbelassene Engtal der Donau zwischen deutsch-österreichischer Staatsgrenze und Aschach (bayerisch-oberösterreichischer Donaudurchbruch) steht im Zentrum der vorliegenden Arbeit. Die geomorphologischen Gegebenheiten (steil aufragende Felsburgen mit treppenartigen Absätzen, unbewaldete Blockmeere, Rinnen, Schluchten, etc.) in Verbindung mit klimatischen und edaphischen Faktoren (starke Erwärmung auf den exponierten Felsköpfen und Blockhalden, ausgeglichene Bedingungen in den luftfeuchten Rinnen und Seitentälern, Nebel- und Taubildung von der Donau; stark austrocknende, skelettreiche Rohhumus-, Ranker- und Braunerdeböden von nährstoffarm bis-reich) ergeben ein reichhaltiges, vielfältiges Vegetationsmosaik. Großflächig haben sich wenig bis nicht genutzte Naturwälder erhalten, die von äußerst hohem Naturschutzwert sind.

In der vorliegenden Bearbeitung wurden die wichtigsten xerothermen Vegetationseinheiten des Untersuchungsgebietes durch Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET erfaßt, standörtlich charakterisiert, der Artenaufbau beschrieben, das ökologische Verhalten mithilfe der ELLENBERG-Zahlen untersucht und die Gesellschaften pflanzensoziologisch gegliedert. Im Anhang werden die Vegetationstabellen, eine Artenliste der nachgewiesenen Gefäßpflanzenarten und eine Vegetationskarte des Gebietes von der Staatsgrenze bis Obermühl beigefügt.

Folgende nach Standorten unterschiedene Vegetationseinheiten konnten festgestellt werden:

1. Der Föhren-Eichenwald exponierter Felsköpfe: auf stark exponierten, vergehagerten Felsköpfen, Graten und Hangoberkanten. Charakteristische Arten: Juniperus communis, Sorbus aucuparia, Populus tremula; Vaccinium myrtillus, Luzula luzuloidesV, Avenella flexuosa, Calluna vulgaris, Melampyrum pratense, u.a.
   Gesellschaft: **Vaccinio myrtilli-Quercetum ass.nov.**

download unter www.biologiezentrum.at

2. Der Trauben-Eichen-Wald wärmebegünstigter Felsköpfe:
artenreiche, weniger verhagerte, felsige Hänge unterer bis mittlerer Hanglagen mit dominierender Trauben-Eiche, beigemischt sind Hainbuche, Buche, Winter-Linde. In der Krautschicht verstärkt thermophile Elemente.
Gesellschaft: **Luzulo-Quercetum genistetosum NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA 67.**

3. Eichen-Hainbuchen-(Buchen-)Wälder trocken-warmer Standorte:
flachgründige, trockene, vorwiegend S- bis SW-exponierte Hänge außerhalb der Felsköpfe mit Trauben-Eiche und Hainbuche.
Gesellschaft: **Galio-Carpinetum luzuletosum OBERD. 57.**
2 Varianten:
a) artenarmer Eichen-(Hainbuchen-)Buchen-Wald mittlerer bis oberer Hanglagen: verhagerte, artenarme, lückige Standorte im Kontakt zu Wäldern der Felsköpfe, starke Buchenbeteiligung.
Variante von Fagus sylvatica.
b) artenreicher Eichen-Hainbuchen-Wald wärmebegünstigter Hanglagen: geschlossener, gut strukturierter Hangwald mit deckender Krautschicht, viele wärmeliebende Strauch- und Krautarten.
Variante von Silene vulgaris.

4. Felsrasen und Waldsäume sonniger Felsstandorte und Waldränder:
flachgründige, skelettreiche Rankerböden mit lückiger Kraut- und Moosschicht. Viele xerotherme Arten.
3 Vegetationstypen:
a) Felsrasen auf anstehendem Gestein: flachgründige Felsbänder im Bereich von Felsköpfen. Charakt. Arten: Allium montanum, Festuca pallens, Lychnis viscaria, etc.

download unter www.biologiezentrum.at

Gesellschaft: **Allio-Festucetum pallentis (ZIELONKOWSKI 72) LINHARD et STÜCKL 73.**

3 Subassoziationen:

a_1) **typicum**: Differentialarten: Polygonatum odoratum, Peucedanum cervaria, Tanacetum corymbosum,

a_2) **Subass. v. Anthericum ramosum**: Anthericum ramosum, Thymus pulegioides, Achillea millefolium, etc.,

a_3) **verarmte Subassoziation**: Fehlen vieler Festuco-Brometea- und Sedo-Scleranthetea-Arten.

b) Felsrasen auf Feinerdeeinschwemmungen in Blockhalden: zungenförmige, skelettreiche Bodeneintragungen im oberen Teil von Blockhalden, sehr lückige, stark austrocknende Bestände, sehr selten. Charakterart: Asplenium septentrionale.
Gesellschaft: **Asplenietum septentrionalis SCHWICKERATH 44.**

c) Waldsäume: selten gut ausgeprägt nur bei ausreichendem Platzangebot, meist zwischen Felsrasen und Wald im Bereich von Blockhalden. Charakterart: Teucrium scorodonia.
Gesellschaft: **Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati KORNECK 74 emend. MÜLLER 77.**

5. Linden-Ahorn-Wälder südexponierter Blockhalden:
meist im Bereich unbewaldeter Blockhalden im unteren bis zum oberen Hangdrittel. Geschlossener, hochstämmiger Wald mit gut ausgebildeter Strauchschicht. Tilia cordata, Ulmus glabra und Carpinus betulus dominieren in der Baumschicht. In der Krautschicht Mull- und Nährstoffzeiger: Geranium robertianum, Dryopteris filix-mas, Urtica dioica, Asarum europaeum, etc.
2 Gesellschaften:

a) Winter-Linden-Berg-Ahorn-Wald: auf trockeneren Standorten mit wärmeliebenden Strauch- und Krautarten. Char.Bäume: Winter-Linde,Berg-Ahorn,Hainbuche.
Gesellschaft: **Aceri-Tilietum cordatae HARTMANN 53**

download unter www.biologiezentrum.at

b) Sommer-Linden-Spitz-Ahorn-Wald: auf feuchteren Standorten im Bereich von Rinnen oder Unterhängen, höherer Anteil v. Nährstoffzeigern, Char. Bäume: Tilia cordata, T.platyphyllos, Acer platanoides. Gesellschaft: **Aceri-Tilietum platyphylli (FABER 36) HARTMANN 74.**

Syntaxonomisch werden die angeführten Einheiten folgendermaßen gegliedert:

KLASSE: QUERCO-FAGETEA BR.-BL. & VLIEG. 37

ORDNUNG: QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE BR.-BL.32

Verband: Quercion robori-petraeae Br.-Bl.32

Unterverband: Genisto-tinctoriae-Quercenion robori-petraeae (Neuhäusl 67) Oberd.87

* Assoziation: Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae (Oberd.57)Schwarz 90

* Assoziation: Luzulo-Quercetum Pass.53 em. Neuh.et Neuh.-Nov.67
Subassoziation: genistetosum Neuh.et Neuh.-Nov.67

ORDNUNG: FAGETALIA SYLVATICAE PAWL.28

Verband: Carpinion betuli Issl. 31 em. Oberd.53

* Assoziation: Galio-Carpinetum Oberd.57
Subassoziation luzuletosum Oberd.57
Variante von Fagus sylvatica
Variante von Silene vulgaris

Verband: Tilio-Acerion Klika 55

* Assoziation: Aceri-Tilietum cordatae Hartm.53

* Assoziation: Aceri-Tilietum platyphylli (Faber 36) Hartm.74

KlASSE: SEDO-SCLERANTHETEA BR.-BL.55 em. MÜLLER 61

ORDNUNG: SEDO-SCLERANTHETALIA BR.-BL.55

download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at

Verband: Festucion pallentis Klika 31 em.Korn.74

* Assoziation: Allio-Festucetum pallentis (Zielonk.72) Linhard et Stückl 73
  Subassoziation: typicum Schwarz 90
  Subassoziation: anthericetosum ramosum Schwarz 90
  Subassoziation: artenarme Subass.

KLASSE: ASPLENIETEA TRICHOMANIS (BR.-BL.34) OBERD.77

ORDNUNG: ANDROSACETALIA VANDELLII BR.-BL. in MEIER et BR.-BL.34

Verband: Asplenion septentrionalis Malcuit 29

* Assoziation: Asplenietum septentrionalis Schwick.44

KLASSE: TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI MÜLLER 61

ORDNUNG: ORIGANETALIA VULGARIS MÜLLER 61

Verband: Geranion sanguinei Tx. in Müller 61

* Assoziation: Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati Korn. 74 em. Müller 78

download unter www.biologiezentrum.at

Danken möchte ich:

meinen Eltern, die mir das Studium ermöglicht haben,

meinem Lehrer Herrn Univ.Prof.Dr. Gustav WENDELBERGER für das Überlassen des Themas und Herrn Univ.Prof.Mag.Dr. Georg GRABHERR für die Übernahme dieser Dissertation,

Herrn Univ.Ass. Dr. Franz Michael GRÜNWEIS, der mich für die Vegetationskunde begeisterte, mich in die praktische Arbeit einführte und mir stets bereitwillig mit Rat und Tat zur Seite stand,

Herrn Univ.Ass. Dr. Gert Michael STEINER für seine Hilfe bei der EDV-Auswertung der Vegetationstabelle,

meiner Kollegin und Freundin Dr. Ulrike ROHRHOFER für ihre bereitwillige Unterstützung bei der Erstellung der Graphiken,

meinen Kollegen Ingo KORNER, Thomas WRBKA, Mag.Dr. Harald ZECHMEISTER und allen anderen, die ich als Freunde gewinnen konnte und mit denen ich fachlich und privat viel Erbauliches und Schönes erlebt habe,

Herrn HOL Franz GRIMS/Taufkirchen/Pr. für viele Tips, Literaturhinweise und die Bestimmung von Moosen,

Herrn Bernhard SCHEURECKER/Schärding für die kostenlose Überlassung von Luftbildaufnahmen,

Herrn Univ.Doz. Dr. Franz SPETA/O.Ö.Landesmuseum für die Bestimmung von Zwiebelpflanzen und die Möglichkeit der Einsichtnahme in die botanische Fundortskartei.

Herrn Dr. Helmut WITTMANN/Univ.Salzburg für die Bestimmung von Flechtenarten,

Herrn Dipl.Ing. Franz SCHANDA/Steyrermühl für die Einbindung in die Biotop- und Vegetationskartierung "Donauleiten",

Herrn Dr. Stephen SOKOLOFF/Linz für die Unterstützung bei der englischen Übersetzung der Zusammenfassung,

der Abteilung Landesplanung des Amtes der O.ö.Landesregierung für die Zurverfügungstellung von Luftbildern,

und ganz besonders

meiner Lebensgefährtin Maria, die mich in den oft mühsamen Phasen des Zusammenschreibens immer wieder ermuntert und bestärkt hat, die Arbeit zu vollenden.

download unter www.biologiezentrum.at

A. ALLGEMEINER TEIL

download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung:

Das oberösterreichische Durchbruchstal der Donau - auch "Passauer Tal" oder "Oberes Donautal" genannt - zählt wohl zu den markantesten und eindruckvollsten Landschaften, die dieses Bundesland außerhalb der Alpen zu bieten hat. Tief eingeschnitten in das alte Grundgebirge der Böhmischen Masse mit steil abfallenden, dicht bewaldeten Hängen, hoch über dem Strom thronenden Schlössern, Burgen und Ruinen, den kleinen Dörfern und Weilern an den Ufern und der berühmten "Schlögener Schlinge" im Zentrum des Gebietes, hat das Tal nur wenig von der Ursprünglichkeit und Vielfalt verloren, die anderen Landschaften vielfach geraubt wurde oder nur mehr in Resten vorhanden ist.

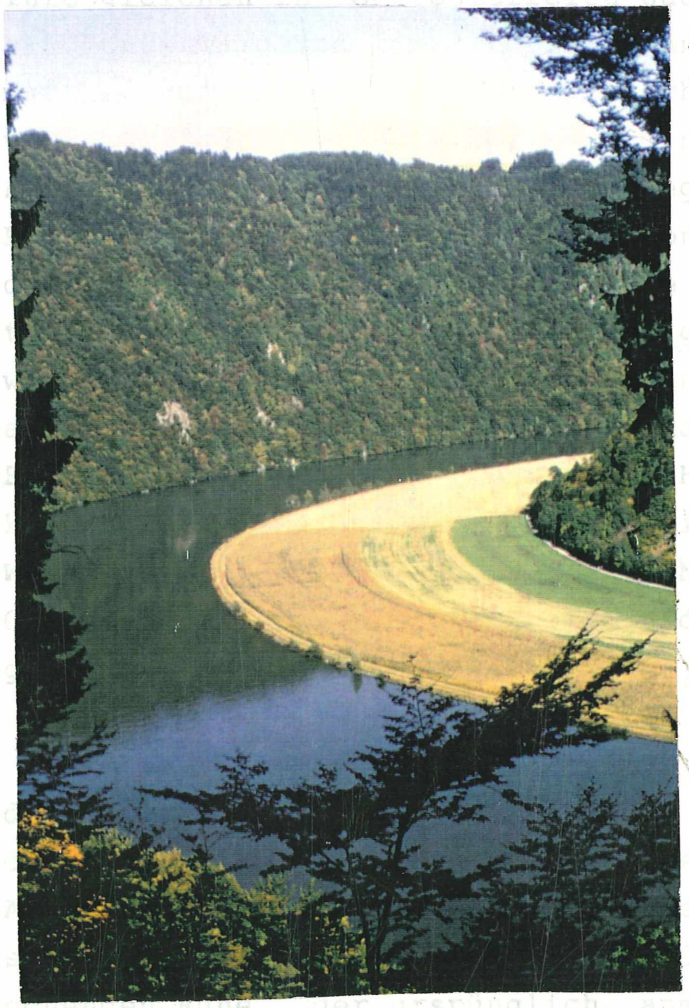


Abb. 1: Landschaftliches Juwel des Gebietes ist die Schlögener Schlinge. Zweimal beschreibt die Donau eine Kurve von 180°. Im Bild der zweite nach rechts gekrümmte Bogen. An den steilen Prallufern haben sich sehr naturnahe Wälder erhalten.

download unter www.biologiezentrum.at

Freilich ist der Zahn der Zeit auch hier nicht spurlos vorübergegangen: die Donau - ursprünglich in diesem Abschnitt noch ein Oberlauffluß - hat seinen Flußcharakter verloren und wurde in eine Stauseekette verwandelt, ein Strom, der nicht mehr strömt sondern Strom produzieren muß. Die Ufer sind meist von Treppelwegen begleitet und von Steinwürfen gesäumt. Beträchtliche Flächen - besonders an der rechtsufrigen Talseite - wurden in standortsfremde Forste umgewandelt. Forststraßen und großflächige Kahlschläge reißen Wunden in die Hänge.

Dennoch hat sich hier ein bis heute weitgehend naturnaher Waldbestand in einer Großflächigkeit erhalten, die ihresgleichen in Oberösterreich sucht: ein fast ununterbrochenes Waldband, das in einer Länge von knapp 40 Kilometern und einer durchschnittlichen Hanghöhe von 200 m vorwiegend an der steileren linksufrigen Hangseite von Passau bis Aschach die Donau begleitet. Die Steilheit, Flachgründigkeit, die starke Besonnung und Austrocknung durch die Südexposition der Hänge bewirkte, daß sich intensive Forstwirtschaft nie richtig lohnte und sich in weiten Teilen außerordentlich naturnahe, manchmal "urwaldartige" Bestände halten konnten. Raritäten in Flora und Fauna, die reiche Struktur- und Habitatvielfalt und die klimatische Begünstigung des Gebietes macht den hohen Wissenschafts-, Erholungs- und Naturschutzwert dieses Gebietes aus, den es zu erhalten und dringend zu schützen gilt!

Mit der intensiven Beschäftigung mit der Vegetation und den ausgedehnten Wanderungen durch die bewaldeten Hänge des Donautales wuchs auch die Liebe zu dieser Landschaft. Anstrengende, mitunter gefährliche Kletterpartien durch sonnendurchglühtes, felsiges Gelände wurden mit der herrschenden Ruhe, der urspünglich anmutenden Vegetation und durch eindrucksvolle Tiefblicke zur Donau hinab belohnt. Unvergeßliche, interessante Tierbeobachtungen (Äskulapnat-

download unter www.biologiezentrum.at

tern, Smaragdeidechsen, Uhu, etc.) boten immer wieder Abwechslung und Entspannung.

Es wäre sicherlich angebracht, und ich möchte mit dieser Arbeit auch dazu beitragen, diese Landschaft mit ihrer Vielfalt und ihren Besonderheiten nachhaltig unter Schutz zu stellen. Der an mein Untersuchungsgebiet angrenzende Teil der Donauleiten auf bayerischem Gebiet steht bereits seit Jahren unter Naturschutz. Es wäre endlich an der Zeit, diesem Beispiel zu folgen und das gesamte Gebiet unter Landschaftsschutz und die wertvollsten Bereiche (wie z.B. die Abschnitte gegenüber Engelhartszell, bei Freizell, die Schlögener Schlinge, den Bereich zwischen Ober- und Untermühl, die Felsen bei Hinteraigen, den Hang unterhalb des Schlosses Neuhaus bei Untermühl und zahlreiche Seitentäler) unter Naturschutz zu stellen.

Im Rahmen dieser Dissertation, die ich 1982 bei Prof. Wendelberger begann und bei Prof. Grabherr beendete, behandelte ich die xerothermen Vegetationseinheiten der linksufrigen (vorwiegend) südexponierten Hänge der Mühlviertler Seite von der bayrisch-österreichischen Staatsgrenze bis Untermühl oberhalb des Kraftwerkes Aschach. Die Länge des Gebietes betrug ca. 33 Kilometer (von Strom-km 2167 bis 2200), die durchschnittliche Hanghöhe lag bei ca. 200 Höhenmetern. Einige wenige Untersuchungsstellen lagen rechtsufrig ("Steiner Felsen" in der Schlögener Schlinge und Felsen bei Hinteraigen oberhalb Untermühl) bzw. außerhalb des Donautales (Aschachtal unterhalb der Ruine Stauf).
In Abb. 2 ist die Lage des Untersuchungsgebietes in Oberösterreich dargestellt. Abb. 3 zeigt die Abgrenzung des Gebietes und die Stromkilometrierung im Maßstab 1:50 000.

download unter www.biologiezentrum.at

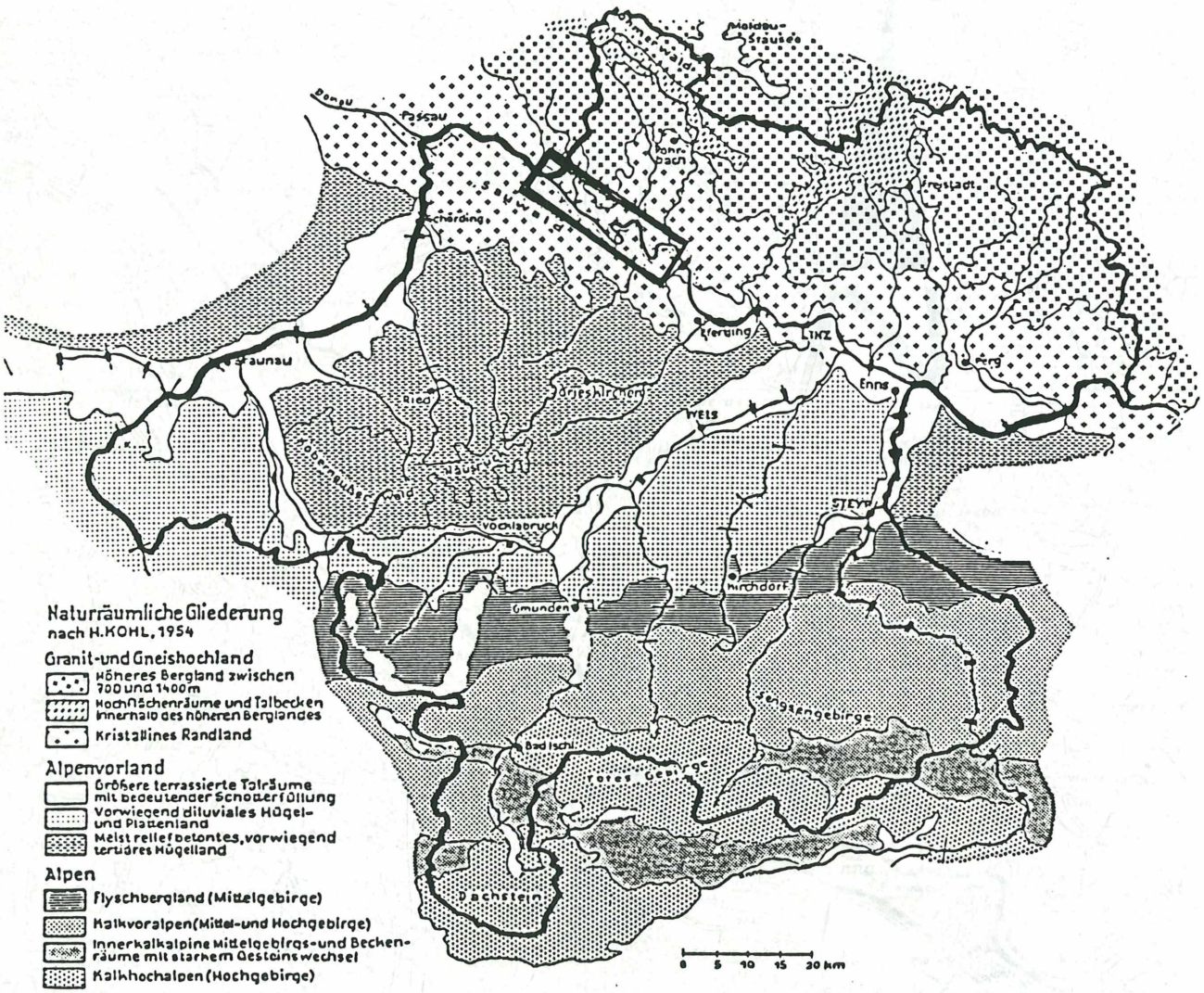
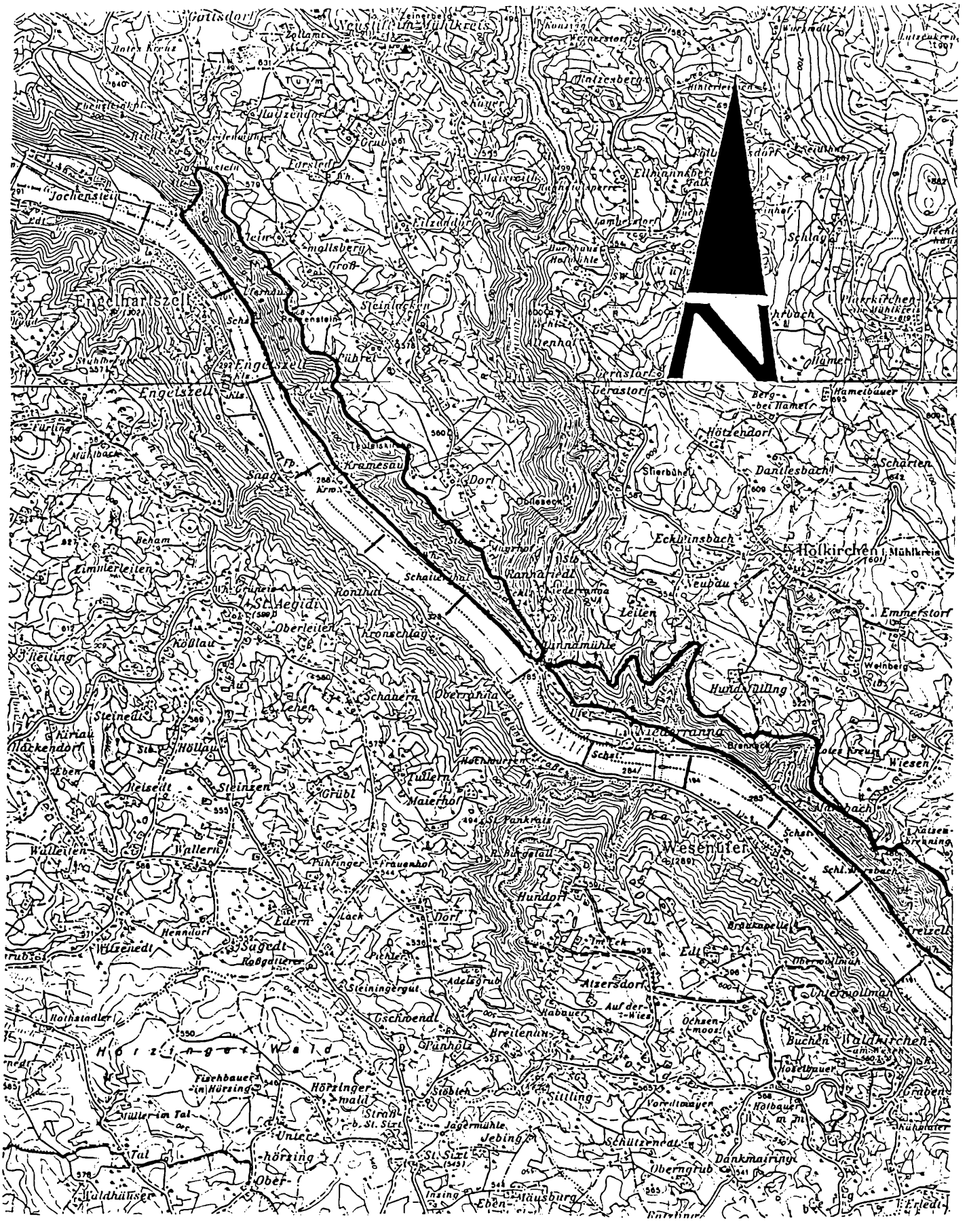
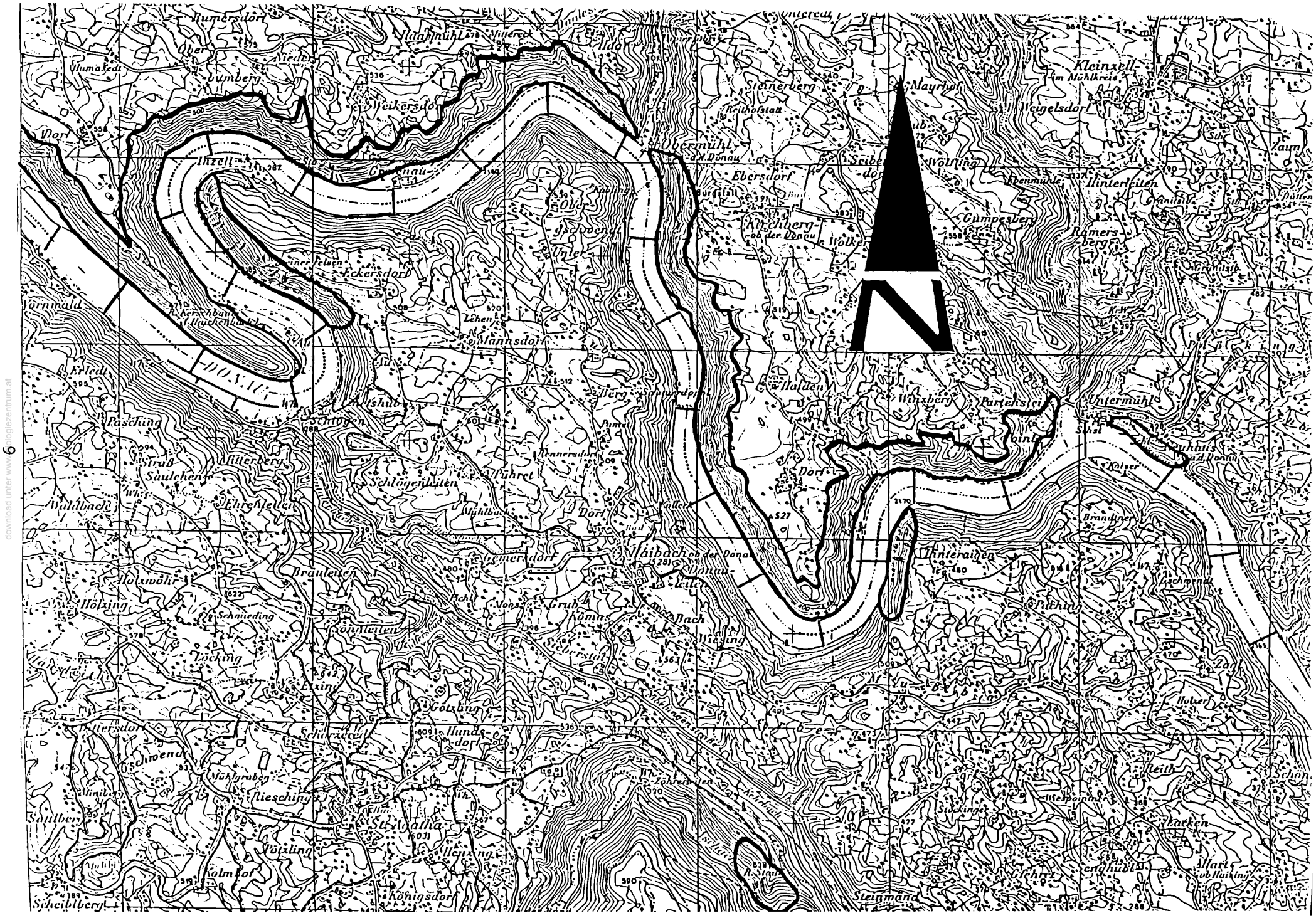


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebietes in Oberösterreich.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes auf der ÖK 50 (1:50 000) mit eingezeichneter Stromkilometrierung:





download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at

Die Geländearbeiten absolvierte ich großteils in den Jahren 1983 bis 1985. Anfang 1987 wertete ich das Aufnahmematerial mithilfe des Twinspan-Programmes aus. Im Sommer 1987 war ich im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung (Agrar- und Forstrechtsabteilung, Naturschutzreferat) an einer Biotop- und Vegetationskartierung der Donauleiten von der Staatsgrenze bis Obermühl beteiligt (SCHANDA, STEIXNER, SCHWARZ, 1988), in deren Rahmen ich die Waldgesellschaften im Maßstab 1:5000 kartierte und einen Bericht mit Erläuterungen über die Kartierungseinheiten verfaßte. In Kap. 9 (Naturschutzaspekte) wird auf diese Arbeit näher eingegangen. In der Beilage befinden sich die Vegetationskarten, die für diesen Auftrag erarbeitet wurden. Im Frühjahr 1990 verfaßte ich eine zusammenfassende Darstellung der Vegetation des Donautales anläßlich der Ausstellung "Donauwelle" im Stadtmuseum Linz - Nordico (SCHWARZ, 1990). Dies alles geschah während meiner hauptberuflichen Tätigkeit an der Naturkundlichen Station der Stadt Linz in meiner Freizeit, womit sich die lange Dauer der Fertigstellung vorliegender Dissertation erklärt.

download unter www.biologiezentrum.at

2. Die Donau als prägendes Landschaftselement:

Die Donau - oft als "Schicksalsstrom Europas" bezeichnet - bildet gleichsam das Gerüst, die primäre Voraussetzung für die Ausbildung der im folgenden zu beschreibenden Vegetationsgesellschaften. Grund genug also, einiges Wissenswertes über die Donau im besonderen festzuhalten. Eine allgemeine Beschreibung über die Donau lieferte TROST (1968).

Abb. 4: Blick über das gesamte Untersuchungsgebiet aus dem Flugzeug Richtung Nordwest. Deutlich ist der stark gekrümmte Abschnitt nach der Schlögener Schlinge zu sehen.
Foto: Bernhard Scheurecker/Schärding (Freigeg.v.BMLV.)

2.1. Zur Donauentstehung:

Eine guten Überblick zur Geschichte der Donau bringt PESCHEL (1990). Das wesentlichste daraus sei im folgenden zusammengefaßt:

download unter www.biologiezentrum.at

Die Geschichte der Donau beginnt vor 30 Millionen Jahren als der nördlich der Ostalpen gelegene Meeresarm (die Parathetys) verlandete. Sie mündete bei München als träges Flußsystem, von großen flachen Tümpeln begleitet, in das Molassemeer. (Abb. 5)

Abb. 5-8: Schematische Skizzen zur Donauentstehung aus Geologie von Österreich (TOLLMANN, 1986), entnommen aus PESCHEL (1990)

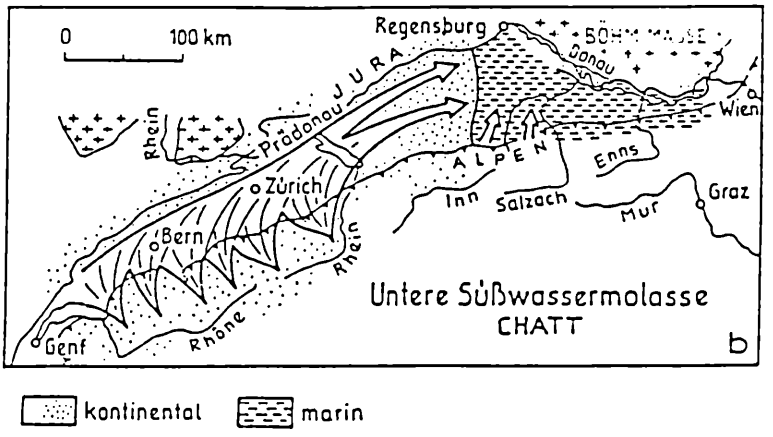


Abb. 5: Die Prädonau mündete bei München in das Molassemeer.

Vor etwa 21 Millionen Jahren versank dieses trockengefallene "Alpenvorland" mit seiner Prädonau erneut ab und ein flaches Meer beherrschte wieder die Szene. Ein starker Alpenaufstieg bewirkte ein neuerliches Trockenlegen und ein starkes Abkippen des Alpenvorlandes nach Westen, sodaß der Alpenostrand bis an die Grenze zu Niederösterreich von einem Flußsystem nach Westen entwässert wurde, das man als "Prärhone" bezeichnet. (Abb. 6)

Die Entwicklung der Urdonau setzt vor ca. 11 Millionen Jahren im Raum Krems ein. Durch ein Abkippen des Alpenvorlandes nach Osten während einer starken Hebungsphase der Alpen verlor die Wasserscheide zur Prärhone bei Amstetten ihre Wirkung, wodurch die Urdonau die Enns als Zufluß gewinnt. Diese mündete damals bei Krems in das Meer des Wiener Beckens. Durch ein weiteres Umleiten großer Alpenflüsse nach Osten gewinnt die Urdonau rasch an Länge.

download unter www.biologiezentrum.at

Salzach und Inn flossen vor rund 8 Millionen Jahre in die Urdonau, die bei Wien in das zurückweichende Meer mündete. (Abb. 7)

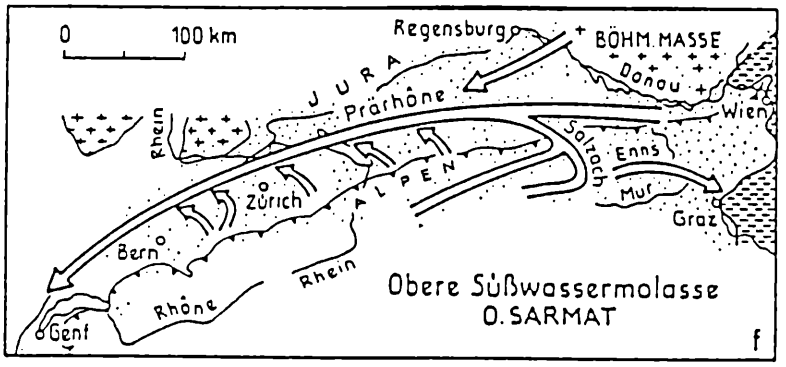


Abb. 6: Die Prädonau wurde durch das Abkippen des Alpenvorlandes nach Westen durch die Prärhone verdrängt

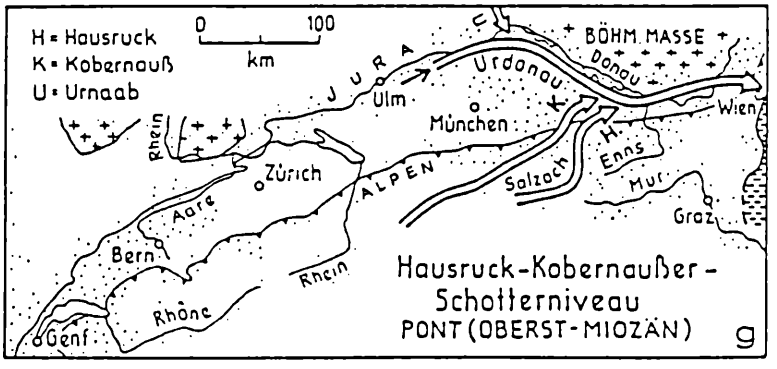


Abb. 7: Die Urdonau mündete vor rd. 8 Mill. Jahren bei Wien in das Meer des Wr. Beckens.

Die damaligen Flußsysteme wirkten sich noch kaum morphologisch prägend auf die Landschaft aus, da zu dieser Zeit noch nicht die fluviatilen, sondern mehr die flächenbildenden, akkumulativen Prozesse dominierten. Erst allmählich vollzog sich der Übergang von flächengebundenen zu talgebundenen Formen einhergehend mit Hebungsvorgängen des kristallinen Grundgebirges, an dessen Rand die Urdonau

download unter www.biologiezentrum.at

durch die nach Norden fließenden Alpenflüsse gedrängt wurde.

Vor rd. 3 Millionen Jahren erreichte sie durch Einbeziehung des Oberrheins und der Schweizer Alpenflüsse Aare und Rhone ihre größte Ausdehnung. Sie mündete damals bereits ins Schwarze Meer. (Abb. 8)

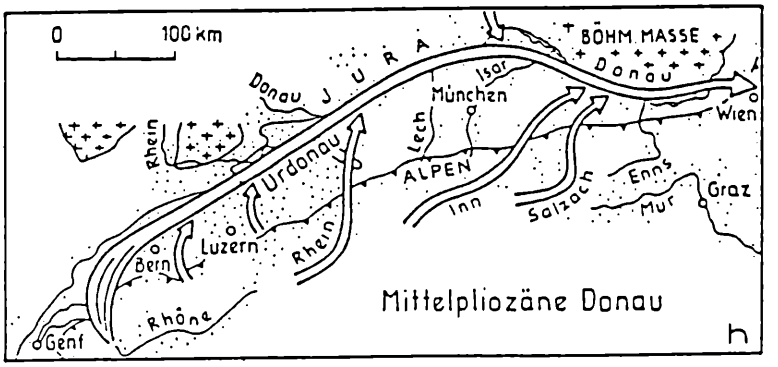


Abb. 8: Vor rd. 3 Mill. Jahren erreichte die Urdonau die größte Länge und mündete bereits in das Schwarze Meer.

An der Wende Tertiär-Quartär brach die Oberrheinische Tiefebene ein, worauf die Donau ihre westlichen Zuflüsse an den Rhein verlor. Die tertiären Schottermassen füllten am Beginn des Quartärs das Alpenvorland bis auf eine Höhe von 500 m auf. Durch ein stetes Anheben des Alpenkörpers im Pleistozän kam es zu einer großflächigen Abtragung dieser alten Schotter um etwa 200-300 m. Während dieses Vorganges passierte es auch, daß sich die Donau plötzlich auf hartem Kristallin befand, aus dem sie nicht mehr entweichen konnte und sich dort einzugraben begann. Dadurch entstanden die tief eingeschnittenen Durchbruchstäler, die aufgrund dieser Entstehung als "epigenetisch" bezeichnet werden. Damit war die Entwicklung zur heutigen Donau abgeschlossen. Vor ca. 1 Millionen Jahren setzte schließlich mit der ersten großen Alpenvergletscherung (Günz) die Entstehung der eiszeitlichen Flußterrassen ein, die für das

download unter www.biologiezentrum.at

Donauengtal des Untersuchungsgebietes jedoch keine Bedeutung haben.

2.2. Einige Daten:

Die gegenwärtige Donau ist mit einer Länge von 2850 km nach der Wolga der zweitlängste Strom Europas. Sie besitzt ein Einzugsgebiet von rd. 817.000 km² und ein Gesamtgefälle vom Zusammenfluß von Brigach und Breg bei Donaueschingen bis zur Mündung ins Schwarze Meer von 1078 m. Bis zur Porta Hungarica, die als Grenze zwischen Oberer und Mittlerer Donau gilt, durchläuft sie ein Gefälle von 946 m, im Mittellauf bis zum Eisernen Tor 98 m und im Unterlauf beträgt der Höhenunterschied nur mehr 34 m. Die durchschnittliche Abflußmenge beträgt bei Passau 643 m³/sec., nach dem Zufluß der großen Flüsse Inn, Traun und Enns fließt beim Pegel Wien rund dreimal so viel durch, nämlich 1900 m³/sec. Die Abflußmenge in das Schwarze Meer bei der Mündung beträgt 7230 m³/sec. Die durchschnittliche Breite beträgt oberhalb von Passau 175 m, nach dem Zufluß des wasserreicheren Inns 200 m. Die durchschnittliche Tiefe bei Mittelwasserführung beträgt in Österreich 4-6 m. Tiefste Stelle im Strudengau: 32 m. Die Donau berührt Oberösterreich auf einer Länge von 155,2 km. Das durchschnittliche Gefälle beträgt 0,44 ‰.
Die Daten wurden entnommen aus PESCHEL (1990) und ROSENAUER (1946).

2.3. Der Donauverlauf:

Folgende europäischen Großlandschaften werden von der Donau durchflossen: in Deutschland Schwarzwald und Schwäbischer Jura, sie berührt in einigen Durchbruchsstrecken das böhmische Mittelgebirge (Passauer Tal, Linzer Pforte, Strudengau, Wachau), durchbricht kurz vor Wien an der schwächsten Stelle den Alpen-Karpatenbogen und durchfließt

download unter www.biologiezentrum.at

das Wiener Becken. An der Porta Hungarica erreicht sie bei Preßburg die Ungarische Tiefebene, durchbricht im Eisernen Tor die Südkarpaten, wo diese in den Balkan umschwenken, umgeht das letzte Hindernis, die Dobrudscha in Rümänien in einem weit nach Norden ausgreifenden Bogen und mündet in einem großen Delta bei Sulina ins Schwarze Meer.

Im Untersuchungsgebiet folgt sie bis zur Schlögener Schlinge ziemlich geradlinig der Donaustörung in südöstlicher Richtung. Dort bricht sie plötzlich aus dieser vorgegebenen Schwächezone aus (die Donaustörung zieht geradlinig weiter über den Freyentaler Sattel in das Aschachtal), fließt - als ob sie wieder zur Quelle zurück wollte - in einer 180°-Kurve ein Stück in die Gegenrichtung, um in einer zweiten Steilkurve wieder ostwärts einzuschwenken. Im weiteren Verlauf bahnt sie sich ihren Weg durch relativ kompaktes Gestein in einigen starken Windungen (Donauknie bei Hinteraigen), wo sie die Beengtheit des Durchbruchstales verläßt und breit durch das Eferdinger Becken fließt. Kurz vor Linz hat sie nochmals ein derartiges Hindernis ("Linzer Pforte") zu überwinden.

Abb. 9: Luftaufnahme der Schlögener Schlinge Blickrichtung Nordost über das gesamte Mühlviertel bis zum Böhmerwald und Moldaustausee.
(Foto: Bernhard Scheurecker/Schärding)
(Freigeg.v.BMLV.)

download unter www.biologiezentrum.at

2.4. Historisches:

Seit altersher war der Donauraum besiedelt. Stein-, bronze- und eisenzeitliche Funde bezeugen, daß die Donau als wichtiger natürlich vorgezeichneter Weg von Ost- und Südosteuropa nach Mittel- und Westeuropa galt. Begonnen hat die planmäßige Besiedlung des Donauraumes mit den Kelten, die von den Römern abgelöst wurde. Durch deren kriegerische Expeditionen wurde das Quellgebiet der Donau erstmals erforscht. Der Fluß, dem sie den Namen "Danubius" gaben, was wahrscheinlich keltischen Ursprungs ist und nichts anderes als "Großer Fluß" bedeutet, bildete die Grenze, den "limes", zur unzivilisierten, "barbarischen" Welt im Norden, die ihnen verwehrt blieb. Zahlreiche römische Befestigungsanlagen und Kastelle (z.B. Castra Regina - Regensburg, Castra Batava - Passau, Lentia - Linz, Vindobona - Wien) haben sich zu bedeutenden Städten entwickelt. "Danubius" hieß auch der Gott der Flüsse, dem man opfern mußte, um die Gewalt des Stromes in Grenzen zu halten. Im Bereich meines engeren Untersuchungsgebietes ist vom Ort Schlögen eine römerzeitliche Befestigungsanlage nachgewiesen.

Groß war die Bedeutung der Donau als Handels- und Verkehrsstraße im Altertum und Mittelalter. Erwähnt sei nur die Salzschiffahrt. Im damals schnell fließenden Wasser ging die Tal-(Nau-)fahrt relativ zügig voran. Entsprechend mühsam war die Berg-("Gegenzug-" oder "Hohe Nau-")fahrt: schwere Rösser (zeitweise auch Strafgefangene) zogen die (meist leeren) Schiffe auf den Treppelwegen (="Hufschlag") den Strom hinauf. Ein oft gefährliches Unterfangen war es, sich den zahlreichen Stromschnellen und Strudeln auszusetzen und nicht selten endete eine solche Fahrt an einem Felsvorsprung, deren es besonders in den Engtälern viele gab. Das bekannteste und am meisten gefürchtete Schiffahrtshindernis befand sich im Strudengau: aus dem sog. "Greiner Schwall", einem mächtigen Wasserwirbel, konnten

download unter www.biologiezentrum.at

sich viele Schiffe und Floße, wenn sie hineingerieten, nur schwer wieder befreien und wurden meist an den Felsen zerschmettert. Von den Donauschiffern wurden derartige aus der Stromsohle aufragende Gesteinspitzen und Kanten als "G'hachlet" (Kachlet) bezeichnet, was das Zerreissen und Zerteilen des strömenden Wassers bedeutet. Bis in die 70er Jahre gab es beispielsweise das "Aschacher Kachlet", das im Zuge des Kraftwerksbaues Ottensheim entschärft wurde. Eine eindrucksvolle Schilderung der alten Donau-Schiffahrt gibt PROMINTZER (1990).

Heute gehören diese Erscheinungen freilich der Vergangenheit an. Die Donau ist durchgehend schiffbar, alle Hindernisse sind beseitigt, die Ufer befestigt und der Strom aufgestaut, um aus ihm "Strom" zu gewinnen, was natürlich großteils den Verlust des "Strömens" mit sich brachte. Alleine 5 Kraftwerke befinden sich am oberösterreichischen Donauanteil und machen den Strom zur Stauseekette: Jochenstein, Aschach, Ottensheim, Abwinden-Asten und Wallsee. In meinem Untersuchungsgebiet gibt es nur mehr wenige Stellen, wo das natürliche Donauufer erhalten geblieben ist und einen Eindruck von der Urwüchsigkeit und Kraft der Donau in früherer Zeit gibt: am linksufrigen Prallhang in der Schlögener Schlinge und bei Untermühl fällt der Steilhang direkt zum Ufer hin ab. In jüngster Zeit mehren sich die Anzeichen, daß man bereit ist, die Fehler der Vergangenheit zu lindern: gerade im Stauraum Aschach liegt ein Modellprojekt der Österreichischen Wasserstraßendirektion: mit großem Aufwand wurden entlang der Blockwürfe der Ufer Schlammvorschüttungen angelegt, wobei mit Hilfe unregelmäßig gestalteter "Altarme", Inseln und flachen Mulden auwaldähnliche Zustände simuliert werden. Die sich mittlerweile gut entwickelten "Biotope" sind ohne Zweifel als Verbesserung der vorherigen Situation aufzufassen, sie sind jedoch bei weitem kein Ersatz für die Vielfalt der ursprünglichen Donaulandschaft. Eine Darstellung des "Biotopbaus an der Donau" findet sich bei HOSINER (1990).

download unter www.biologiezentrum.at

Seit rund drei Jahren erlebt das Donautal einen starken touristischen Aufschwung in Form des Radwandertourismus. Der Donauradweg Passau-Wien wird in den Sommermonaten von Tausenden Radwanderern befahren und die damit einhergehende infrastrukturelle Anpassung (Straßenausbau, Verpflegungs- und Beherbergungsstationen) hat beträchtlich zugenommen. Grundsätzlich ist gegen diese Form des sanften Tourismus nichts einzuwenden. Bedenken ergeben sich nur insoweit, als einige Anrainergemeinden zur Donau, die sich ausgeschlossen fühlen, durch Schaffung von neuen Radwegen an dieser Entwicklung teilhaben wollen, wobei die wenigen noch vorhandenen natürlichen Donauufer Gefahr laufen, verbaut zu werden (z.B. der wertvolle Hangbereich unterhalb des Schlosses Neuhaus bei Untermühl).

Noch ein kurzer Exkurs zu den steinernen Zeugen aus vergangener Zeit, deren es im Donautal nicht wenige gibt: Burgen und Ruinen thronen über dem Strom und vermitteln eindrucksvoll die Bedeutung dieser wichtigen Wasserstraße im Mittelalter. Beim Bau dieser Anlagen wurde sicherlich eine Menge Baumaterial in Form von aus den Hängen herausgeschlagenen Steinen und Holz aus den Wäldern verwendet. Auch Brennholz- und Streunutzung, Jagd, Sammeln von Früchten etc. war gang und gebe, sodaß der Schluß naheliegt, daß eine Nutzung der Wälder seit langem besteht. Folgende Burganlagen befinden sich in meinem Untersuchungsgebiet: Rannariedl, Marsbach (aus dem 11. Jhd.), Ruine Haichenbach (oder Kerschbaum) am linken Sporn der Schlögener Schlinge (Abb. 10) und das sehr gut erhaltene Schloß Neuhaus bei Untermühl aus dem 12. Jhd. mit dem in Donaunähe befindlichen Kettenturm. Eigenartig ist, daß sich immer im Bereich dieser alten Anlagen das Vegetationsbild ändert: hier kommen meist wesentlich feuchtere, humosere Vegetationsformen vor, ähnlich wie im Unterhangbereich. Gleichsam als "Zeiger" für alte Burganlagen könnte das Immergrün (**Vinca minor**) gelten, das mit auffallender Regelmäßigkeit diese Zonen besiedelt.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb.10: Der halbverfallene Burgfried der Ruine Haichenbach in der Schlögener Schlinge.

download unter www.biologiezentrum.at

3. Zur Geologie des oberösterreichischen Donaudurchbruchs:

Folgende Arbeiten zur Geologie des Gebietes liegen vor: Eine großräumige geologische Kartierung im Maßstab 1:100 000 (THIELE und FUCHS, 1965), Erläuterungen dazu bei FUCHS und THIELE (1968). DAURER (1976) kartierte im Zuge seiner Dissertation das Donautal zwischen Jochenstein und der Schlögener Schlinge (Abb. 13). LEITHNER (1986) untersuchte das Donautal zwischen der Burg Rannariedl und Engelhartszell nach strukturgeologischen Gesichtspunkten. FINGER (1984, 1986) führte geochemisch-geologische Studien über die Genese der Gesteine der Donauschlingen bei Obermühl durch. TOLLMANN (1982) beschreibt den variszischen Deckenbau des Moldanubikums im großräumigen Überblick (Abb. 11)

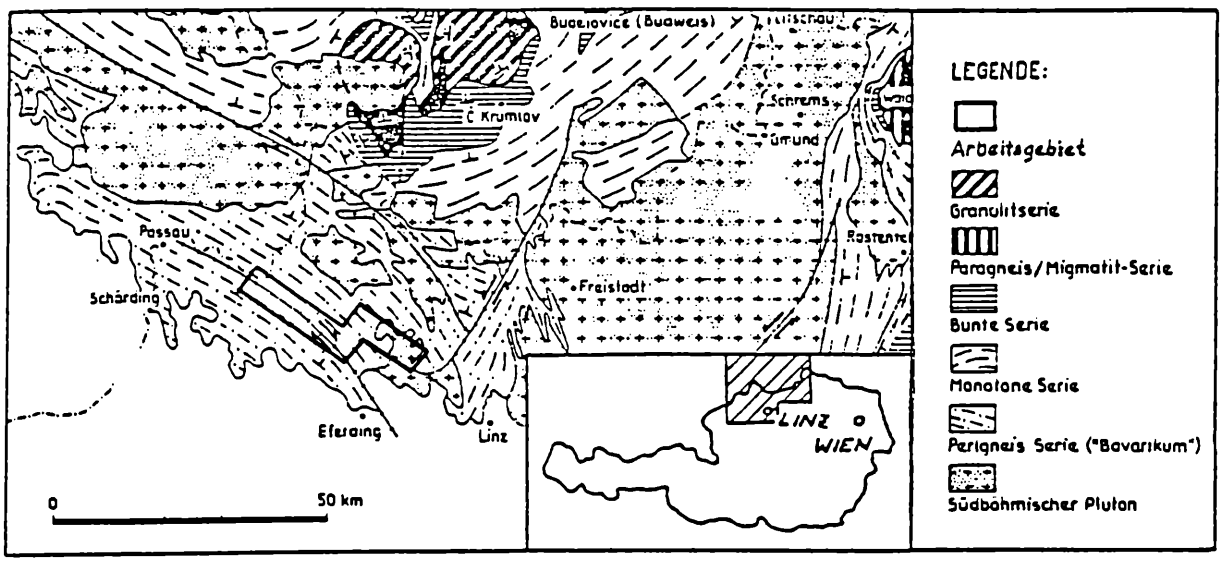


Abb.11: Vereinfachte Geologische Karte nach TOLLMANN (1982). (entnommen aus: LEITHNER, 1986).

Die Donau folgt großteil einer großregionalen Störungszone, dem sogenannten "Herzynischen Donaudurchbruch" oder "Donaustörung", eine zur bayrischen Pfahlstörung parallel streichenden Hauptstörungslinie, über deren Alter

download unter www.biologiezentrum.at

es unterschiedliche Auffassungen gibt. Die Schätzungen reichen von vorkaledonischer bis jung entstandener, evt. im Zusammenhang mit der Alpenfaltung im Tertiär - Pliozän, Miozän erfolgten Anlage der Störungszone. Sicher scheint zu sein, daß die primäre Entstehung der Störung bereits in präkambrischer Zeit erfolgte und ab vorvariszischer Zeit bis herauf ins Mitteltertiär es immer wieder Aktivitäten gab (DAURER, 1976, S. 48). In der Schlögener Schlinge bricht die Donau aus dieser Störung aus und bahnt sich in gewundenem Verlauf durch relativ kompaktes Gestein (vorwiegend Perlgneise) ihren Weg bis Aschach, wo sie in die Ebene des Eferdinger Beckens eintritt.

Geologisch ist das Untersuchungsgebiet der Moldanubischen Scholle des Variszischen Gebirgsmassives der Böhmischen Masse zuzurechnen. Vom Gesteinsbestand her wird das Gebiet südlich der Donau (=Sauwald) hauptsächlich aus Perlgneisen mit mengenmäßig stark untergeordneten Anteilen an Altbestandsparagneisen aufgebaut. Nördlich der Donau kommen neben den Perlgneisen vor allem Grobkorngneise (Körnelgneise bei DAURER, 1976 oder Schlierengranite bei FINGER, 1984) vor. Geringmächtige Anteile stellen die Bunte Serie bei Rannariedl ("Donauleitenserie" DAURER, 1976) und (ultra-)mylonitische Lagen und Schiefergneise im Bereich der Donaustörung.

Die moldanubische Schichtfolge wird nach SUESS (1903) gegliedert in die

* Monotone Serie: eine mächtige Folge von Sedimenten unbekannter Herkunft, das primäre Alter wird auf ca. 2-2,3 Mrd.Jahre geschätzt. Sie kamen in küstenfernen, ruhigen, tiefen Meeresbecken zur Ablagerung. Besonders in den tiefsten Teilen herrschen klastische Sedimente vor, in der mittleren Abteilung gibt es auch Karbonate, Quarzite und Vulkanite. Im oberen Teil finden sich hauptsächlich tonig-sandige, flyschoide Sedimente. Durch Metamorphose entstanden die am weitesten verbreiteten Gesteinsarten des Donautales: Perlgneis und Körnelgneis.

download unter www.biologiezentrum.at

* Bunte Serie: das jüngste Schichtglied der moldanubischen Schichtfolge, die in einem flachen Sedimentationsraum abgelagert wurde. Im seichteren Milieu wurden Karbonatbänke abgelagert, die sich als Kalksilikate bzw. Silikatmarmore in der Bunten Serie finden (besonders auf deutschem Gebiet bei Obernzell). In diese Zeit fällt auch der Beginn des Vulkanismus der variszischen Orogenese (Amphibolitvorkommen). Typische Gesteine der Bunten Serie sind synsedimentäre Eruptiva (Rhyolithe-sauer, Amphibolite - basisch).

Der Gesteinsbestand des Donautales stellt sich in vereinfachter Weise folgendermaßen dar (nach DAURER, 1967):

* Vormigmatischer Altbestand der Bunten Serie:
  Reliktvorkommen von:
  + feinkörnigen Paragneisen (Biotit-Plagioklas-Gneis, Zweiglimmergneis, Hornblendegneis),
  + Amphiboliten,
  + Metavulkaniten (quarzreiche, bandförmig eingelagerte Gneise mit hohem Titangehalt)
  + Kalksilikatgesteinen (Kalksilikatfelse mit einem Anteil freien Karbonats < 50% und Silikatmarmore mit freien Karbonatanteil von > 50% und bunt gefärbten Marmoren. Fraglich ist, ob sich diese Kalkeinsprengungen auf die Bodenreaktion auswirken können. Auf deutschem Gebiet erreichen die Kalksilikate Dimensionen im Dezimeter- und Halbmeterbereich (Abb. 12), keilen jedoch auf österreichischer Seite aus und sind östlich von Niederranna nicht mehr zu finden. Nachgewiesen ist der Einfluß auf Kalkflechten, die nur in diesen Kalklagen vorkommen (Dr.Berger/Kopfing, mündl.Mitt.).

  Der Altbestand der sog. "Donauleitenserie" wurde zwar von der variszischen Tektonik ergriffen und umgeprägt, haben aber die Migmatisierung (Umkristallisation unter stark metamorphen Bedingungen) weitgehend unverändert überdauert.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb.12: Kalksilikatbänder sind als weißliche Lagen im Körnelgneis eingesprengt. Diese Aufnahme stammt vom angrenzenden bayerischen Gebiet nahe Obernzell, wo diese wesentlich größere Dimensionen erreichen.

* Migmatite: Produkte der hochgradigen variszischen Regionalmetamorphose, wodurch es zur Umkristallisation der Gesteine unter bevorzugtem Wachstum bestimmter Mineralien (insbesondere Feldspäte) kam. Sie machen den Hauptbestand der Gesteine des Donautales aus.
  + Zweiglimmergneise,
  + Lagen- und Schollenmigmatite,
  + Perlgneise (das am weitesten verbreitete Gestein, mit rundlichen Feldspatkristallen, bestehend aus Plagioklasen und Quarz (15-35%), Biotit (5-40%), Muskowit (bis 7%) u.a.),
  + Körnelgneis (löst den Perlgneis in den oberen Hangpartien der Nordufer ab, ist ein grobkörniger Gneis mit (bis zu 10 cm!) großen Feldspateinsprengungen ähnlich dem Weinsberger Granit. Durch selektive Verwit-

download from www.biologiezentrum.at

terung werden die härteren und massigeren Körnelgneise gegenüber den mehr schieferigen Perlgneisen herausgearbeitet. Diese bleiben in Form grobblockiger Türme stehen, die nach Trennklüften zerfallen. Er besteht vorwiegend aus Alkalifeldspat, Plagioklas, Biotit und Quarz.

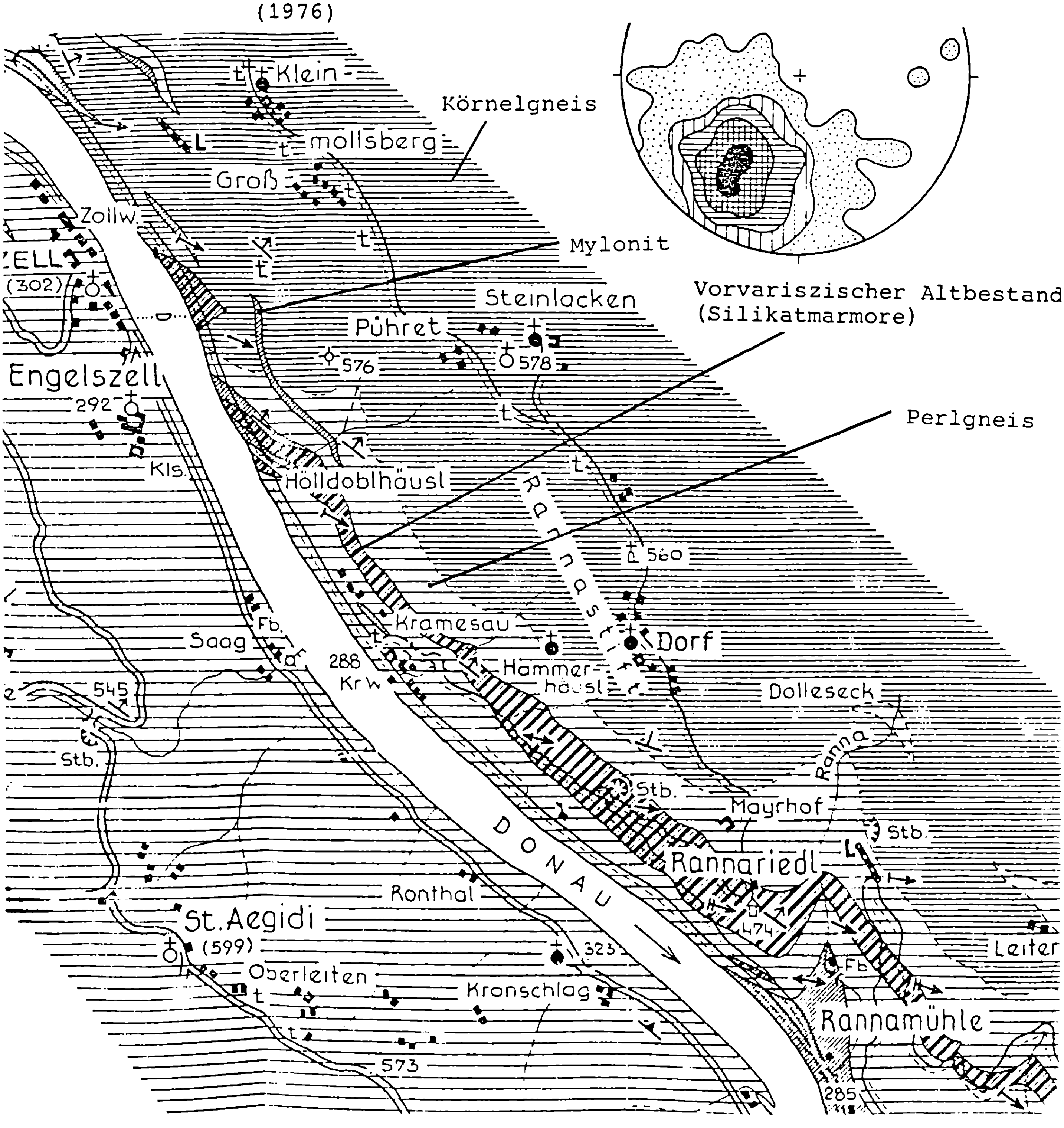
* Granitoide Orthogesteine: durch Intrusion aus tieferen Gebirgsschichten entlang von Scherflächen nach oben gedrungene Magmen, die zwischen den Gneisen in Form von feinkörnigen, hellen Lagen eingelagert sind.
  Unterscheidung in
  + ältere Orthogneise: kompakter, grauer Gneis aus hohem Quarzanteil (bis 55%), Feldspat (Mikroklin, bis 50%), Glimmer (Biotit, bis 20%).
  + jüngere Orthogneise (Schlögener Weißgranit): sehr heller Zweiglimmergranit aus der Umgebung von Schlögen, Helle Flasergranite - häufigster Typ der Orthogesteine, glimmerarm, hoher Quarzanteil und Alkalifeldspat, u.a.).

* Diaphtorite und Mylonite: im Bereich der Donaustörung vorkommende Produkte hochgradiger Gesteinszerstörungen, die durch z.T. heftige Bewegungen entlang der Scherflächen entstanden sind. Dabei konnte das Gestein in unterschiedlichem Maße rekristallisieren. Unterscheidung in
  + Mylonite mit Rekristallisation (z.B. Epidotführende Perl- und Körnelgneisdiaphtorite - in Scherzonen der Migmatite eingeschaltet, Rannamühle),
  + Mylonite ohne Rekristallisation (z.B. Augengneismylonite - deformierte Perl- und Körnelgneise mit richtungsloser, flaserig-schieferiger Textur),
  + Ultramylonite (noch stärker deformierte Augengneismylonite, Perlgneise sind völlig zerstört, die Gesteine lassen sich auf mehrere Meter Breite mit dem Fingernagel herauskratzen, z.B. Steinbruch gegenüber Innzell, Straße Niederranna - Hofkirchen).

download unter www.biologiezentrum.at

* Ganggesteine: Sekundär in Gesteinsklüfte eingedrungene Magmatite verschiedenster Zusammensetzung. Unterscheidung in:
  + Saure Ganggesteine (Pegmatite - mittel- bis grobkörnige, helle Ganggesteine mit Mineraleinschlüssen, z.B. Granate, Turmaline, Apatit, etc., Aplite),
  + Basische Ganggesteine (Lamprophyre - dunkelgrüne, feinkörnige Gänge aus chloritisierten Biotiten, Amphibolen, etc.).

Abb. 13: Ausschnitt aus der Geologischen Karte von DAURER (1976)



download unter www.biologiezentrum.at

4. Landschaft und Geomorphologie:

Wissenschaftliche Literatur zu diesem Thema existiert über diese Region kaum. Eine geomorphologische Bearbeitung des Gebietes erstellte BSTEH (1933).

Die Naturräumliche Haupteinheit ist nach KOHL (1960) das "Passauer-Inn-Donau-Engtal" als Untereinheit des Bayerisch-Oberösterreichischen Randes des Granit- und Gneismassives der Böhmischen Masse. Die Naturräumliche Gliederung des Gebietes wird demnach folgendermaßen vorgenommen (siehe auch Abb. 2):

GRANIT- UND GNEISHOCHLAND
Bayerisch-Oberösterreichischer Massivrand
Passauer Inn-Donau-Engtal
Passau-Schlögener Donautal
Schlögen-Aschacher Donautal

Durchschnittlich 200 Höhenmeter reichen die beiden Talflanken hinauf und gehen anschließend in die Hochlagen des Mühlviertels im Norden bzw. des Sauwalds südlich der Donau über. Die Steilheit der Hänge ist unterschiedlich: mit wenigen Ausnahmen sind die linksufrigen wesentlich stärker geneigt, felsiger und flachgründiger als die rechtsufrigen Hänge, was wahrscheinlich der Grund dafür ist, daß sich dort der Wald in einem relativ ursprünglichen Zustand halten konnte. Die südlich gelegene Seite dagegen ist meist weniger steil, die Böden sind tiefgründiger und trocknen weniger stark aus; hier dominieren Fichtenforste - leider allzuoft in Form von Monokulturen. Ausnahmen sind die rechtsufrigen Prallhänge in der Schlögener Schlinge und bei Hinteraigen, wo sich die imposantesten Felsabbrüche des Untersuchungsgebietes befinden.

Das geomorphologische Erscheinungsbild der untersuchten Hänge ist sehr vielgestaltig: die durchschnittliche Hangneigung beträgt 30-40°, stellenweise darüber und an einzelnen Stellen fallen die Hänge nahezu senkrecht ein und sind nur mit alpinistischen Fähigkeiten zu bezwingen.

download unter www.biologiezentrum.at

Überwiegend sind die untersuchten Talflanken S- bis SW-exponiert, an manchen Abschnitten auch W. Allerdings kann sich auf geringe Distanz die Exposition (besonders im Bereich von Felsburgen) schnell ändern.

Abb. 14: Luftbild des Donautales Blickrichtung Südost gegen die Schlögener Schlinge. Im Vordergrund befindet sich heute die Donaubrücke Niederranna, rechtsufrig der Markt Wesenufer. Deutlich ist die stark unterschiedliche Neigung der S- und N-exponierten Hänge und damit das verschiedenartige Waldbild zu erkennen.
Foto: Bernhard Scheurecker/Schärding (Freigeg.v.BMLV.)

Häufig überragen anstehende Felsen das Bodenniveau. Landschaftlich besonders eindrucksvoll treten immer wieder Felsburgen auf: bizarre, zerklüftete Felsbereiche, grobblockige Türme, Felsnadeln und Wände, die sich manchmal den gesamten Hang hochziehen, manchmal im unteren Drittel eingestreut sind oder erst gegen die obere Hangkante besonders in Erscheinung treten. Im Volksmund heißen sie "Stoawänd" (Steinwände), die auch Sagenstoff lieferten

download unter www.biologiezentrum.at

("Die Teufelskirche von Kramesau"). Sie bestehen meist aus wesentlich härterem Körnelgneis, der der Verwitterung länger standhält als der Perlgneis. Zwischen diesen ziehen kleinere und größere Rinnen hangwärts, flache Felsbänder, -nischen und -absätze, Ritzen und Spalten bieten der Vegetation oft nur kärgliche Ansatzpunkte. Die schönsten und eindrucksvollsten befinden sich gegenüber Engelhartszell, bei Kramesau, im Katzbachgraben, unterhalb der Ruine Haichenbach, vor Grafenau, zwischen Ober- und Untermühl, am rechtsufrigen Hang in der Schlögener Schlinge und bei Hinteraigen. Enklaven kommen in den tieferen Seitentälern der Ranna, des Kesselbaches und der Aschach vor.

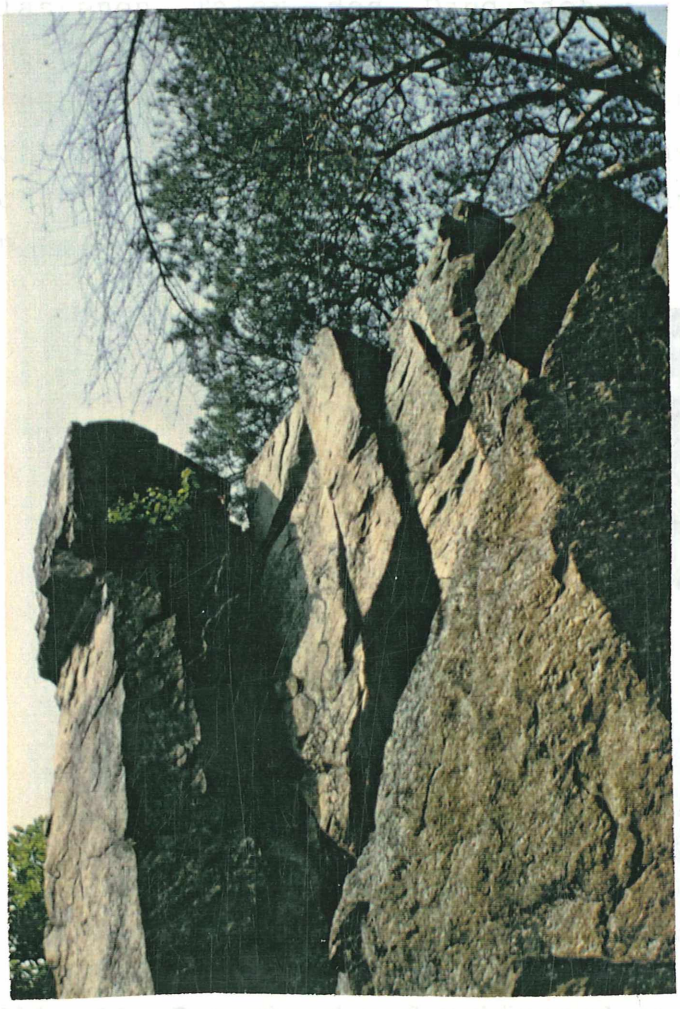


Abb. 15: Bizarre Felstürme aus hartem Körnelgneis sind besonders eindrucksvolle Gebilde der Donauhänge. Die besonders exponierten, die nur mit Mühe zu erklettern sind, tragen einen lichten Eichen-Föhren-Wald.

download unter www.biologiezentrum.at

Immer wieder durchziehen kleinere Rinnsale und Gräben, die ihren Ursprung oft in Naßgallen in oberen Hangteilen haben, die Hänge. Größere Bäche, welche die umliegenden Hochflächen entwässern, zerfurchen die Hänge schon stärker. Je nach Wassermenge und Schleppkraft tieften sich diese Bäche unterschiedlich stark in den Gneis ein. Manche erlangten dadurch Schluchtcharakter, in deren Talgrund moosbewachsene Felsblöcke den Boden überziehen. Über Kaskaden und kleinen Wasserfällen strömt das Wasser der Donau zu, dazwischen Kolke, seichte, sandige Stellen und Felsen, die ein äußerst vielfältiges Bild ergeben. Besonders hervorzuheben sind in meinem Gebiet die naturbelassenen Täler des Dandlbaches, der die Staatsgrenze bildet, der Ranna, des Danglesbaches bei Niederranna, des Katzbaches bei Freizell, des Bockbaches Richtung Hofkirchen/Mühlkr., das wohl zu den schönsten und unberührtesten gehört und der Kleinen Mühl, die bei Untermühl in die Donau fließt.

Abb. 16: Rauschend und schäumend stürzen die vielen kleinen, namenlosen Bäche die steilen Hänge hinunter der Donau zu. Mitten in der Schlögener Schlinge befindet sich dieser, der, kurz bevor er seinen Lauf beendet, einen wunderschönen Wasserfall besitzt.

download unter www.biologiezentrum.at

Als geomorphologische Besonderheit treten im gesamten Untersuchungsgebiet immer wieder Blockhalden auf, die häufig im Unterhangbereich konzentriert und in diesem Falle bewaldet sind. Sie kommen jedoch auch im mittleren und oberen Hangdrittel vor, wo sie z.T. von lichten, lindenreichen Wäldern bedeckt sind oder als unbewaldete, nur von Flechten und Moosen bewachsene Halden vorliegen. Diese Blockmeere sind wohl die sonderbarsten Erscheinungen des Donautales und tragen zur Bedeutung des Gebietes auch in erdwissenschaftlicher Hinsicht bei. Eigenartig mutet es an, wenn man nach Durchquerung eines bewaldeten Hanges plötzlich vor einer völlig unbewachsenen, mit grauen Felsblöcken bedeckten Fläche steht. Sie lassen kaum eine aktive Bewegungstendenz erkennen; die Flechtenüberzüge der Oberseiten sind alt und es finden sich kaum Schlagspuren durch herabkollernde Felstrümmer. Zwischen den lose geschlichteten, beim Überqueren oft bedenklich wackelnden Felsbrocken führen zahllose Lücken, Höhlen und Halbhöhlen in das Innere der Halde. Laub-, Holz- und Erdmaterial wird bei Regen rasch in tiefere Horizonte gewaschen; Laubansammlungen größeren Ausmaßes finden sich nur an den Rändern, wo die tief ansitzenden Äste der Bäume und Sträucher ein Auswehen verhindern. Die Größen der Halden variieren beträchtlich: sie reichen von kleinen, in den Wald eingestreute Lichtungen mit 20-30 m² bis zu großen, mehrere hundert Quadratmeter umfassende Blockmeere.

BRAUN (1969) beschrieb das Phänomen der Blockhalden aus dem Odenwald. Als Entstehungsursache vermutet er "verstürzte Felsburgen", wudurch das Blockmaterial entweder am Hang verteilt und die Oberfläche überragend als "Blockriegel" oder in Vertiefungen akkumuliert als "Blockstrom" liegenbleibt. Es findet keine rezente Bewegung statt, die Zerstörung der Felsburgen hat also in geologischer Zeit stattgefunden. Für das Donautal könnte diese Ursache ebenfalls zutreffen. LEITHNER (mündl.Mitt.) vermutet dabei kleine, auf die Donaustörung senkrecht stehende geologische Nebenstörungen, welche als Verursacher des Zusam-

download unter www.biologiezentrum.at

menbruchs von Felsburgen in Frage kommen könnten. Ein Abtransport von Blockmaterial hangabwärts findet bei Granit erst ab Neigungen von 43° statt (PIWOWAR, 1903, cit. in BRAUN, 1969).

Abb. 17: Blockmeere und -ströme gehören zu den geomorphologischen Kostbarkeiten des Donautales. Besonders häufig kommen sie zwischen Ober- und Untermühl vor.

Bezüglich der Definition der Blockstandorte bieten sich die Begriffe "Blockmeer", "Blockstrom" oder "Blockriegel" an:

* Unter "Blockmeer" (nach SCHOTT, 1931 in BRAUN, 1969) werden Anhäufungen von grobem Trümmermaterial verstanden, in dem feine Verwitterungsrückstände fehlen und sich keine oder nur geringe Vegetation darauf befindet.
* Der Begriff "Blockstrom" drückt lineare Erstreckung von größeren Blockansammlungen aus, sie liegen immer in Hangmulden oder Rinnen.

download unter www.biologiezentrum.at

* "Blockriegel" sind hangabwärts gerichtete lineare Blockmassen, die einem ungegliederten Hang aufliegen und diesen deutlich überragen. Bei diesen handelt es sich überdies um allochthone Akkumulationsformen (Material wurde vom Oberhang herabtransportiert).

Für das Untersuchungsgebiet könnte für größere Halden demnach die Bezeichnung "Blockmeer" durchaus zutreffen. Es gibt aber sicherlich auch langgestreckte, in Rinnen liegende "Blockströme".

Im Donautal scheinen die Blockhalden auf das österreichische Gebiet beschränkt zu sein, denn vom benachbarten Bayern fehlen diesbezügliche Angaben, wie überhaupt dieses Phänomen für das Tiefland relativ selten sein dürfte, denn Literaturangaben darüber sind rar.

Im Gebiet finden sich die Halden ab der Staatsgrenze bis etwa Kramesau, wobei sich die schönste und größte direkt gegenüber Engelshartszell befindet. Diese wird von einem Wanderweg durchquert. Weiters: unterhalb Schloß Marsbach und bei Freizell (Sägewerk), kleinere Halden sind am Ausgang der Schlögener Schlinge eingestreut, häufig kommen sie im Abschnitt zwischen Ober- und Untermühl vor (dort wahrscheinlich in Form von Blockströmen). Auch die größeren Nebentäler der Ranna und Aschach besitzen lokal Blockmeere.

download unter www.biologiezentrum.at

5. Die Böden des Untersuchungsgebietes:

Die Böden stellen als Wurzelraum, Nährstofflieferant und Wasserreservoir für die Vegetation einen wichtigen Standortsfaktor dar. Im Untersuchungsgebiet sind die meist sauer reagierenden Gesteine des Untergrundes an der Bildung von Humussilikatböden verantwortlich, die zur Versauerung und Basenauswaschung neigen. Die Entwicklung reicht vom anstehendem Fels über seichtgründige, skelettreiche Rohböden des Rankertyps (AC-Boden) bis hin zu mehr oder minder tiefgründigen Hangbraunerden, welche v.a. im Unterhangbereich gut durchfeuchtet und mit herabgeschwemmten Nährstoffen versorgt sein können. Fichten-Monokulturtragende Böden neigen zu Podsolierung.

Der rasche Wasserabfluß durch den Skelettreichtum der Böden in Verbindung mit der Steilheit der Hänge und der starken Besonnung durch S-oder SW-Exposition bewirkt die meist vorherrschende edaphisch bedingte Trockenheit der Standorte v.a. bei anstehendem Fels bzw. auf Felsköpfen. In kleineren Verebnungen und Mulden kann sich Feinmaterial als Lehm ansammeln, wodurch die Bodenfeuchte etwas länger gehalten werden kann. In Rinnen, die kaum wasserführend sind, finden sich mäßig tiefe, frische bis wechselfeuchte Böden, in denen sich immer wieder Blockschutt sammelt. Diese feuchteren Böden erwärmen sich wesentlich langsamer und sind zudem länger beschattet.

Der Wasserhaushalt der Böden ist - wie schon erwähnt- im Steilhangbereich als schlecht zu bezeichnen. An Wasseraustritten (Quellen, Naßgallen) oder im Bereich durchtränkter Stellen an Bächen findet man gleyartige Böden.

Blockstandorte - v.a. die unbewaldeten Blockmeere- sind oberflächlich völlig bodenlos. Nur punktuell sammelt sich Laub und Bestandesabfall, der z.T. ausgeschwemmt, z.T. langsam vermodert. In den Hohlräumen der tieferen Schichten kann sich ein seichter Bodenhorizont ablagern.

download unter www.biologiezentrum.at

Auch Wasser kann sich als Wasserdampf lange halten, weshalb diese Standorte für tiefer wurzelnde Pflanzen (Bäume, Sträucher und manche Krautige) als ausreichend wasserversorgt gelten können. Oberflächlich wurzelnde Arten (vorwiegend Mullzeiger) nutzen die im Bestandesabfall gespeicherte Feuchtigkeit.

Die Nährstoffversorgung kann für viele der trockenen Standorte - bis auf die extrem verhagerten Föhren-dominierten Felsköpfe und die artenarmen bodensauren Buchenwälder der oberen Hangpartien - als relativ gut beurteilt werden, was sich im Vorkommen von mineralkräftige Bedingungen anzeigende Arten äußert. Nährstoffanalysen stehen für das Gebiet allerdings noch aus.

Als Humusform ist Rohhumus auf den Föhren-Felsköpfen, Moder in den flachgründigen, trocken-warmen Wäldern und Mull im feuchten Unterhangbereich und gut durchlüfteten blockreichen Standorten verbreitet.

Die Bodenazidität liegt meist im sauren Bereich; azidophile Arten treten in den trockenen Gesellschaften in nahezu allen Aufnahmen auf. Mit zunehmender Bodenfeuchte scheint der pH-Wert zuzunehmen und in den neutralen Bereich überzugehen. Im März 1990 wurde von 8 Standorten in der Umgebung von Untermühl Bodenproben entnommen und der pH-Wert mittels pH-Meter gemessen (10 g trockener Boden wurde in 25 ml Aqua dest. aufgeschlämmt und 10 Minuten geschüttelt, die Messung erfolgte mittels elektrischem pH-Meter). Die Ergebnisse sind natürlich keinesfalls als repräsentativ anzusehen, zeigen jedoch die Tendenz der pH-Verteilungen in Abhängigkeit vom Standort. Eine Ausnahme bildet die Messung Nr.1 (Felsband beim Kettenturm): dort dürfte der Einfluß von Kalkmörtel für den hohen Wert verantwortlich sein (siehe Tab. 1).

download unter www.biologiezentrum.at

Tab.1: pH-Werte ausgewählter Bodenproben:

Nr.	Standort	pH(H2O)
1	Felsband unmittelbar beim Kettenturm mit Ornithogalum boucheanum	7,98
2	Unterhangsituation in feuchter Rinne mit Esche und Nährstoffzeigern	6,51
3	Unterhang mit Eichen-Hainbuchenwald, Pulmonaria off., Hepatica nobilis, Cyclamen purpurascens, etc.	6,30
4	W-exponierter fichtenreicher Buchenwald in mittlerer Hanghöhe, Gratlage	5,45
5	Felsrasen auf feinerdereicher Einschwemmung im oberen Teil einer Blockhalde nahe Exlau, mit häufig Asplenium septentrionale	4,95
6	trockener, artenreicher Eichen-Hainbuchen-Wald oberhalb Kettenturm mit Luzula luzuloides,Tanacetum corymbosum, Camp.persicif.	4,30
7	stark besonnter Felsrasen beim Felsensteig mit Allium montanum und Festuca pallens	4,27
8	trockener, artenarmer, verhagerter Eichen-Hainbuchen-Buchenwald ca. 50m oberhalb Kettenturm mit Luz.luz., Avenella flex., etc.	4,15

download unter www.biologiezentrum.at

6. Klimatische Verhältnisse:

Ein besonders wichtiger Standortsfaktor, der das Vegetationsbild entscheidend prägt, ist das Klima. KÖSTLER (1952) betonte die Bedeutung des Großklimas für die Ausbildung der Waldbestockung. Eine ausführliche Darstellung der klimatischen Grundlagen der natürlichen Waldstufen und -gesellschaften findet sich bei HARTMANN und SCHNELLE (1970). Entscheidend mitbeeinflußt wird die eigentliche Besiedlung jedoch durch die Orographie der Landschaft: Exposition, Hangneigung, Oberflächenstrukturen und im Falle des Untersuchungsgebietes der Einfluß der Donau bewirken die Ausbildung vieler kleinklimatischer Nischen, welche für die Besiedlung und Überdauerung von Pflanzenarten von entscheidender Bedeutung ist und - neben den edaphischen Faktoren - letztlich mitverantwortlich für das aktuelle vielfältige Vegetationsbild ist.

6.1. Das Großklima:

Großklimatisch ist das Donautal gegenüber den Hochlagen des Mühlviertels und des Sauwaldes begünstigt, was sich in den Klimadiagrammen von Aschach (270 m) und Münzkirchen (484 m) (Abb. 18) und Tabellen (Tab.2-4) ausdrückt. Klimatisch am meisten begünstigt scheint der Bereich Aschach zu sein: die Temperaturen liegen dort am höchsten, die Niederschlagswerte sind relativ niedrig. Ziemlich hohe Niederschlagswerte liegen von der Station Rannawerk (gegenüber Engelhartszell) vor: mit 990 mm Jahresdurchschnitt liegt der Wert fast so hoch wie von Münzkirchen. Es ist anzunehmen, daß der westliche Bereich bis zur Schlögener Schlinge deutlicher im Einfluß der Westwetterlagen zu liegen scheint als der östliche Teil des Untersuchungsgebietes.

download unter www.biologiezentrum.at

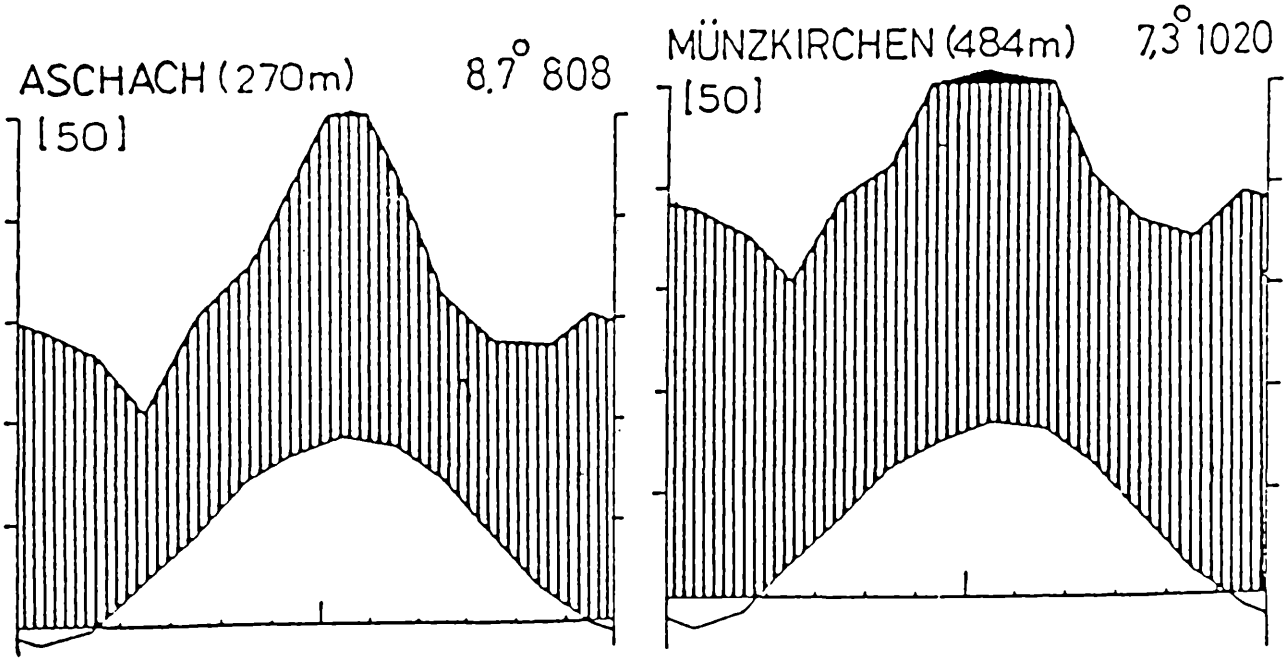


Abb.18: Klimadiagramme der Stationen Aschach und Münzkirchen

Die Temperatur-Normzahl der Jahre 1901 bis 1970 für die Meßstation Aschach am Ende des Donauengtales beträgt 8,7°C, die der Station Münzkirchen (Sauwald) liegt bei 7,3°C. Das tiefste Temperaturmittel hat der Jänner mit -1,8°C, das höchste der Juli mit 18,2°C (Münzkirchen: Jänner -2,9°C, Juli 16,8°C). Für die im Untersuchungsgebiet gelegene Station Rannawerk (283 m) liegen nur Werte der Jahre 1951-1980 vor: Temperaturmittel: 8,2°C, kältester Monat Jänner: -1,5°C, wärmster Monat Juli: 17,2°C.

Bei den Niederschlägen liegt die Tendenz ähnlich:
Die Jahresniederschlagswerte betragen:
Station Aschach: 808 mm,
Station Neuhaus/Untermühl (455 m NN): 870 mm,
Station Rannawerk: 990 mm,
Station Münzkirchen: 1020 mm,
Station Neukirchen/Wald (555 m NN): 1048 mm.
Niederschlagsreichster Monat ist der Juli mit 114 mm (Aschach) bzw. 135 mm (Münzkirchen).
Trockenster Monat ist der Jänner mit 57 mm (Aschach) bzw. 75 mm (Münzkirchen).

download unter www.biologiezentrum.at

Tabellen: Klimadaten (Vergleich Donautal - Sauwald):

Tab. 2: Lufttemperatur (°C):

a) Aschach (275m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1901-1960	-1,6	-0,3	4,2	9,0	14,0	16,8	18,3	17,4	14,2	8,7	3,6	0,1	8,7
1971-1980	-0,7	1,4	5,2	8,6	13,9	16,8	18,2	18,1	14,0	8,4	3,5	0,6	9,0

b) Rannawerk (283m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1951-1960	-1,4	-1,4	3,7	8,1	12,5	16,0	17,6	16,7	13,5	8,5	3,7	0,6	8,2
1961-1970	-2,5	-0,3	2,9	8,8	12,2	16,1	17,2	16,5	13,8	9,0	3,8	-1,4	8,0
1971-1980	-0,8	1,2	4,3	7,4	12,7	15,7	17,0	16,8	13,3	7,9	3,2	0,4	8,3

c) Münzkirchen (505m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1901-1960	-2,9	-1,8	2,9	7,2	12,2	15,0	16,8	16,1	12,7	7,6	2,4	-0,9	7,3
1971-1980	-2,0	0,0	3,1	6,0	12,1	15,3	16,5	16,3	12,1	6,8	2,0	-0,7	7,3

Tab. 3: Niederschläge (mm):

a) Aschach	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1901-1960	57	54	43	58	70	91	114	92	64	54	53	60	810
1971-1980	49	39	42	60	63	115	107	81	48	44	67	59	774

b) Neuhaus (455m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1901-1960	63	57	48	65	85	107	119	91	67	57	57	64	880
1971-1980	53	46	49	55	69	118	111	86	46	48	73	66	820

c) Rannawerk	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1961-1970	56	80	76	69	112	115	88	108	67	64	62	93	990
1971-1980	66	55	64	72	79	127	130	102	53	62	94	86	990

d) Münzkirchen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1901-1960	75	72	62	75	86	114	135	109	80	72	67	77	1024
1971-1980	61	52	61	68	91	131	127	102	59	57	81	70	960

Tab. 4: Schneebedeckung:

	Schneebe-deckung	Winter-decke	Zahl der Tage mit Schnee-bedeckung	Zahl der Tage mit Winter-decke	Summe d. Neuschnee höhen(cm)
1. Münzkirchen:					
1970/71-79/80	17.11.-2.4.	28.12.-2.2.	65	37	116
2. Neuhaus/Donau:					
1970/71-79/80	26.11.-27.3	1.1.-10.2	64	41	77
3. Aschach/Donau:					
1970/71-79/80	7.12.-2.3.	3.1.-25.1	38	23	46

download unter www.biologiezentrum.at

6.2. Kleinklimatische Situation:

Was sich bei der Betrachtung des Großklimas im allgemeinen zeigt, wird im besonderen Maße durch lokal- und mikroklimatische Gegebenheiten deutlich. Hier ergeben sich durch häufig wechselnde Expositionen, Vegetationsbedekkung, durch das Vorhandensein feuchter Rinnen, Gräben und Seitentäler auf engem Raum oft beträchtliche Unterschiede. So finden wir auf den stark besonnten Felsköpfen und Blockhalden sommerliche Extremtemperaturen, während es in den Seitentälern ausgeglichen luftfeucht und kühl bleibt. Weiters müssen die v.a. bei Schönwetter auftretenden warmen, trockenen Aufwinde vom Talboden in Betracht gezogen werden, die für zusätzliche Austrocknung und Erwärmung sorgen. Auch die Wirkung der Donau ist als ausgleichender Faktor von Bedeutung: besonders für die unteren Hangpartien wirkt sich dies durch verminderte Früh- und Spätfröste aus. Dadurch wurde das Donautal für Arten besiedelbar, die für solche Einflüsse empfindlich sind. V.a. ist hier die für Oberösterreich relativ seltene Trauben-Eiche zu nennen.

Dem entgegengesetzt wirkt die Entstehung von Kaltluftseen, die sich v.a. in Tal- und Beckenlagen in Strahlungsnächten ausbilden und Bodenfröste und Vegetationsschädigungen zur Folge haben können. KILLERMANN (1970) wies dieses Phänomen in den Donauhängen bei Regensburg nach. Klimatologisch verhält sich dies folgendermaßen: Kaltluft bildet sich bei nächtlicher Ausstrahlung zunächst in bodennahen Schichten. Sie fließt in geneigtem Gelände hangabwärts, sammelt sich in Tälern und Becken und vermehrt die dort entstandene Kaltluft. Bei längerer Ausstrahlung nimmt die vertikale Erstreckung des Kaltluftsees zu und bezieht die angrenzenden Hänge bis zu einer gewissen Höhe mit ein. Die Verhältnisse bei Regensburg (gemessen über Grünland) stellen sich so dar (siehe Abb.19): Die Temperaturgrenzschicht und damit die Obergrenze des Kaltluftsees liegt ca. 60-80 m über dem Donauniveau. Die wärmsten und

download unter www.biologiezentrum.at

am wenigsten frostgefährdeten Hangteile ("warme Hangzone") liegen rund 40-90 m über dem Wasserspiegel der Donau. Dort war es im Durchschnitt um 2,6°C wärmer als 40 m weiter unten am Hang. Das kann bei entsprechender Wetterlage bedeuten, daß im unteren Hangbereich bereits die Frostgrenze unterschritten wird, während darüber noch Plus-Grade herrschen. KILLERMANN meint, daß in dieser "warmen Hangzone" thermophile Pflanzen besonders begünstigt sind.

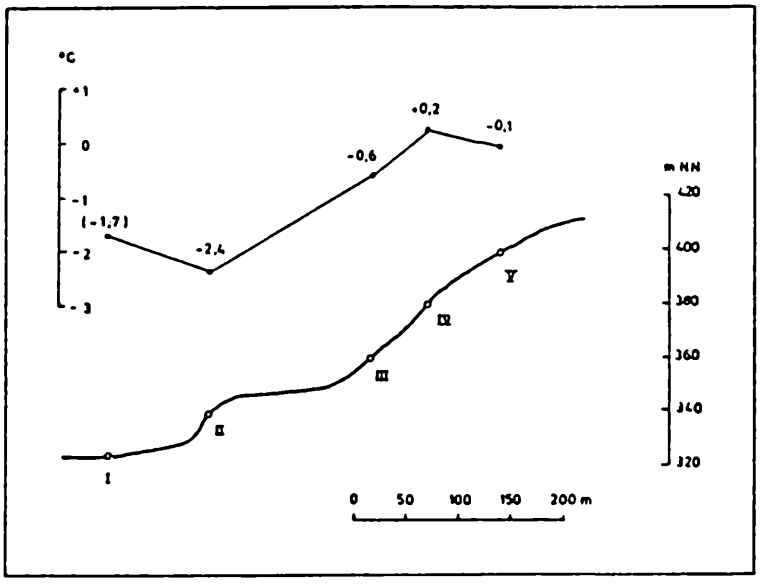


Abb. 19: Gelände- und Temperaturprofil (Mittel aus 6 Messungen bei Wörth/Bayern zur Darstellung der Inversionswirkung im Donautal.
(entnommen aus: KILLERMANN, 1970)

Auch für mein Untersuchungsgebiet ist die Ausbildung einer Temperaturgrenzschicht anzunehmen. Entsprechende Meßergebnisse stehen jedoch noch aus. Tatsächlich können im Donautal zu jeder Jahreszeit Nebelbildungen beobachtet werden, deren Obergrenze gleichzeitig die Temperaturumkehrschicht markiert. Sie liegt meist im mittleren bzw. oberen Hangdrittel. In dieser Zone konzentrieren sich Arten subatlantischer Herkunft: z.B. riesige Exemplare von Calluna vulgaris, Teucrium scorodonia, der zusätzlich auf das mit höheren Niederschlägen ausgezeichnete Gebiet west-

download unter www.biologiezentrum.at

lich der Schlögener Schlinge konzentriert zu sein scheint und östlich davon kaum mehr vorkommt.

Auf eine mikroklimatische Besonderheit sei an dieser Stelle noch hingewiesen: innerhalb der vorwiegend S- bis SW-exponierten Hänge treten v.a. an Graten feuchte N-seitige Hanglagen auf, die sich durch das sprunghaft veränderte Vegetationsbild abzeichnen. Diese Standorte sind durch außerordentlich hohe Luftfeuchte und Taubildung ausgezeichnet, was die Ausbildung einer reichen Zwergstrauch- (Heidelbeere) und Strauchflechtenflora (v.a. Cladonia-Arten) begünstigt. Außerdem können an wenigen Stellen (so am Felsgrat gegenüber Marsbach am Ausgang des Katzbaches, bei Hinteraigen und am Grat bei Untermühl Richtung Schloß Neuhaus) Polster mit Torfmoosen (**Sphagnum nemoreum, Sph. quinquefarium**) und riesige **Leucobryum glaucum**-Polster vorkommen. (Nähere Beschreibung dieses Phänomens siehe Ergebnisteil Kap. 1.4 und 1.5, Seite 86-89.)

Die klimatische Sonderstellung des Gebietes ist dafür mitverantwortlich, daß sich hier sehr viele wärmeliebende Tier- und Pflanzenarten halten konnten, die im übrigen Oberösterreich weitgehend fehlen. Hier sind v.a. thermophile subkontinentale und submediterrane Arten zu nennen. In der mittelalterlichen Hochblüte des Weinbaues dürfte das Klima noch wärmer gewesen sein als heute, wie die aufgelassenen Weinbergterrassen gegenüber Innzell am Ausgang der Schlögener Schlinge beweisen (Abb. 20).

WERNECK (1950) spricht von einem "Durchdringungsgürtel von Elementen des pannonisch Bezirkes von Osten her einerseits und von Elementen des süddeutsch-österreichischen Bezirkes von Westen her". Zu den am meisten begünstigen und wärmsten Bereichen, was sich in der Anhäufung besonders vieler thermophiler Arten zeigt, gehören die südexponierten, felsigen Hänge der Schlögener Schlinge und unterhalb des Schlosses Neuhaus bei Untermühl.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb.20: Diese Reste von Weinbergterrassen gegenüber von Innzell am Ausgang der Schlögener Schlinge belegen, daß das Klima in früheren Zeiten noch wärmer gewesen ist.

Abb.21: Im Herbst zeigt sich der Hangwald (hier bei Niederranna) in seinen buntesten Farben.

download unter www.biologiezentrum.at

7. Zur botanischen Erforschungsgeschichte des Untersuchungsgebietes:

Lange Zeit war das Donauengtal zwischen Passau und Aschach - wohl aufgrund der schwierigen Erreichbarkeit- ein "Stiefkind" in der naturkundlichen Erforschung des Bundeslandes. BRITTINGER (1862) erwähnt kein einziges Pflanzenvorkommen aus diesem Gebiet. Ein Jahr später allerdings widmet HINTERÖCKER (1863) dem auch heute noch überaus reichhaltigen Gebiet um das Schloß Neuhaus bei Untermühl (Abb. 21) eine Arbeit, in der er den Hangbereich unterhalb des Schlosses "...als Mittelpunkt und gleichsam als Stationsplatz eines inselartigen Faunen- und Florengebietes von seltener und fast unglaublicher Reichhaltigkeit bezeichnet, "die in Oberösterreich schwerlich ihres Gleichen finden dürfte (Seite 95). Er erwähnt etwa dreißig auch heute großteils noch vorkommende Arten, von denen folgende erwähnt seien: **Alyssum (=Aurinia) saxatile, Clematis recta, Moehringia muscosa, Linum perenne, Sedum album, S.alpestre, Bupleurum falcatum, Cyclamen purpurascens (=europaeum), Lilium martagon, Pyrola umbellatum (=Chimaphila umbellata), Allium montanum, Orchis** pallens, etc. Von den angeführten Arten konnten nur Sedum **alpestre** und **Chimaphila** nicht mehr nachgewiesen werden.

In der Flora von Oberösterreich von DUFTSCHMID (1870-1885) sind nur sehr sporadisch Angaben aus dem Donautal enthalten und RITZBERGER (1904-1914) scheint das Gebiet ebenfalls - mit Ausnahme von Passau - wenig besucht zu haben. In einer geobotanischen Arbeit über das Donautal von Passau bis Linz von GALLISTL (1947/48) wird vom Engtalabschnitt nur ein allgemeiner Überblick über die Pflanzendecke geboten. Genauer bearbeitete er das seinem Wohnort am nächsten gelegene Augebiet des Eferdinger Beckens und den Abschnitt von Aschach bis Untermühl, von wo er den Großteil der Arten aus der Arbeit HINTERÖCKERs zitiert.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 22: Der felsdurchsetzte Hang unterhalb des Schlosses Neuhaus war bereits im vorigen Jahrhundert durch seinen Reichtum an seltenen Arten berühmt und auch heute noch finden sich zahlreiche Raritäten. Eine Erklärung zum Naturschutzgebiet dieses Landschaftsteiles wäre hoch an der Zeit!

Erst durch GRIMS (1970-1972, 1977, 1978 a) wurde das gesamte Donautal von Passau bis Aschach einer genauen floristischen Bearbeitung unterzogen. Im 1.Teil seiner "Sauwaldflora" (GRIMS, 1970) macht er u.a. auf die besondere Stellung der Schlögener Schlinge als ausgeprägte Wärmeinsel aufmerksam und in der systematischen Aufzählung der 831 im Sauwald und der angrenzenden Täler von Inn, Pram und Donau gefundenen Gefäßpflanzenarten erwähnt er sehr viele aus dem Engtalabschnitt zwischen Passau und Schlögener Schlinge. 1977 und 1978 geht er besonders auf die seltenen und bemerkenswerten Arten ein. U.a. beschreibt er Neufunde von Pflanzen vom "Steiner Felsen" der Schlögener Schlinge: **Sorbus torminalis, Geranium sanguineum, Melica**

download unter www.biologiezentrum.at

ciliata - Arten, die in Oberösterreich zu den besonderen Raritäten gehören.

1987 wurde im Auftrag der Agrar- und Forstrechtsabteilung des Amtes der O.Ö. Landesregierung eine Biotop- und Vegetationskartierung der linksufrigen Donauhänge zwischen Staatsgrenze und Obermühl durchgeführt (SCHANDA, STEIXNER, SCHWARZ, 1987), wobei ich aufgrund meiner einschlägigen Vorarbeiten für die Dissertation die flächendeckende Vegetationskartierung im Maßstab 1:5000 übernehmen konnte (SCHWARZ, 1987). Diese Bearbeitungen werden in Kap. 9.2. näher erläutert.

Bei der Erforschung der Kryptogamenflora ist der Wissensstand unterschiedlich: bryologisch wurde das Gebiet eingehend von GRIMS bearbeitet. Allerdings existieren darüber nur zwei kleinere Publikationen zu einzelnen Moosarten (GRIMS, 1973, 1978 b). Zahlreiche Hinweise auf die Moosbesiedlung der Hänge insbesondere der xerophytischen Fels- und Erdmoose der Föhrenwälder finden sich in GRIMS (1977). Er belegt z.B. in 9 Aufnahmen eine **Dicranum spurium**-Synusie, die von NEUMAYR (1971) aus dem Bayerischen Wald beschrieben wurde. Das Moos findet sich in Oberösterreich nur in den extremen Felshängen in der Schlögener Schlinge und bei Hinteraigen.

Lichenologisch sind noch relativ große Lücken vorhanden. Zu häufig vorkommenden Flechtenarten gibt es Angaben in GRIMS (1977 und 1978 a). Eingehender wurde das Gebiet in letzter Zeit von der Universität Salzburg im Rahmen der Österreichischen Flechtenkartierung untersucht (TÜRK, WITTMANN, 1983; TÜRK, WITTMANN, KUPFER-WESELY, 1987; WITTMANN, TÜRK, 1988a u. 1988b). Als guter Flechtenkenner, der v.a. die Donauleiten gegenüber Engelhartszell und Schlögener Schlinge ausgiebig erforschte, gilt Dr.Berger/ Kopfing. Ihm verdanke ich den Hinweis, daß auf den Kalkeinsprengungen im Gneis basiphile Flechtenarten vorkommen, was bislang nicht bekannt war (BERGER, mündl. Mitt.).

download unter www.biologiezentrum.at

Die Pilzflora harrt noch weitgehend auf eine eingehende Bearbeitung. Nur FORSTINGER (1974) widmete sich in einer kleinen Arbeit dieser interessanten Pflanzengruppe, die sicherlich noch viele Überraschungen zu bieten hat. GRIMS (1977) beschäftigte sich am Rande seiner Gefäßpflanzenbearbeitung mit den Porlingen i.w.S. und fand dabei einige Arten, die bislang nur im Donautal gefunden werden konnten: z.B. **Inonotus cuticularis** (auf Buche), **Antrodia malicola** (auf Hainbuche), etc. Sehr viel mit Pilzen des Donautales hat sich auch Walter Gröger, Ried/Innkr. beschäftigt.

download unter www.biologiezentrum.at

8. Der floristische Aufbau der Donauhänge:

Floristisch gesehen zählt das Donautal zu den artenreichsten Gegenden in Oberösterreich und beherbergt eine Reihe hochseltener Arten, die in den übrigen Teilen des Bundeslandes z.T. fehlen.

Die floristische und arealkundliche Zusammensetzung beleuchtete GRIMS (1977) anhand von Beispielen der verschiedenen Arealtypen. Das gegenwärtige Vegetationsbild des Donautales ist stark geprägt durch die spezielle Lage, welche als Wanderweg für wärme- und trockenheitsliebende Arten des Ostens und Südens nach Westen gute Bedingungen bot. Die Einwanderung von kontinentalen Arten in den Donauraum wird bereits für die Vorwärmezeit, einer Zeit geringer Walddichte, angenommen (WENDELBERGER, 1954). Den Arten käme demnach Reliktcharakter zu. GRIMS führt allerdings auch die Rolle des Menschen bei der Verbreitung von Pflanzen ins Treffen: "Die Donau ist seit Jahrtausenden eine bedeutende Wasserstraße, die den Osten mit dem Westen verbunden hat. In diesem Zusammenhang hat sie sicherlich zur Verbreitung mancher kontinentaler Arten beigetragen

Zu leicht konnten Samen, ja ganze Pflanzenteile an Hufen (der Schiffspferde, Anm.des Verf.), Seilen, usw., verfrachtet werden." (S. 41) Der mittelalterliche Weinbau, der in Oberösterreich sein Optimum vor 1600 erreicht hatte, fällt in die Zeit eines Wärmeoptimums, das für viele kontinentale und mediterrane Arten eine Ausbreitung nach Westen und Norden erlaubte. WERNECK u. KOHL (1974) erstellten eine Weinbaukarte für Oberösterreich und in den Erläuterungen dazu weist WERNECK (1974) darauf hin, daß diese als Unterlage für die Festlegung der Areale pannonischer Pflanzen in Oberösterreich dienen kann. Auf das Vorhandensein von alten Weinbauterrassen gegenüber Innzell am Ausgang der Schlögener Schlinge wurde bei der Besprechung des Klimas bereits hingewiesen. In der Karte von WERNECK u. KOHL (1974) scheint der Standort in der Schlögener Schlinge allerdings nicht auf.

download unter www.biologiezentrum.at

Die relativ hohen Niederschläge in Verbindung mit gemäßigten Temperaturen bieten auf geeigneten Standorten auch vielen subatlantisch verbreiteten Arten gute Lebensbedingungen. An luft- und bodenfeuchten Standorten mit ausgeglichenen Bedingungen, so in Schluchten oder den nährstoffreichen Unterhängen, finden sich präalpine Arten ein. Bei diesen handelt es sich nicht - wie früher angenommen wurde - um "Alpenschwemmlinge", sondern um Reliktvorkommen der letzten Eiszeit. BRESINSKY (1963) konnte im bayerischen Alpenvorland nachweisen, daß präalpine Arten keineswegs nur entlang der Alpenflüsse vorkommen, sondern auch weit abseits von diesen. GRIMS (1977) bemerkte, daß ihr aktuelles Vorkommen entlang der Flüsse "die Folge einer jahrhundertelang andauernden Zerstörung ihres natürlichen Lebensraumes in den zwischen den Flüssen liegenden Bereichen mit Ausnahme der Voralpenmoore" ist (S.34). Die Zahl der im Donautal vorkommenden präalpinen Gefäßpflanzenarten beläuft sich auf rund 20.

Im folgenden sei kurz die arealkundliche Zusammensetzung der Donauflora mit Beispielen dargelegt:

* Präalpine Artengruppe: ausnahmslos Bewohner schattiger, feuchter Standorte mit hoher Luftfeuchtigkeit, z.B. **Cyclamen purpurascens** (besiedelt nur die untersten Hangpartien), **Geranium sylvaticum, Salvia glutinosa, Moehringia muscosa, Aruncus dioicus, Asplenium septentrionale.** Folgende Arten kommen in manchen Seitentälern der größeren Bäche vor: **Veronica urticifolia, Soldanella montana, Rosa pendulina** (Kl.und Gr.Köblbach, Ranna), **Thalictrum aquilegiifolium, Lonicera nigra** (Kl.Köblbach, Ranna), **Lunaria rediviva, Centaurea montana** (Ranna).

* Nordisch-eurasiatische Artengruppe: meist Bewohner der umliegenden Hochflächen, einzelne Arten besiedeln feuchte Talschluchten und Schatthänge (**Huperzia selago, Thelypteris phegopteris, Maianthemum bifolium**), andere kommen in den wärmeren Waldhängen vor (**Calamagrostis**

download unter www.biologiezentrum.at

arundinacea, Hieracium caespitosum, Juniperus communis, Melampyrum pratense, Poa nemoralis, Populus tremula, Salix caprea, Sorbus aucuparia, Veronica officinalis, u.a.).

* Kontinentale Artengruppe: thermophile Arten, welche vorwiegend in warmen, felsdurchsetzten Wäldern und Felsrasen ihren Lebensraum haben.
  + Kontinentale Arten i.e.S.: Allium montanum, Centaurea stoebe.
  + Gemäßigt kontinentale Arten: Genista germanica, Dentaria bulbifera, Lathyrus niger, Lembotropis nigricans, Anthericum ramosum, Clematis recta, Ulmus laevis.
  + Gemäß.-kont. Arten mit submediterr. Ausbreit.tendenz: Hepatica nobilis, Lathyrus vernus, Digitalis grandiflora, Geranium sanguineum (Abb. 23 u. 24).

Abb. 23: Der Blut-Storchschnabel (Geranium sanguineum) kommt im Donautal nur an einer Stelle in der Schlögener Schlinge vor.

download u... www.biologiezentrum.at

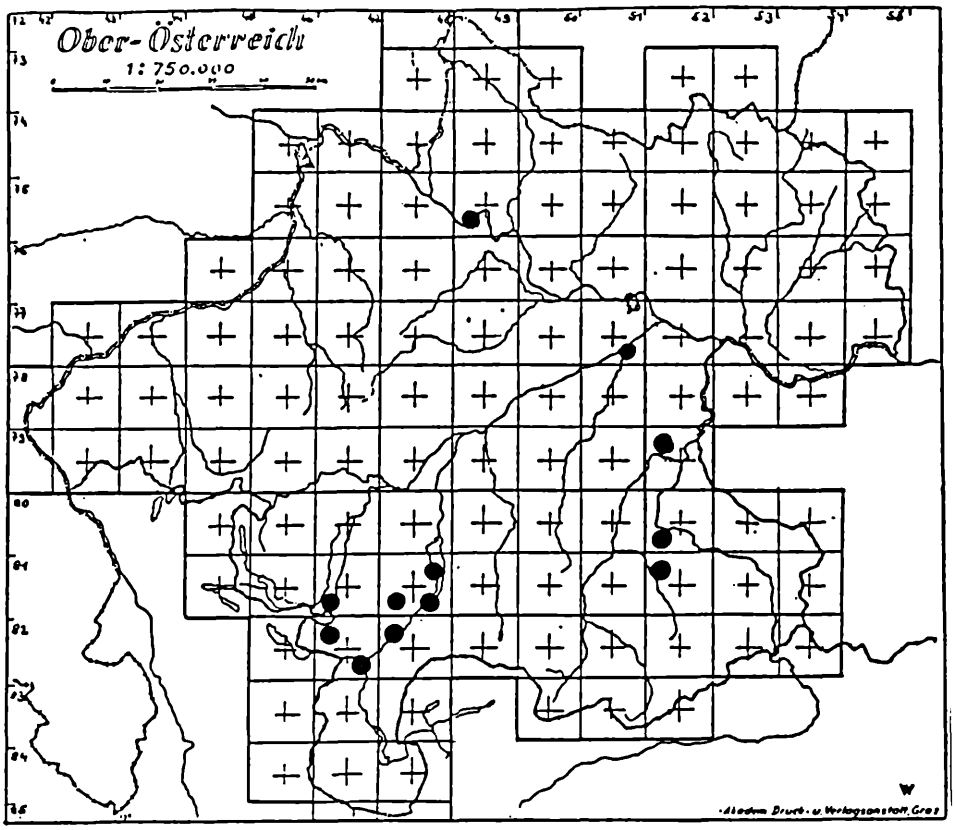


Abb. 24: Verbreitung von **Geranium sanguineum** in Oberösterreich (Ergebnis der Oberösterreich-Auswertung der Österr.Florenkartierung, O.ö. Landesmuseum)

\+ Europäisch-kontinentale Arten: vorwiegend in Trockenrasen am Talgrund, die heute großteils verschwunden sind; nur mehr kleine Reste in der Schlögener Schlinge (Au): **Linum perenne, Polygala comosa, Euphorbia virgata**. Der Lein dürfte bereits ausgestorben sein. In lichten Wäldern sind häufig zu finden: **Vincetoxicum hirundinaria, Peucedanum cervaria.**

* Submediterrane Artengruppe: besiedelt ähnliche Biotope wie die kontinentale Gruppe mit dem Unterschied, daß diese Arten frostempfindlicher sind (bes. in den Übergangszeiten). SCHÖNFELDER (1970/71) betonte die Bedeutung der Donau als schmalen Verbindungsweg zwischen den Wärmeinseln Nordbayerns und des mitteldeutschen Trockengebietes (Rhein, Main) im Westen und dem pannonischen Raum im Osten.

download unter www.biologiezentrum.at

+ submediterrane Arten i.e.S.: **Viburnum lantana, Vinca minor, Sorbus torminalis** (von Grims, 1978, für das Donautal neu bestätigt, in Oberösterreich sonst nur mehr an der Enns - Staninger Leiten, vgl. RETTENSTEINER, 1970, ESSL, 1990 in Druck, Abb. 26), **Melica ciliata, Ligustrum vulgare.**
+ ost-submediterrane Arten: Einwanderung erfolgte wahrscheinlich aus dem Osten: **Staphylea pinnata, Rosa tomentosa, Festuca heterophylla, F.pallens, Aurinia saxatile** (nur ein Standort im Bereich des Kettenturmes bei Untermühl), **Ajuga genevensis, Tanacetum corymbosum, Galanthus nivalis.**
+ submediterran-subatlantische Arten: Einwanderung ist aus dem Westen anzunehmen: **Hypericum montanum, Sedum album, Orchis mascula, Cephalanthera longifolia.**

* Subatlantische Artengruppe: Relativ feuchtigkeitsbedürftige jedoch gegenüber Spät- und Frühfrösten empfindliche Arten, die vorwiegend wärmebetonte Felsen besiedeln: **Quercus petraea** (in Oberösterreich außerhalb des Donautales überaus selten), **Mercurialis perennis, Cytisus scoparius, Asplenium adiantum-nigrum** (für Oberösterreich erstmals von Grims 1972 aus der Schlögener Schlinge und 1976 aus Untermühl nachwiesen), **Teucrium scorodonia** (erreicht in Oberösterreich seine westliche Verbreitungsgrenze, besitzt im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes, im Sauwald, Hausruck und Kobernaußerwald ein geschlossenes Verbreitungsgebiet, außerhalb nur in Einzelfunden nachgewiesen, siehe Verbreitungskarten Abb. 27 u.28), **Euphorbia amygdaloides** (nach GRIMS, 1977, kommt die Pflanze nur entlang der Alpenflüsse vor, wo sie bis in die montane Stufe der Alpen vordringt. Zwischen Regensburg und Passau ist die Art nicht nachgewiesen, erreicht in der Schwäbischen Alb und im Maingebiet ein geschlossenes Verbreitungsgebiet. GRIMS nimmt an, daß sie in der Nacheiszeit aus dem Osten in das Donautal eingewandert ist und die Ausbreitung nach Westen heute

download unter www.biologiezentrum.at

noch im Gang ist. Sie besiedelt im Gebiet nur die untersten Hangpartien).

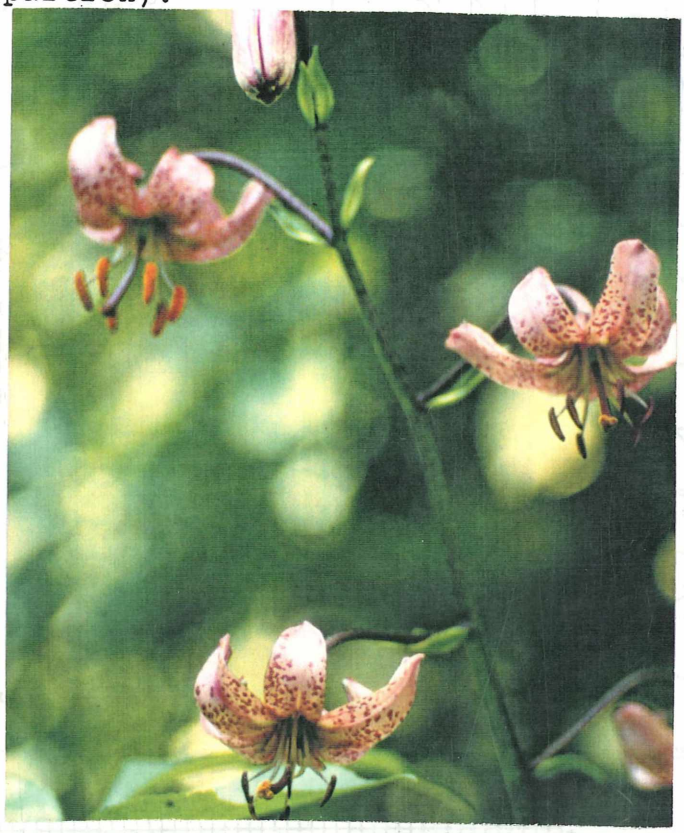


Abb. 25: Der Türkenbund (Lilium martagon) ist in den artenreichen Eichen-Hainbuchen-Wäldern ein attraktiver aber seltener Begleiter.

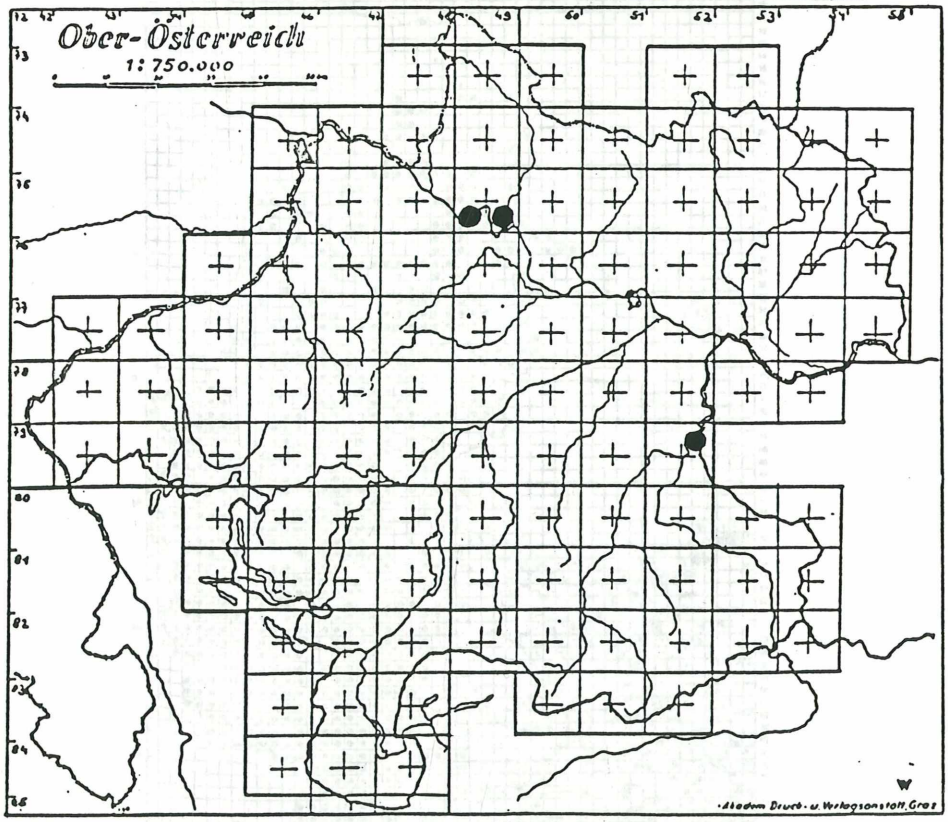
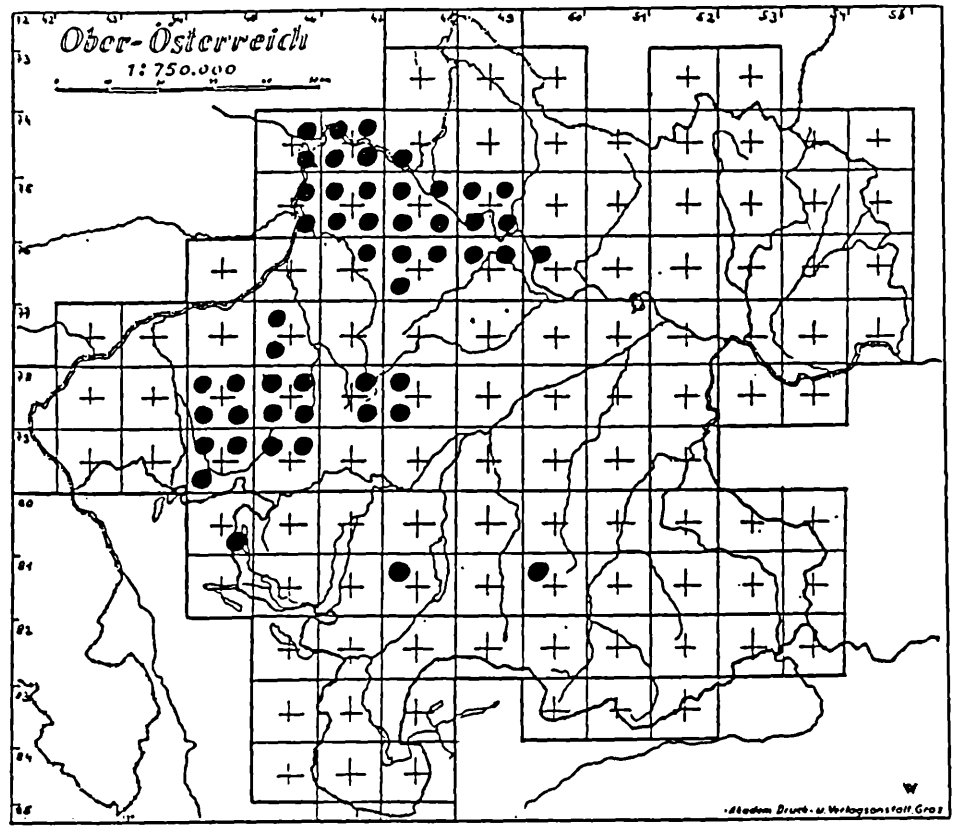
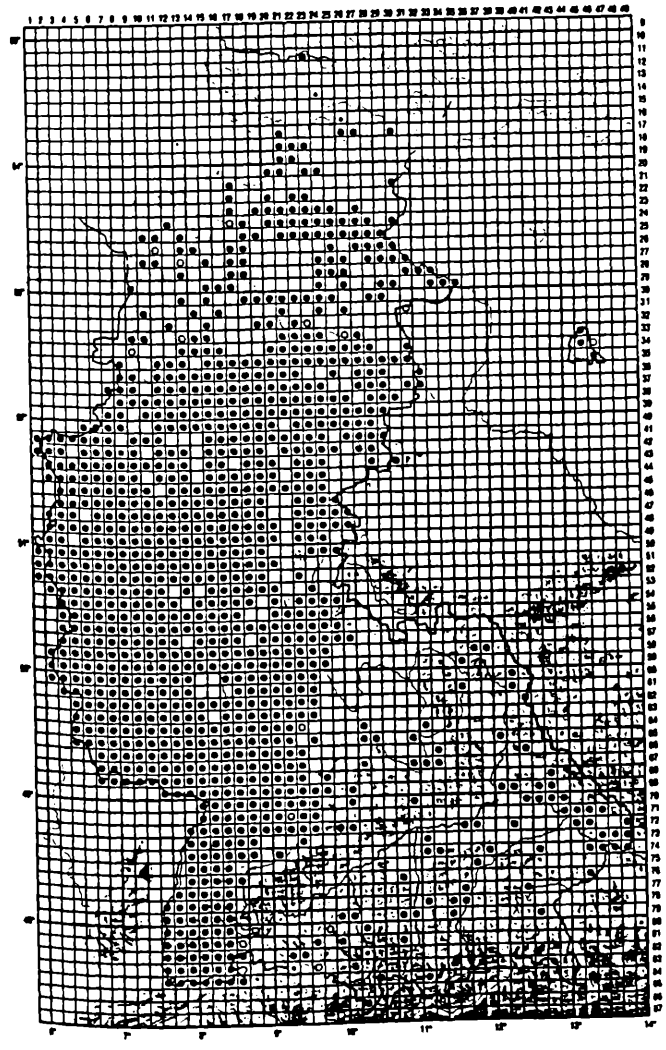


Abb. 26: Verbreitung von **Sorbus torminalis** in Oberösterreich (Auswertung der Florist.Kartierung f. O.Ö.)

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 27, 28: Verbreitung von Teucrium scorodonia in Deutschland (aus: HAEUPLER u. SCHÖNFELDER, 1989) und Oberösterreich (aus: GRIMS, 1977)





downloadwww.biologiezentrum.at

* Eurasiatische Artengruppe: stellt den größten Anteil an der Gesamtvegetation, da sich diese Arten im Zentrum ihres Areals befinden. Erwähnenswerte Arten sind: **Brachypodium pinnatum, Convallaria majalis, Bupleurum falcatum** (nur im Bereich von Untermühl), **Daphne mezereum, Polygonatum odoratum, Lilium martagon.**

Im Anhang ist eine vollständige Liste der im Donautal bis dato nachgewiesenen Arten beigefügt.

NIKLFELD (1979) untersuchte Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen, wobei er auch einige im Gebiet vorkommende Arten erwähnt und durch Verbreitungskarten belegt: z.B. **Cyclamen purpurascens, Festuca pallens** (besiedelt xerotherm geprägte Areale mit regionalem Schwergewicht im Alpengebiet mit westlicher Arealgrenze), **Allium montanum, Peucedanum cervaria** (vom Arealtyp der xerotherm geprägten Areale mit kräftigen Vorlandanteilen, dringt von den warmen Randlagen in das Alpengebiet ein), **Lychnis viscaria, Jasione montana.**

download unter www.biologiezentrum.at

9. Naturschutzaspekte:

9.1. Allgemeines:

Des öfteren wurde bereits auf die außerordentliche Schutzwürdigkeit des gesamten Donautales hingewiesen. Durch den Reichtum an floristischen und faunistischen Besonderheiten, dem vielfältigen geologischen und geomorphologischen Formenschatz, der in weiten Teilen einzigartigen Naturnähe (einzelne Biotope zeigen kaum Nutzungsspuren) und durch den besonderen landschaftlichen Reiz des Gebietes - wie z.B. die bekannte Schlögener Schlinge - ist das Gebiet geradezu prädestiniert für großflächige Schutzgebietserklärungen, deren es dringend bedarf. Das benachbarte Bayern hat hier bereits nachahmenswerte Vorleistungen erbracht: die Donauleiten zwischen Passau und der Staatsgrenze stehen bereits seit Jahren unter Naturschutz. Der österreichische Teil wartet noch auf diese Auszeichnung - hoffentlich nicht mehr lange! Denn Beeinträchtigungen und Gefährdungsfaktoren sind - trotz der Steilheit, Flachgründigkeit und schwierigen Bewirtschaftbarkeit der Hänge - vorhanden:

Dort, wo die Hangneigungen abnehmen, die Böden etwas tiefgründiger und meist auch frischer werden, sind die Wuchsleistungen der Bäume besser und meist auch die Bringungsverhältnisse einfacher. Dort mußten die gesunden, reichhaltig zusammengesetzten Naturwälder den "Holzstangenfabriken" Platz machen: standortsfremde Fichtenmonokulturen dominieren das Bild. Ihr schwer abbaubarer Nadelabfall versauert den Boden, als Flachwurzler sind sie windwurfgefährdet und anfällig gegenüber Schädlingen. Aber: immer noch gilt die Fichte - nicht zuletzt durch großzügige Subventionen seitens der Forstbehörden - als "Brotbaum" des Holzbauern. Erst langsam beginnt hier ein Umdenkprozeß, da Fehlentwicklungen erkannt werden. In meinem Untersuchungsgebiet wird es allerdings - so ist zu befürchten - noch lange dauern, bis sich etwas grundle-

download unter www.biologiezentrum.at

gendes ändert: in den letzten Jahren mehren sich großflächige Kahlschläge selbst in steilem, felsigem Gelände, wodurch es nicht nur zu massiven Störungen des Naturhaushaltes kommt. Gerade im Steilhang bewirken sie verstärkte Erosionen des ungeschützten Bodens. Sichtbare Zeichen dafür sind tief ins Erdreich eingeschnittene Regenrinnen; auch kleinere Murenabgänge konnten schon beobachtet werden. Die Aufforstung dieser Schläge mit Fichten, neuerdings auch mit Lärchen, ist dann nur mehr letzter Ausdruck fehlenden Naturbewußtseins. Gleichwohl ist auch der Forstwegebau stark im Zunehmen begriffen, wodurch das großflächige Schlägern und die maschinelle Holzbringung und der Abtransport erleichtert wird. Die Folge davon sind großflächige, oft bis über den ganzen Hang zu verfolgende Störungen des sensiblen Wasserhaushalts, was sich im starken Auftreten von Störungszeigern (z.B. **Impatiens parviflora**) äußert.

Abb. 29: Diese Schneise wurde vor ca. 5-6 Jahren in den Naturwald geschlagen und mit Fichte aufgeforstet. Fehlgelenkte Forstwirtschaft treibt auch jetzt noch Blüten, obwohl sich die Erkenntnis langsam durchsetzen müßte, daß mit diese Praktiken Raubbau an der Natur betrieben wird.

download unter www.biologiezentrum.at

Ein erst in den letzten Jahren aktuell gewordenes Problem ist die Aufforstung von Magerwiesenböschungen am Talgrund. Diese unproduktiven, ohnehin nur mehr sehr kleinflächigen Areale sind vielfach letzte Refugien einer immer seltener werdenen Flora, die durch Wiesendüngung und Umbruch in Ackerland an den Rand ihrer Existenz gebracht wurde. Nur mehr wenige Flächen zeugen von der einst bunten Farbenpracht der Magerwiesen: an einer kleinen Wegböschung in der Schlögener Schlinge befinden sich letzte Vorkommen von **Orchis morio** und **Orchis ustulata**. Ein Wiesenhang mit dem Kleinen Knabenkraut beim Freizeller Schlössl wurde erst kürzlich aufgeforstet (Dr.Berger/Kopfing, briefl. Mitt., s. Abb. 30).

Abb. 30: Diese Trockenwiesenböschung beim Freizeller Schlössl wurde erst kürzlich mit Fichten aufgeforstet. Standorte von **Orchis morio** und **Orchis ustulata** gehen verloren und mit ihnen wieder ein Stückchen "heile Welt", die in so vielen Heimatliedern besungen wird. Und: scheinbar schaut der Naturschutz tatenlos zu, denn für solche Aufforstungen bedürfte es Bewilligungen!

download www.biologiezentrum.at

Trotz der Möglichkeit der Beanspruchung von Pflegeausgleichsgeldern für die traditionelle Nutzung solcher Flächen und trotz der Tatsache, daß derartige Aufforstungen einer naturschutzrechtlichen Bewilligung bedürfen (im Bereich von 200m entlang der Donauufer ist jeder Eingriff in das Landschaftsbild verboten!), lassen sich scheinbar solch eklatante Naturzerstörungen nicht verhindern. Gesetzliche Bestimmungen alleine sind scheinbar zu wenig! Zu fordern wäre der generelle Ankauf solcher Flächen und die regelmäßige Mahd gegen Entlohnung. Für Naturschutzverbände, Verschönerungsvereine, aber auch für die öffentliche Hand gäbe es hier ein breites Betätigungsfeld. Auch die rigide Anwendung der naturschutzrechtlichen Bestimmungen seitens der Behörden und Naturschutzbeauftragten sowie die Ausweisung solcher Flächen als Naturdenkmal oder geschützten Landschaftsteil wäre ein Gebot der Stunde. Auf jeden Fall sollten alle diese wertvollen Flächen, die auch außerhalb der Wälder liegen, in ein umfassendes Naturschutzkonzept (etwa in der Form eines "Naturparks Donautal") eingebunden sein. Als Grundlage dafür könnte die "Biotop- und Vegetationskartierung Donauleiten 1987" dienen, die im folgenden Unterkapitel näher erläutert wird.

Nicht minder schützenswert und interessant ist die Fauna des Gebietes: hier besitzen zahlreiche hochgradig bedrohte Tierarten noch relativ große Populationen. So konnten regelmäßig Smaragdeidechsen, Äskulapnattern und Feuersalamander beobachtet werden. Der Uhu findet in den felsigen Hängen ideale Brutbiotope. Und die vielfältige, nahezu unerforschte Kleintierwelt hat mit Sicherheit noch viele Überraschungen zu bieten. Wildbienen, Hirschkäfer, wärmeliebende Schmetterlingsarten, wie z.B. Admiral, Trauermantel und Apollofalter, dessen Raupe auf dem Weißen Mauerpfeffer lebt, seien hier nur stellvertretend erwähnt.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 31: Smaragdeidechsen fühlen sich besonders in den sonnigen, felsigen Südhängen wohl. Die Donauhänge besitzen die größte Smaragdeidechsen- und Äskulapnatternpopulation Oberösterreichs.

9.2. Die Biotop- und Vegetationskartierung als wesentliche Grundlage für Schutzgebietskonzepte:

Die wissenschaftliche Basis für die Einleitung von Naturschutzverfahren wurden 1987 im Auftrag der O.Ö. Landesregierung/Agrar- und Forstrechtsabteilung von einem Arbeitsteam aus einem Landschaftsökologen (Dipl.Ing. Schanda, Projektleiter), einer Biologin (Dipl.Ing.Steixner) und mir durchgeführt. Inhalte dieses Auftrages waren eine detaillierte Biotop- und Vegetationskartierung der linksufrigen Hänge zwischen Staatsgrenze und Obermühl. Der Biotopkartierungsteil wurde von Schanda und Steixner durchgeführt, aufgrund meiner Vorarbeiten für die Dissertation übernahm ich die vegtationskundliche Kartierung des Gebietes.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Ergebnisse liegen als Bericht und Karten in der Agrar- und Forstrechtsabteilung/Naturschutzreferat (Linz) auf (SCHANDA, STEIXNER, SCHWARZ, 1988).

Die flächendeckende Biotopkartierung (SCHANDA, STEIXNER, 1988) umfaßte den Bereich von der Hangoberkante bis zum Donauufer und beinhaltete folgende Bearbeitungsschwerpunkte:

* flächendeckende Bestandsaufnahme des Biotopinventars mit kartographischer Abgrenzung und Beschreibung der vorkommenden Pflanzenarten, der strukturellen Ausstattung und der Standortseigenschaften jeder einzelnen Fläche,
* flächendeckende Kartierung der Flächennutzungen zur Beurteilung des Umfeldes der Biotopflächen,
* Darstellung und Auswertung der Kartierungsergebnisse in kartographischer und textlicher Form.

In der zusammenfassenden Auswertung und Interpretation der Kartierungsergebnisse wurden u.a. auch die möglichen Kernzonen von Schutzgebieten dargestellt.

Im Rahmen der Vegetationskartierung, die ich im Sommer/Herbst 1987 durchführte (SCHWARZ, 1988), stand das oben formulierte Ziel ebenfalls im Vordergrund: die Feststellung der räumlichen Verteilung der besonders schutzwürdigen Vegetationstypen. Im Anhang sind in verkleinerter Form die Vegetationskarten beigefügt. Die Abgrenzung der Kartierungstypen in der Vegetationskarte erfolgte in drei Arbeitsschritten:

1. Vorauswertung von Luftbildern,
2. genauere Festlegung der provisorischen Abgrenzungen durch Gegenhangkartierung,
3. Detailkartierung durch Geländebegehung, Eintragung von Schlüsselzahlen der Kartierungseinheiten in die Geländekarten im Maßstab 1:5000, definitive Abgrenzung der Einheiten im Anschluß an die Freilandarbeit. Die Orientierung im Bestand wurde wesentlich erleichtert durch vergrößerte Orthofotos mit einkopierten Höhenlinien, wodurch mittels Höhenmesser und Kompaß eine

download unter www.biologiezentrum.at

relativ exakte Abgrenzung möglich war (ausgenommen dort, wo fließende Übergänge vorherrschen, z.B. zwischen Eichen-Hainbuchen- und Buchenwald).

Die Kartenlegende umfaßt 12 Vegetations-Grundeinheiten unterschiedlicher soziologischer Rangstufe (meist Assoziationen, in einigen Fällen Verbände). Diese Grundeinheiten wurden in 22 flächenrelevante Kartierungseinheiten aufgegliedert (inklusive der forstlich veränderten Mischtypen), welche kartierungstechnisch faßbar und abgrenzbar waren. Diese Einheiten wurden wie folgt festgelegt:

Tab. 5: Kartierungseinheiten der Vegetationskartierung Donauleiten 1987:

Kartier. einheit	Vegetationstyp
1	(Eichen-)Hainbuchen-Wald, feuchte, nährstoffreiche Variante der Unterhänge und Rinnen, auch entlang von Bachtälern im Komplex mit Ahorn-Eschen-Schluchtwald (KE 3) Gesellsch.: **Galio-Carpinetum OBERD.57 Asarum europaeum-Pulmonaria officinalis-Var.**
1F	Fichten-reiche Ausbildung von 1
2a	Eichen-Hainbuchen-Wald, trockene, artenreiche Variante wärmebegünstigter, meist felsiger Standorte unterer bis mittlerer Hanglagen. Gesellsch.: **Galio-Carpinetum luzuletosum OBERD.57 Silene vulgaris-Variante**
2b	Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald trockener, verhagerter Standorte, artenarm, im Komplex mit Luzulo-Fagetum-Gesellschaft. Gesellsch.: **Galio-Carpinetum luzuletosum OBERD.57 Fagus sylvatica-Variante**
2bF	Fichten-reiche Ausbildung von 2b
3	Bachbegleitende Ahorn-Eschen-Ulmen-Schluchtwälder der tief eingeschnittenen Seitentäler, feucht und nährstoffreich, oft im Komplex mit KE 1. Gesellsch.: **Aceri-Fraxinetum KOCH 26 em. MÜLLER 66 (prov.) - Verband Tilio-Acerion KLIKA 55**
3F	Fichten-reiche Ausbildung von 3

download www.biologiezentrum.at

4a	Buchenwald mittlerer bis oberer Hanglagen, relativ artenarm, häufig mit Verhagerungszeigern, oft im Komplex mit Föhrenwald (KE 6). Gesellsch.: **Luzulo-Fagion**-Gesellschaft, kann ev. dem **Melampyro-Fagetum** OBERD.57 zugeordnet werden (noch zuwenig Aufnahmemat. vorhanden!)
4aF	Fichten-reiche Ausbildung von 4a
4b	Heidelbeer-reiche Variante des artenarmen Buchenwaldes in Zonen mit humideren Bedingungen (W-, N-Expositionen). Gesellsch.: **Melampyro-Fagetum** OBERD.57 Var. von **Vaccinium myrtillus** (prov.).
5	Traubeneichen-Wald warmer Felsköpfe, rel. artenreich mit kleinräumig verteilten Sandrasenflächen auf Felsbändern (**Allio-Festucetum pallentis** (ZIELONK. 73) LINH.& STÜCKL 72 und Ritzenveg. Gesellsch.: **Luzulo-Quercetum genistetosum** NEUH. et NEUH.OVA-NOVOTNA 67.
5F	Fichten-reiche Ausbildung von 5
6a	Eichen-Föhren-Felsköpfe der oberen Hanglagen, exponierte Felsburgen und -grate mit hfg.Vorkommen v. Krötenflechte auf besonnten Felsen. Gesellsch.: **Vaccinio myrtilli-Quercetum pinetosum** (OBERD.57) SCHWARZ 90 (prov.).
6b	Föhren-Buchen-Felsköpfe oberer Hanglagen, artenarm und verhagert. Mischgesellsch. aus Buchenwald (4a) und Föhrenwald (6a) ohne Trauben-Eiche.
7	Offene unbewaldete Blockhalden mit Krustenflechten- und xerophytischen Moos-Synusien. An feinerdereichen Einschwemmungen können kleinflächige Felsrasen vorkommen mit dom. **Asplenium septentrionalis**, Gesellsch.: **Asplenietum septentrionalis** SCHWICKERATH 44. Auch Ausbildung eines Waldsaumes mit **Teucrium scorodonia** (charakt.) möglich, Gesellsch.: **Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati** KORNECK 74 em. Th.MÜLLER 77.
8	wärmeliebende Gebüschgesellschaft, meist am Rand von Blockhalden, auch an stark felsdurchsetzten, warmen Hängen. Gesellsch.: **Berberidion** BR.-BL.50- bzw. **Rubo-Prunion spinosae** (TX.52)MÜLLER ap.OBERD.67-Verband zuzuordnen.

download unter www.biologiezentrum.at

9	Linden-reiche Wälder mit Hainbuche, Berg-Ahorn, Berg-Ulme, oft im Anschluß an unbewald Blockhalden, humos-laubstreureicher Boden, zahlreiche Mullzeiger bei Vorhandensein v. Humus sonst moosreich u.fast fehl.Krautsch. Gesellsch.: **Aceri-Tilietum platyphylli (FABER 36) HARTM.74** (feuchtere Zonen), **Aceri-Tiliet. cordatae HARTM.53** (trockenere Zonen).
10	Forste (meist Fichtenforste)
11a	junge Schlagfluren mit Schlagvegetation Gesellsch.: **Epilobion angustifolii (RÜB.33) SOO 33.**
11b	aufgeforstete Schlagflächen mit Resten von Schlagvegetation.
12	Birken- (Zitterpappel)-reiche, vorwaldartige Bestände ehemaliger Schlagflächen bzw. Windwürfe, auch eingestreut in Felskopfbereiche mit eingestreuten thermophilen Elementen. Gesellsch.: innerhalb des **Avenello-Betulion pendulae PASS.78**-Verbandes gelegene Gesellschaft, noch zuwenig Aufnahmemat. vorhanden!

Wichtigstes praktisches Ergebnis dieser Kartierung ist eine detaillierte Vegetationskarte im Maßstab 1:5000, mit deren Hilfe die flächenmäßige Verteilung jener Typen festgestellt werden kann, die als besonders erhaltens- und schützenswert gelten (siehe Anhang).

Als Kriterien der Schutzwürdigkeit können gelten (in Klammer die Nummer der Kartierungseinheiten, für die das entsprechende Kriterium besonders zutrifft):

* Vorkommen seltener Pflanzen- und Tierarten (KE 1, 2a, 3, 5, 6, 7, 8, 9, Felsrasen, Säume),
* Vorkommen seltener Pflanzengesellschaften (KE 2a, 3, 5, 6, 7, 8, 9, Felsrasen, Säume),
* außerordentlicher Artenreichtum (KE 1, 2a, 3, 9, Felsrasen, Säume),
* großes Maß an Naturnähe (KE 1, 2ab, 3, 4ab, 5, 6ab, 7, 8, 9, 12, Felsrasen, Säume),
* wissenschaftliche Bedeutung (KE 1, 2a, 3, 4ab, 5, 6ab, 7, 8, 9, 12, Felsarasen, Säume),

download unter www.biologiezentrum.at

* außerordentliche landschaftliche Bedeutung (gesamtes Gebiet mit Seitentälern).

Als Bereiche mit besonderem Reichtum an erhaltenswerten Vegetationstypen ergaben sich im Kartierungsgebiet folgende Abschnitte:

* Die Hänge ab der Staatsgrenze gegenüber Engelhartszell bis ca. zum Strom-km 2200 ("Donauleiten"),
* die Region um Schloß Marsbach einschl. des Katzbachtales bis Freizell,
* der SW-exponierte Hang vor der Schlögener Schlinge unterhalb Ruine Haichenbach und der linksufrige Prallhang am Ausgang der Schlögener Schlinge bis Grafenau.

Weiters in den von mir im Rahmen der vorliegenden Dissertation bearbeiteten übrigen Abschnitten des Donautales (Bereich zwischen Ober- und Untermühl, rechtsufrige Teile in der Schlögener Schlinge und bei Hinteraigen):

* die Hänge von Obermühl bis zum Donauknie vor Untermühl,
* der Bereich unterhalb des Schlosses Neuhaus,
* der rechtsufrige Prallhang in der Schlögener Schlinge ("Steiner Felsen"),
* der Felshang bei Hinteraigen,

Unbedingt in Schutzkonzepte miteinzubeziehen sind einige Seitentäler zur Donau, welche sich durch besondere Naturnähe und Unberührtheit auszeichnen, so z.B.:

* Teile des Aschachtales ("Steinwänd" und Ruine Stauf).
* das Tal des Kleinen und Großen Köβlbaches (Sauwald),
* das Rannatal bis zur Talsperre nahe Oberkappel,
* Teile der Kleinen und Großen Mühl und
* zahlreiche kleinere Bachtäler, wie das des Danglesbaches, Katzbaches oder des Bockbaches Richtung Hofkirchen/Mühlkr., welches wohl das landschaftlich reizvollste und unberührteste ist.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 32: Auch zahlreiche Seitentäler der Donau - wie hier das Aschachtal - zeichnen sich durch Naturnähe Artenreichtum und landschaftliche Schönheit aus. Auf sie sollten bei Schutzgebietsausweisungen nicht vergessen werden.

download from www.biologiezentrum.at

10. Die Untersuchung der Pflanzengesellschaften:

10.1. Allgemeines:

Die Pflanzensoziologie oder Vegetationskunde als Lehre vom "pflanzlichen Zusammenleben", die i.w. von der Zürich-Montpellier'schen Schule um BRAUN-BLANQUET entwickelt wurde, hat folgende Arbeitsschwerpunkte zum Gegenstand (BRAUN-BLANQUET, 1964):

* Wie sind die Gesellschaftseinheiten zusammengesetzt und wie sind diese zu benennnen und zu klassifizieren (strukturelle Pflanzensoziologie, Syntaxonomie)?
* Was sind die gesellschaftsbedingenden Umweltfaktoren und wie wirken sie auf die Gesellschaften (Synökologie)?
* Wie haben sich die Gesellschaften entwickelt und wie entwickeln sie sich weiter (Syndynamik)?
* Wie sind die Gesellschaften im Raum verteilt (Synchorologie)?

Durch die Betrachtung der sich gegenseitig beeinflussenden Arten einer Pflanzengesellschaft und den auf sie einwirkenden äußeren Faktoren (Geologie, Boden, Klima, Tiere, Mensch) ist die pflanzensoziologische Forschung als sehr "ökologisch" orientierte Wissenschaft anzusehen. Die moderne Praxis zeigt, daß ihr deshalb heute ein äußerst hoher Stellenwert in vielen Bereichen zuerkannt wird: z.B. werden in der Naturschutzpraxis, in Land- und Forstwirtschaft, Landschaftsplanung, -gestaltung, -pflege, etc. immer mehr vegetationskundliche Aspekte berücksichtigt bzw. diese verlangt. Auch mit der vorliegenden Arbeit soll ein Beitrag zur Erhaltung und zum Schutz der z.T. seltenen Pflanzengesellschaften des Donautales geleistet werden. Im Vordergrund der Bearbeitung steht jedoch Soziologie und Syntaxonomie der xerothermen Vegetationseinheiten und deren Stellung im mitteleuropäischen Rahmen.

download unter www.biologiezentrum.at

10.2. Methodik der Erfassung und Auswertung des Datenmaterials:

Die Geländeuntersuchungen erfolgten in den Vegetationsperioden 1983 - 1985. Dabei wurde vorerst das gesamte Spektrum (von feucht bis trocken) aufgenommen (mit Ausnahme der hygrophilen Schluchtwälder), wobei sich aber bald herausstellte, daß aufgrund der Vielzahl von zu erwartenden Gesellschaften eine Beschränkung auf die thermo- und (sub-)xerophilen Einheiten sinnvoll war.

Die Erhebungen erfolgten nach der von BRAUN-BLANQUET (1964) entwickelten Methode. Dazu wurden möglichst homogen zusammengesetzte Aufnameflächen gewählt, deren Größe je nach Geländemorphologie bei den Wäldern zwischen 150 und 500 m², bei den Felsrasen und Säumen zwischen 10 und 30 m² (bei manchen auch darunter) schwankte. Die Kryptogamenflora wurde in den Aufnahmen nicht berücksichtigt. Der Deckungsgrad der Arten wurde nach folgender Skala geschätzt:

r	sehr geringer Deckungsgrad und sehr wenige Individuen
+	wenig vorhanden und Deckungsgrad gering
1	unter 5% deckend aber zahlreich vorhanden
2	5- 25 % der Aufnahmefläche deckend
3	25- 50 % -"- -"- -"-
4	50- 75 % -"- -"- -"-
5	75-100 % -"- -"- -"-

Um eine Vorsortierung der Geländeaufnahmen zu erreichen, hat sich die Verwendung von Code-Zahlen, die ich der Lauf-Nummer voranstellte, sehr bewährt. Dabei orientierte ich mich nach den wichtigsten Geländestrukturen, die ich folgendermaßen verschlüsselte:

0 = offene Blockhalde,
1 = bewaldete Blockhalde,
2 = Haldenrandkomplex, Waldsäume, -lichtungen,
3 = Wald auf anstehendem Gestein,
4 = Mulden, Rinnen, Unterhangsituation,
5 = Felsköpfe (bewaldet)
6 = unbewaldete Flächen, Felsrasen,
7 = Schluchtwald,
8 = Kammlage,
9 = Wälder, Felsen, Halden, etc. in NW-N-Exposition.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Orientierung im Gelände und die Markierung der Aufnahmeflächen in die ÖK 1: 50 000 (Blatt-Nr. 13, 30, 31) wurde mithilfe eines Höhenmessers und der am Donau-ufer angebrachten Strom-Kilometrierungen (auf 100m genau) erleichtert. Die Hangneigungen wurden mit einem Neigungsmesser gemessen, die Baumhöhen mit einem Baumhöhenmesser Marke "Thommen"

Nach Abschluß der Geländearbeiten erfolgte im Winter 1987 die EDV-gestützte Dateneingabe in der Abt. f. Vegetationsökologie und Naturschutzforschung (Inst.f.Pflanzenphysiologie/Univers. Wien) und die Auswertung mit Hilfe des Twinspan-Programmes (HILL, 1979). Diese vorsortierte Tabelle bearbeitete ich im Anschluß daran durch gesonderte Bearbeitung der durch das Programm getrennten Großgruppen "Felsrasen", "trockene Wälder mit Föhre, Eiche, Hainbuche", "Blockhaldenwälder" und "feuchte Unterhangwälder". Entsprechend der Reihenfolge der Behandlung der einzelnen Kapitel im Ergebnisteil ergaben sich dadurch folgende Einzeltabellen:

Tab. 1: Trockenwälder
- 1a: Föhren-Eichenwald exponierter Felsköpfe
- 1b: Trauben-Eichenwald wärmebegünstigter Felsköpfe
- 1c: (Eichen-)Hainbuchen-Buchenwald mittlerer bis oberer Hanglagen
- 1d: artenreicher Eichen-Hainbuchenwald wärmebegünstigter Hanglagen

Tab. 2: Berglauch-Schafschwingel-Felsrasen auf anstehendem Gestein
- 2a: typische Subassoziation
- 2b: Subassoziation mit Anthericum ramosum
- 2c: verarmte Subassoziation

Tab. 3: Felsrasen auf Feinmaterialeinschwemmungen in Blockhalden

Tab. 4: Waldsäume

Tab. 5: Blockhalden-Wälder
- 5a: Winter-Lindenwald
- 5b: Sommer-Lindenwald

download unter www.biologiezentrum.at

Von den Tabellen 1a-d, 2 und 5 berechnete ich die Stetigkeitswerte der vorkommenden Arten nach folgender Skala:

r-5 sehr vereinzelt (nur einmal in einer Aufnahme) enthalten
1 Art in 2- 20 % der Aufnahmen enthalten
2 -"- in 20- 40 % -"- -"- -"-
3 -"- in 40- 60 % -"- -"- -"-
4 -"- in 60- 80 % -"- -"- -"-
5 -"- in 80-100 % -"- -"- -"-

Die so erhaltene Gliederung des Aufnahmematerials erlaubte nun den überregionalen Vergleich anhand der vorhandenen Literatur. Als Bezugseinheit stand dabei die "Assoziation" im Mittelpunkt der Betrachtung, die als grundlegende Vegetationseinheit auf dem Botanikerkongreß 1910 in Brüssel folgendermaßen definiert wurde (BRAUN-BLANQUET, 1964, S.21): "Eine Assoziation ist eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie."
Im Kongreß von Amsterdam 1935 wurde diese Definition hinsichtlich der Verwendung von Charakter- und Differentialarten bei der Beschreibung der Assoziationen erweitert (WESTHOFF, VAN DER MAAREL, 1980).

Im Zuge der Literaturauswertung wurde nun versucht, die durch die Tabellenarbeit ermittelten Gesellschaften- soweit möglich - bereits bekannten Assoziationen bzw. Subassoziationen zuzuordnen. Innerhalb der Tabellen wurden die Baum- und Straucharten vorangestellt, um dem Betrachter ein erstes anschauliches Bild des Bestandes zu ermöglichen. Daran schließen die diagnostisch wichtigen soziologischen und ökologischen Zeigerarten an, gefolgt von den indifferenten Begleitern. Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

Zur ökologischen Charakterisierung der wichtigen Gesellschaften wurden die "Ökologischen Zeigerwerte" nach ELLENBERG (1979) ausgewertet. Diese Methode der Verwendung der Bioindikatoreigenschaften von Pflanzenarten zur nu-

download unter www.biologiezentrum.at

merischen Fassung der Standortsbedingungen wurde von vielen Autoren erprobt und verwendet, von anderen auch kritisiert. Die Grenzen der Aussagekraft, methodische Probleme und Einschränkungen dieser an sich sinnvollen Methode werden von KOWARIK u. SEIDLING (1989) eingehend diskutiert. Bei den ELLENBERG'schen Zeigerwerten handelt es sich keinesfalls um exakte Meßdaten, sie sind auch nicht als Ersatz für empirische Analysen zu verstehen. Der Einsatz dieser Methode ist nach KOWARIK u. SEIDLING dann sinnvoll und zulässig, "wenn Messungen aus Zeit- oder Kostengründen ausscheiden, aber eine Einschätzung der Standortbedingungen dennoch erfolgen soll". (S.132) Sie betonen, daß die Gefahrenschwelle dann überschritten wird, wenn Zeigerwerte mit Meßwerten verwechselt werden. "Berechnungsergebnisse sind nichts anderes als Trendaussagen, aus dem 'normalen' Verhalten einer Art in Mitteleuropa abgeleitet... Kritische Distanz und Sorgfalt bei der Interpretation der Ergebnisse sind also angebrachter als blindes Vertrauen...". Unter diesen Gesichtspunkten wurde versucht, das ökologische Verhalten der wichtigen Gesellschaften numerisch auszudrücken. Die Berechung des Mittelwerts wurde quantitativ nach der Stetigkeit der Arten vorgenommen. Die Überlegung dafür war, daß eine Art mit hohem Stetigkeitswert einen bestimmten Faktor eindringlicher anzeigt als die boße Präsenz der Art. Wie BÖCKER et. al. (1983, zit. in KOWARIK u. SEIDLING, 1989) herausfanden, sind jedoch die Unterschiede der Ergebnisse bei quantitativer und qualitativer Berechnung vernachlässigbar gering. Die Mittelwertsberechnung erfolgte nach der Formel:

$$mE' = \frac{\Sigma\ (E\ .\ \Sigma\ S)}{\Sigma\ (\Sigma\ S)}$$

(gewichtete mittlere Ellenberg-Zahl = Quotient aus: Summe der Produkte von Ellenbergzahl und der Summe der entsprechenden Stetigkeitszahlen mit Summe der Stetigkeitszahlsummen.)

Abschließend wurden die Werte der einzelnen Gesellschaften als Blockdiagramme dargestellt, was den direkten Vergleich erleichtert. Um die Beziehungen der einzelnen Parameter untereinander zu verdeutlichen, wurden Punktdiagramme an-

download unter www.biologiezentrum.at

gefertigt, in denen jeder Zeigerwert mit jedem in Korrelation gestellt wurde. Der Korrelationskoeffizient gibt Aufschluß darüber, inwieweit Beziehungen bestehen oder nicht. Eine gute Korrelation besteht dann, wenn der r-Wert > 0,6 liegt. Es muß jedoch auch an dieser Stelle betont werden, daß die Berechnungen nicht als "Absolutwerte" zu verstehen sind, sondern als Versuch, die ökologischen Parameter näherungsweise zu bestimmen und in Beziehung zu setzen.

Weitere Auswertungsinhalte waren die Analyse des Lebensformspektrums (im Sinne von RAUNKIAER) und des Arealbilds der Trockenwälder, Felsrasen und Blockhaldenwälder.

download unter www.biologiezentrum.at

B. ERGEBNISTEIL

download unter www.biologiezentrum.at

1. DER FÖHREN-EICHENWALD EXPONIERTER FELSKÖPFE

1.1. Standortsbedingungen:

Steil abfallende Felsköpfe, -grate und -rippen sind für das Donautal besonders landschaftsprägend und typisch. Im Volksmund werden sie als "Stoawänd" (Steinwände) bezeichnet, tragen manchmal phantasievolle Name und lieferten Sagenstoff (z.B. Teufelskirche von Kramesau).

Diese Waldgesellschaft besiedelt in ihrer reinen Ausprägung stark exponierte Felsköpfe und -grate, welche geomorphologisch Verwitterungsprodukte der Perl- und Körnelgneise darstellen. Die Schroffheit und Steilheit der abfallenden Felsen und ihre starke Besonnung lassen an und für sich nur wenige Besiedlungsmöglichkeiten für höhere Pflanzen übrig. Die weitaus größten Flächen werden deshalb von xerophytischen Flechten- und Moossynusien eingenommen, welche die offenen Felspartien zu annähernd 100% überziehen. Erstaunlich ist jedoch, mit wie wenig Bodenauflage Gehölze, Zwergsträucher und Krautige auszukommen vermögen: es genügen bereits kleine Felsritzen und -absätze, in denen sich Feinerde ansammeln kann, wo ein Keimen möglich ist. Die Wurzeln dringen bald tief in Felsspalten ein, das sie zusammen mit Wasser und Frosteinwirkungen mit der Zeit sprengen und brüchig werden lassen. Bei einzelnen steil aufragenden Felsburgen hat man tatsächlich das Gefühl, sie könnten jeden Augenblick einstürzen.

Freilich gelingt es nur den vitalsten Individuen, zur vollsten Größe heranzuwachsen, die meisten kommen über ein Kümmerdasein nicht hinaus. Zwischen den Felsabbrüchen sind immer wieder kleinere und größere Felsnischen und - bänder eingestreut, an denen sich grusreiche Feinerde sammeln kann. Hier können die Föhren und Eichen beachtliche Dimensionen erreichen. Insgesamt herrschen jedoch Krüppelformen vor. V.a. die Trauben-Eichen erinnern in ihrer Wuchsform

download unter www.biologiezentrum.at

manchmal an die Flaum-Eichen-Buschwälder Südosteuropas; es handelt sich um einen sehr lichten Waldtyp. Auf zahlreichen stärker besonnten Stellen kommen Zwergsträucher und Gräser zum Vorschein.

Abb. 33: Exponierte Felsinseln mit Föhren-Eichen-Wald treten in Steilhanglagen immer wieder zutage. Die schroffen Felsen bieten für höhere Pflanzen nicht viele Besiedlungsmöglichkeiten. Xerophytische Flechten- und Moosgesellschaften dominieren.

Bei den Böden handelt es sich um meist sehr flachgründige, oft verhagerte Gesteinsverwitterungsböden (AC-Böden) mit hohem Grusanteil. Bodentyp ist ein Protoranker bzw. Ranker, der gut wasserzügig ist und schnell austrocknen kann. Humusform ist Moder. Der Feinanteil kann stark variieren, meist ist er steinig-sandig bis grusig-sandig. Nur an seichten, muldenartigen Vertiefungen können sich sandig-lehmige Ablagerungen ansammeln.

download unter www.biologiezentrum.at

Bodenaufbau:

L	(0,5-2 cm)	unzersetzter, organischer Bestandesabfall
Ah	(2-5 cm)	Rohhumushorizont
AC	(5-15 cm)	sandig-grusiger Verwitterunghorizont
C		mineralicher Untergrund (meist Perlgneis)

Zwischen den steil aufragenden Felsburgen finden sich immer wieder steile, nahezu vegetationslose Rinnen, in denen das hineingewehte Laub liegenbleibt und sich in dikken Lagen sammelt. Hier ist für die Pflanzen nahezu unmöglich zu keimen. Die Rinnen werden jedoch durch randlich überhängende Äste meist stark beschattet.

Das Mikroklima der exponierten Felsköpfe ist v.a. durch Extremwerte geprägt: die tagsüber starke Hitzeeinwirkung durch die Sonnexponiertheit und die Lufttrockenheit einerseits, sowie die starke Abkühlung der Wärme in der Nacht, dazu die Einwirkung von Frösten im Winter lassen diese Standorte zusammen mit den unbewaldeten Blockhalden zu den extremsten Biotopen des Donautales werden. Daß es sich dennoch um klimatisch relativ begünstigte Standorte handelt, zeigt sich daran, daß sich Spätfröste im Frühjahr nicht so drastisch auswirken, wie außerhalb des Donautales. Das Vorhandensein der für solche Einwirkungen empfindlichen Trauben-Eiche mag dies bestätigen.

download unter www.biologiezentrum.at

1.2. Gesellschaftsbeschreibung:

16 Aufnahmen belegen diese Gesellschaft (siehe Tab. 1a). Die Aufnahmen 1-3 stellen ein Degradationsstadium dar mit extremer Artenarmut. In den Aufnahmen 4-9 kommen kleinflächig Felsraseneinsprengungen vor (**Hieracium pilosella, Convallaria majalis**).In Aufnahme 10 und 11 treten Torfmoose und das Weißkissenmoos in Erscheinung. Die Aufnahmen 12-16 können als "typisch" gelten.

1.2.1. Artenaufbau:

Wie bereits erwähnt, ist der Waldtyp abhängig vom Vorhandensein exponierter Felsköpfe und hier sind es wiederum nur die in mittleren und oberen Hanglagen und Graten, während die unteren Felsköpfe deutlich mehr Wärmezeiger beinhalten und die Trauben-Eiche dort die dominierende Baumart ist. Hier hingegen prägen die schirmartig ausladenden Kronen der Rot-Föhren das Bild, freilich mehr oder weniger stark durchsetzt mit der Trauben-Eiche. Reine Föhrenbestände, wie sie DUNZENDORFER (1980) für das Donautal vermutete, ließen sich nirgends finden. Neben diesen beiden Baumarten gelingt es noch am ehesten der Buche, sich als wichtigste Nebenbaumart dazuzumischen. Sie erreicht jedoch bei weitem nicht die Wüchsigkeit und Vitalität, wie auf ihren Optimalstandorten außerhalb der Felsköpfe auf tiefergründigen Böden; die Trockenheit und der karge Boden macht ihr sichtlich zu schaffen und es kann an extrem heißen Hochsommertagen sogar zu Welkeerscheinungen kommen. Nur in West- oder Südwest-Lagen kommt sie stärker zur Geltung.

Die Hainbuche, die sich bei weniger extremen Bedingungen sofort mit der Buche mischt, fehlt hier weitgehend. Sie erreicht erst wieder im tiefergelegenen Trauben-Eichenwald höhere Deckungswerte (v.a. in der 2.Baumschicht).

download unter www.biologiezentrum.at

Neben der Buche kann die Birke (**Betula pendula**) als wichtige Mischbaumart gelten. Als genügsame Lichtholzart sagen ihr die stark besonnten, felsigen Steilhänge in ihrer Extremausbildung sehr zu und es gelingt ihr in diesen konkurrenzschwachen Bereichen eine relativ gute Naturverjüngung.

Die Strauchschicht wird i.w. von Arten aufgebaut, welche diese extremen Bedingungen vertragen bzw. die eine breite ökologische Amplitude besitzen. Eher zur letzteren Gruppen zu rechnen ist die im Donautal nahezu allgegenwärtige Hasel (**Corylus avellana**), welche auch in diesen trokkensten Bereichen immer wieder vorkommt. Ihren Schwerpunkt hat sie jedoch in den frischeren Blockhalden und nährstoffreichen Unterhängen.

Ebenfalls auf Felsköpfen und in den Blockhaldenwäldern und deren Rändern kommen Faulbaum (**Frangula alnus**) und Eberesche (**Sorbus aucuparia**). Beide sind zusammen mit der Birke genügsame Pioniergehölze, die auch auf Sauer- und Rohhumusdecken gute Keimungsbedingungen vorfinden. Sie nützen für die Besiedlung offene, lichte Stellen auf Felsbändern und -absätzen. Sind die Bedingungen etwas besser, mischt sich da und dort auch die Zitter-Pappel (**Populus tremula**) unter die Baum- und Strauchschicht. Diese Art zeichnet sich durch besonders hohe Samenproduktion aus, die allerdings auf Rohhumus nicht keimen können. Dies wird erst möglich, wenn der Mineralboden freiliegt (MÜLLER, STRAUB, 1967). Solche Stellen finden sich immer wieder, wenn Tiere (oder der Mensch) den Oberboden freilegen.

Ein charakteristischer Strauch, der den "Steinwänden" sein besonderes Gepräge verleiht, ist der in manchmal uralten Exemplaren vorkommende Wacholder (**Juniperus communis**). Er besiedelt oft nur als Einzelpflanze stark besonnte Felsspalten und -bänder und ist an sehr unzugäng-

download unter www.biologiezentrum.at

lichen Stellen häufig die einzige Art, die übrigbleibt. Als ausgesprochene Lichtholzart, der zudem kaum Höhen über 2-2,5 m erreicht, verträgt er Beschattung am allerwenigsten und beginnt sofort zu kümmern, sobald Eichen oder Föhren über ihn hinwegwachsen. Er darf vielleicht als der Primärbesiedler der exponiertesten Standort gelten, wo Gehölzbewuchs gerade noch möglich ist. Auffallend ist, daß der Wacholder kaum fruchtend zu finden ist, was möglicherweise daran liegt, daß er sich im Donautal an suboptimalen Standorten befindet. Eine andere Erklärung wäre vielleicht, daß es sich nur um männliche Individuen handelt. (Abb. 34)

Abb. 34: Der Wacholder zählt zu den genügsamsten Pioniergehölzen der Felsköpfe. Als sehr lichtliebende Art verträgt er Beschattung kaum und kommt daher nur in stark besonnten Felsbereichen vor.

Betrachtet man die Krautschicht auf den Felsköpfen, fällt auf, daß diese meist sehr lückig ist. Die Deckungs-

download unter www.biologiezentrum.at

werte erreichen kaum 50%. Moose und Flechten besitzen meist höhere Deckungswerte, als die Feldschicht der höheren Pflanzen. Im Rahmen dieser Arbeit war es mir leider nicht möglich, die Kryptogamenbesiedlung näher zu untersuchen.

Der Föhren-Eichen-Wald stellt die artenärmste Gesellschaft des Gebietes dar. Die durchschnittliche Artenzahl liegt unter 20 pro Aufnahme, das ist nur ein Drittel bis ein Viertel der artenreichsten Vegetationstypen, der Schlucht- und Unterhangwälder. In der Krautschicht überwiegen die azidophilen Verhagerungszeiger wie Drahtschmiele (**Avenella flexuosa**), Wiesen-Wachtelweizen (**Melampyrum pratense**), Heidelbeere (**Vaccinium myrtillus**) und Rotes Straußgras (**Agrostis tenuis**). Ihnen sagen die Sauer- und Rohhumusbedingungen am besten zu. Wie bei der Auswertung der Arealtypen festgestellt wurde (siehe 1.2.2.), weisen die besonders häufig auftretenden Zwergsträucher Heidelbeere und Besenheide auf subozeanische Verhältnisse hin. V.a. der Heidelbeere gelingt es oft, zur dominierenden Krautschichtart zu werden. Deckungswerte von 4 und 5 sind keine Seltenheit. Der Grund dafür - wie ELLENBERG (1978) anführt - liegt darin, daß die Beeren gerne von Vögeln gefressen werden. Nach SCHMIDT (1957 zit. in ELLENBERG, 1978) keimen die Heidelbeersamen nur, wenn sie den Vogeldarm passiert haben.

Sehr häufig mit Stetigkeitsklasse V ist die Weiße Hainsimse (**Luzula luzuloides**), welche ebenfalls saure Bodenbedingungen anzeigt und im Donautal zu den häufigsten Arten zählt. Höhere Deckungswerte erreicht sie jedoch in den Eichen-dominierten, weniger exponierten Felsköpfen. Ebenfalls regelmäßig in den Aufnahmen enthalten ist das Wald-Habichtskraut (**Hieracium sylvaticum**), das aber wesentlich häufiger in den buchenreichen Standorten außerhalb der Felsköpfe auftritt und hier einstrahlt.

download unter www.biologiezentrum.at

Als Verbands-Charakterarten des Qercion robori-petraeae kommen am häufigsten der Gewöhnliche Tüpfelfarn (**Poypodium vulgare**), der Deutsche Ginster (**Genista germanica**), die Rundblättrige Glockenblume (**Campanula rotundifolia**) und der Wiesen-Wachtelweizen (**Melampyrum pratense**) vor (Stet. kl. III-IV). Seltener zu finden sind das Savoyer Habichtskraut (**Hieracium sabaudum**), Lachenal's Habichtskraut (**H. lachenalii**), das Dolden-Habichtskraut (**H. umbellatum**) und der Salbei-Gamander (**Teucrium scorodonia**) (Stet.kl. I). Letztere Art hat ihren Schwerpunkt in den Säumen zwischen Eichenwald und Sandrasen bzw. den Vorwaldgesellschaften. Der Salbei-Gamander erreicht hier in diesem Gebiet überhaupt seine Ostgrenze und hat in Oberösterreich nur mehr im Hausruckgebiet ein geschlossenes Verbreitungsgebiet. Im Osten Oberösterreichs und Niederösterreich kommt er nur mehr sehr punktuell vor.

Zwei wichtige Arten, welche als Kennarten der Assoziation gelten können, sind Färber-Ginster (**Genista tinctoria**) und Schwarzwerdender Geißklee (**Lembotropis nigricans**). Auch sie kommen in höheren Deckungswerten in den Eichen-Felsköpfen vor. Eng mit den beiden Arten vergesellschaftet, insgesamt aber weniger deutlich in Erscheinung tretend, ist der Deutsche Ginster in dieser Artengruppe noch zu erwähnen. Deutscher Ginster und Schwarzwerdender Geißklee sind Arten mit subkontinentaler Verbreitung, während der Färber-Ginster eine eurasiatisch submediterrane Art ist. Dieser ist fast ausschließlich an das Donautal gebunden und fehlt den umliegenden Hochflächen des Sauwalds und des Mühlviertels weitgehend. Der Deutsche Ginster ist außerhalb des Donautales wesentlich häufiger und besiedelt trockene Waldränder und Böschungen auch im Sauwald und Mühlviertel, ohne jedoch dieselbe Vitalität zu erreichen, wie im Donautal. Alle drei genannten Arten finden sich donauaufwärts bei Regensburg (LINHARD, STÜCKL, 1972). In der Vegetationstabelle der Urfahrwänd (DUNZENDORFER, 1980) scheinen allerdings die beiden Ginster-Arten nicht auf, während der Geißklee vorkommt. HOLZNER,

download unter www.biologiezentrum.at

HÜBL (1977) haben aus der Wachau wiederum die beiden Ginster-Arten erwähnt, der Geißklee scheint nur einmal in einer Waldsaumaufnahme auf.

Bei passenden ökologischen Bedingungen findet sich auch das Mausohr-Habichtskraut (**Hieracium pilosella**) ein, eine Art, die mäßig-saure, sandig-grusige Lehmböden liebt und häufiger in den offenen Sandrasen auftritt.

Deutlich in den Hintergrund gedrängt sind die wärmeliebenden Arten, denen die extremen Bedingungen hier deutlich zu schaffen machen. Pechnelke (**Lychnis viscaria**) und Großblütiger Fingerhut (**Digitalis grandiflora**) sind zwar mit geringerer Wüchsigkeit noch vertreten, mesophile Arten wie Schwalbenwurz (**Vincetoxicum hirundinaria**), Große Fetthenne (**Sedum maximum**), Karthäuser-Nelke (**Dianthus carthusianorum**) und Pfirsichblättrige Glockenblume (**Campanula persicifolia**) fehlen allerdings vollständig. Diese haben ihren Schwerpunkt in den warmen Eichen- und Eichen-Hainbuchen-Wäldern.

download from www.biologiezentrum.at

1.2.2. Ökologisches Verhalten:

Die Auswertung der ELLENBERG-Zahlen ergab folgendes Bild des ökologischen Verhaltens:

Die mittlere Lichtzahl liegt bei 5,8, es überwiegen Arten zwischen L=5 (9 Arten) und L=6 (12 Arten) also Halbschatten-Halblichtpflanzen. Der Anteil der Lichtarten mit L=8 liegt im Vergleich mit den übrigen Trockenwaldgesellschaften relativ niedrig (5 Arten), obwohl es sich meist um sonnenexponierte Standorte handelt.

In der Temperaturzahl sind eindeutig die Mäßigwärmezeiger (T=5) mit 14 von 43 bewerteten Arten (32%) in der Überzahl, die gewichtete Temperaturzahl (mT') liegt bei 5,0. Die Zahl der indifferenten Arten ist mit 23 (53%) sehr hoch.

Die Kontinentalitätszahl liegt durchschnittlich bei 4,2, es überwiegen also Arten mit mitteleuropäisch-subozeanischer Verbreitung. 28 Arten werden von ozeanisch (K=2: 4 Arten, K=3: 14 Arten) bis subozeanisch (K=4: 10 Arten) eingestuft.

Die Feuchtezahl ergab den Mittelwert 4,7, die Tendenz geht also in Richtung Mäßig-Frischezeiger. 11 Arten können als relative Trockenzeiger mit F=4 gelten, 12 Arten wurden mit F=5 (Frischezeiger) bewertet. Schwergewicht liegt jedoch bei den Arten mit indifferentem Verhalten (15 Arten).

In der Reaktionszahl liegt das überwiegende Niveau zwischen R=2 (9 Arten) und R=4 (6 Arten), also im Bereich der Säurezeiger. Mit 17 Arten sind jedoch auch hier die indifferenten Arten in der Mehrzahl. Der Mittelwert mR' beträgt 3,1 und ist der niedrigste von allen berechneten Gesellschaften.

download from www.biologiezentrum.at

Die Stickstoffzahl schließlich belegt, daß es sich um verhagerte Standorte handelt. Mit 8 Arten liegen die Werte bei N=2 bzw. mit 9 Arten bei N=3, also im Bereich der stickstoffarmut anzeigenden Arten. Immerhin liegen aber noch 4 Arten bei N=5 (mäßig stickstoffreiche Standorte). Auch hier sind mit 13 Arten die indifferenten Arten in der Überzahl. Die mittlere Stickstoffzahl mN' liegt bei 3,2.

Die Auswertung der Lebensformtypen ergab folgendes Bild:

Hemikryptophyten:	17 Arten
Phanerophyten:	9 -"-
Nanophanerophyten:	6 -"-
Chamaephyten verholzt:	4 -"-
Geophyten:	4 -"-
Therophyten:	2 -"-
Chamaephyten krautig:	1 Art

Die Arealbildauswertung stellte sich wie folgt dar:

Es überwiegt die nordisch-eurasiatische Artengruppe mit 19 Arten:

nord.-euras.-subozeanisch:	13 Arten
nord.-euras.-kontinental:	3 Arten
nord.-euras.:	2 Arten
nord.-euras.-submediterran:	1 Art

Dahinter folgen die gemäßigt-kontinentalen Arten (7):

gemäßigt-kontinental:	3 Arten
gemäßigt-kont.-ostsubmed.:	3 Arten
gemäßigt-kont.-ostpräalpin:	1 Art

Eurasiatische Artengruppe (8):

euras.-subozeanisch:	4 Arten
euras.-subozean.-submed.:	3 -"-
euras.-kont.:	1 Art

download unter www.biologiezentrum.at

Daneben kommen noch vor:

subatlantisch-submed.:	5 Arten
nord.-subozean.-präalp.:	1 Art
nordisch-kont.-präalp.:	1 Art
präalpin-submediterran:	1 Art.

Bei den zuletzt genannten Arten handelt es sich um **Picea abies** und **Abies alba**, die für das Gebiet als nicht autochthon vorkommend zu betrachten sind, sondern forstlich eingebracht wurden.

download from www.biologiezentrum.at

1.3. Zur Baumartenkombination im natürlichen Trauben-Eichen-Föhren-Wald:

ROTH (1979) verglich das ökologische Verhalten von Rot-Föhre und Buche bei gemeinsamem Auftreten in der nördlichen Schweiz. Er bezeichnet die Buche als "Wettbewerbspflanze", die aufgrund ihres Streßverhaltens, ihrer Phänologie und Photosyntheseleistung mit der Föhre in Konkurrenz zu treten vermag. Allerdings stehen die Chancen für die Buche bei zunehmender Trockenheit und Verhagerung in diesen Extremstandorten relativ schlecht. Sie besitzt zwar eine wesentlich größere Blattmasse als die Rot-Föhre und kann durch rasches Schließen der Spaltöffnungen auf Trokkenheit reagieren, gegenüber länger anhaltenden Trockenperioden (insbesonders edaphisch bedingter Trockenheit) und zu starker Besonnung ist sie jedoch nicht gewachsen. Die Rot-Föhre als streßtolerante Art besitzt hier die besseren Strategien, den Standort zu erobern: persistente, immergrüne, langlebige Nadeln, langsame und wenig ausgeprägte morphologische Reaktionen bei Streß (eingeschränkte Transpiration), Möglichkeit der Assimilation und Nährstoffaufnahme ist bei günstigen Bedingungen auch im Winter gegeben ("Allzeit-Bereit-Strategie"). Ein entscheidender Nachteil hindert sie jedoch, auch außerhalb der Extremstandorte mit anderen Baumarten in Konkurrenz zu treten: sie verträgt Beschattung kaum und kann sich in der Nachbarschaft stark schattender Baumarten, wie die Buche, nicht verjüngen.

BURNAND (1976) stellte die Vor- und Nachteile der laubwerfenden Bäume so dar: einerseits verwenden sie für die Assimilationsorgane "billiges Material": die Pflanzen investieren sehr wenig für den Aufbau von Stützgewebe und verdickte Kutikula, andererseits ist die Produktionszeit auf die Periode mit günstigen Bedingungen (also die warme Jahreszeit) beschränkt. Diese muß, damit eine ausreichende Produktion gesichtert ist, genügend lang sein und darf

download unter www.biologiezentrum.at

keine plötzlichen Unterbrechungen (wie Spätfröste) aufweisen. Holzpflanzen mit pinoiden Blättern dagegen haben Blattstrukturen entwickelt, die zum Überdauern von schlechten Perioden geeignet sind. Durch ein aufwendiges anatomisches Schutzsystem kann der Assimilationsapparat Trockenheit und Kälte ertragen und bei Einsetzen günstiger Bedingungen sofort produktiv arbeiten.

Zur Holzartenzusammensetzung im natürlichen Föhren-Trauben-Eichenwald kann folgendes ergänzt werden: REINHOLD (1944) stellte fest, daß durch den Bestandesabfall der Föhren auf den armen Böden große Mengen von Rohhumus produziert werden, wodurch es zu einer Ausbreitung der Heidelbeere kommt, die eine Kiefernverjüngungung behindert. Pinus verjüngt sich auf Rohböden und schwachen Moosdecken, aber auch zwischen Preiselbeeren. Die Eiche hingegen vermag auch in einer Heidelbeerdecke zu keimen. Die Föhrenverbreitung hängt also stark vom Vorhandensein von nicht zu dicht bewachsener Rohhumusdecken ab, die im Donautal auf den sonnigen Felsbändern immer wieder in Erscheinung treten.

1.3.1. Zur Reliktfrage der Rot-Föhre in den Steinwänden:

Die Besonderheit der Föhrenbestände auf den Felsköpfen liegt v.a. an ihrem Reliktcharakter. D.h. es ist anzunehmen, daß sich dieser Vegetationstyp, welcher in der nacheiszeitlichen Vorwärmezeit (Präboreal) eingewandert ist, an diesen Extremstandort gehalten hat. Die Föhre ist an natürlichen Standorten ausgeprochen selten anzutreffen und besiedelt als Pionier-Holzart steinig-sandige oder schotterige Böden, von Natur aus laubholzfeindliche Standorte also. Die dem Donautal nächstliegenden Föhrenvorkommen befinden sich im Sauwald (Grünberg, Ringelholz bei Münzkirchen) auf tertiären Schottern.

download from www.biologiezentrum.at

Neben der Flechtenpioniervegetation, die aus der Periglazialzeit stammt, und den zwergstrauchreichen Flächen aus der Älteren Tundrenzeit, dürfte es sich bei den Föhrenwäldern des Donautales um eine sehr alte, reliktäre Phytozönose handeln, wie auch schon DUNZENDORFER (1980) vermutete.

Ausführlich mit der Reliktfrage der Waldföhre in den Alpen beschäftigt sich SCHMID (1936). Zur Vegetationsgeschichte der postglazialen Reliktföhrenwälder schreibt er: "Die Ausbreitung des subarktischen Waldes deutet auf ein feuchtes und kühles Klima hin, kühler als heute, da die weite Verbreitung der Waldföhre über Irland, England, Nordfrankreich, Nordwestdeutschland unter den gegenwärtigen thermischen Verhältnissen (Pinus sylvestris braucht zu ihrem Gedeihen drei Monate mit Frost!) nicht mehr möglich wäre." In der Zeit des Wärmemaximums wurde das Areal der Waldföhre durch die eindringenden Laubholzarten zerstückelt; sie wurde auf die schlechten Böden verdrängt. Besonders große Arealverluste erlitt sie schließlich im ausgehenden Atlantikum. "Mit brutaler Konkurrenzkraft verbreiten sich Buche und Tanne in die montanen Vegetationsstufen hinein... Bis tief in das Mittellandniveau hinunter reicht ihr Einfluß. Föhrenwaldsteppe und Föhrenwaldheide, Eichenmischwald, Flaumeichenwald werden auf große Strecken hin vernichtet. Nur in den trockenen, inneren Tälern der Südwestalpen und der Zentralalpen, in welche Fagus und Abies nie vordringen konnten, finden wir noch größere Bestände der älteren Vegetation, in den Außenzonen aber sind die spärlichen Reste, Assoziationsfragmente, oft bloß noch in einzelnen Arten, an den extremen Reliktstandorten erhalten geblieben."

Im Untersuchungsgebiet waren also die extrem felsigen und laubholzfeindlichen Steinwände die Rückzugsorte für die Waldföhre. Auch die Tatsache, daß die Föhre außerhalb der Steinwände kaum vorkommt, forstlich also nicht nen-

download unter www.biologiezentrum.at

nenswert genutzt wird, spricht dafür, daß es sich um echte Reliktvorkommen handelt.

AICHINGER (1952) sieht in den Rotföhren-Wäldern "fast immer Verwüstungsstadien des anspruchsvolleren Laubmischwaldes", es steht jedoch außer Zweifel, daß es auch autochthone Bestände gibt, wie schon SCHMID (1936) betonte und wie das vorliegende umfangreiche Schrifttum beweist.

Auch ZIMMERMANN (1982) beschäftigt sich mit der Reliktfrage der Föhrenwälder der östlichen Zentralalpen (Ericareiche Silikat-Föhrenwälder) und spricht ihnen sogar spätglaziales Alter zu (erste Nachweise aus dem Bölling-Interstadial; vgl. KRAL, 1979).

1.4. Zum Sphagnum-Vorkommen in den Steinwänden:

Herausgestrichen sei hier das Vorkommen von Torfmoos-Beständen in manchen Föhren-Eichen-Wäldern. Schon GRIMS (1977) beschreibt dieses Phänomen sehr lebendig: "Es überrascht, wenn man nach dem Durchklettern eines sonnendurchglühten Felsbereiches über die höchste Kuppe steigend, plötzlich mit wenigen Schritten die Sphagnen erreicht, die steile Felsen bedecken, über Felssimse mit ihren Polstern bis zu 30 cm hinausragen und dort und da einen Block ganz einhüllen."

Es ist keineswegs eine häufige Erscheinung, das uns hier entgegentritt. Ich konnte lediglich 2 Aufnahmen mit Sphagnum in die Tabelle aufnehmen:

* ein Felskopf rechtsufrig bei Hinteraigen in 350 m Höhe,
* ein Felssporn bei Untermühl Richtung Schloß Neuhaus in 345 m Höhe.

Auffällig ist, daß sich beide Aufnahmen in West- bis Nordwestexposition befinden, ein Umstand, der sich durch besondere mikroklimatische Gegebenheiten auszeichnet: hohe Luftfeuchtigkeit durch häufige Nebel- und Kondenswasser-

download unter www.biologiezentrum.at

bildung, Schattenlage im Wald und Exponiertheit gegenüber Westwetterlagen. Wenn nun diese Standorte von Bodensickerwasser nicht mehr erreicht werden und fast nur mehr von Niederschlagswasser gespeist werden, was v.a. auf den Felsen der Fall ist, sind die ökologischen Voraussetzungen für das Vorkommen von Torfmoosen gegeben. Es handelt sich um die Arten **Sphagnum quinquefarium** und **Sph. nemoreum**, beides Waldtorfmoose, die bis zu einem gewissen Grad Bodenwassereinfluß tolerieren. (Abb. 35)

Abb. 35: An besonders luftfeuchten Stellen kommen Torfmoose (**Sphagnum nemoreum** u. **Sph.quinquefarium**) im Bereich NW-exponierter Felsgrate vor. Als halbmeterdicke Polster umhüllen sie die Felsen und speichern Feuchtigkeit. Dazwischein siedeln Heidelbeere und das Weißkissenmoos (**Leucobryum glaucum**). Diese Aufnahme entstand am Felsgrat bei Untermühl Richtung Schloß Neuhaus.

download from www.biologiezentrum.at

Sobald der Boden jedoch mit Hangsickerwasser in Kontakt kommt, machen die Torfmoose anderen Moosen Platz, von denen besonders Leucobryum glaucum, Hypnum cupressiforme und Dichodontium pellucidum zu erwähnen sind. V.a. das Weißkissenmoos bildet riesige Polster bis zu 1 m Durchmesser. Auf eine Besonderheit sei in diesem Zusammenhang hingewiesen: GRIMS konnte 1976 dieses äußerst selten fruchtende Moos erstmals mit Fruchtständen nachweisen.

1.5. Die Kryptogamenbesiedlung in den Steinwänden:

Ausgesprochen große Bedeutung in diesen Föhren-Eichen-Wäldern erlangen die Kryptogamen, welche hier kurz umrissen werden sollen. Im Rahmen dieser Arbeit konnten zwar - wie schon erwähnt - diese nicht systematisch untersucht werden; es ist jedoch zu erwarten, daß sich auch bei der Flechten-, Moos- und Pilzflora so manches Interessantes finden ließe.

Es sei an dieser Stelle auf Herrn F. GRIMS (Taufkirchen/Pr.) verwiesen, der sich neben der ausgezeichneten Gefäßpflanzenbearbeitung auch um die bryologische Erforschung des Gebietes außerordentlich verdient macht. Von TÜRK und WITTMANN (1988) stammen zahlreiche lichenologische Angaben aus dem Donautal. Intensiv mit der Erforschung der Flechtenflora beschäftigt sich überdies Dr. Berger/Kopfing.

Von den xerophytischen Moosen, welche besonders die sonnseitigen Felspartien besiedeln, die sich im Sommer außerordentlich stark erwärmen, seien folgende Arten erwähnt: **Hedwigia albicans, Campothecium sericeum, Racomitrium heterostichum, Orthotrichum rupestre** und verschiedene Grimmia-Arten. Alle diese Extrembiotope besiedelnde Moose zeigen typische Anpassungserscheinungen, die es ihnen ermöglichen, der herrschenden Hitze und Austrocknung zu trotzen:

download unter www.biologiezentrum.at

* Zusammenschluß zu dichten Polstern,
* Ausbildung derber, papillöser Blätter,
* kleine, von dicken Zellwänden umgebene Blattzellen,
* Ausbildung von Glashaaren als Strahlungsschutz,
* Verlegung der Hauptwachstumszeit in das Winterhalbjahr.

Auf beschatteten Felsblöcken kommen vor: **Dicranum scoparium, D. fulvum, Paraleucobryum longifolium, Dichodontium pellucidum** und **Hypnum cupressiforme.** V.a. für die Föhrenwälder typisch ist die außerordentlich seltene Moosart **Dicranum spurium**, welche namensgebende Art einer aus dem Bayerischen Wald beschriebenen und für Oberösterreich nur hier bestehenden Moosgesellschaft ist (NEUMAYR, 1971, zit. in GRIMS, 1977).

Die Flechtenflora des Gebietes ist nur sehr wenig bearbeitet. An südexponierten, stark besonnten und steil abfallenden Felsen siedelt die Krötenflechte (**Lasallia pustulata**, Abb. 36), daneben spielen in diesen Primärbesiedlungen Arten aus den Gattungen **Acarospora, Lecanora, Rhizocarpon** und **Parmelia** ein Rolle.

In engster Nachbarschaft zu den Sphagnum-Polstern findet man häufig außergewöhnlich große Anhäufungen von Strauchflechten. Auch deren Anwesenheit belegt die Tatsache, daß es sich hier um Biotope mit besonders hoher Luftfeuchtigkeit handelt. Sie bilden oft quadratmetergroße Reinbestände; man könnte sie richtiggehend als "Flechtenheiden" ansprechen. Es überwiegen Arten aus der Gattung Cladonia. Nach Bestimmung von WITTMANN und TÜRK handelt es sich v.a. um die Arten **Cladonia furcata, Cl.squamosa, Cl.rangiferina, Cl. fimbriata, Cl.pyxidata** und **Platismatia glauca.** (Abb. 37)

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 36: Die Krötenflechte (Lasallia pustulata) besiedelt offene, stark besonnte Felsflächen.

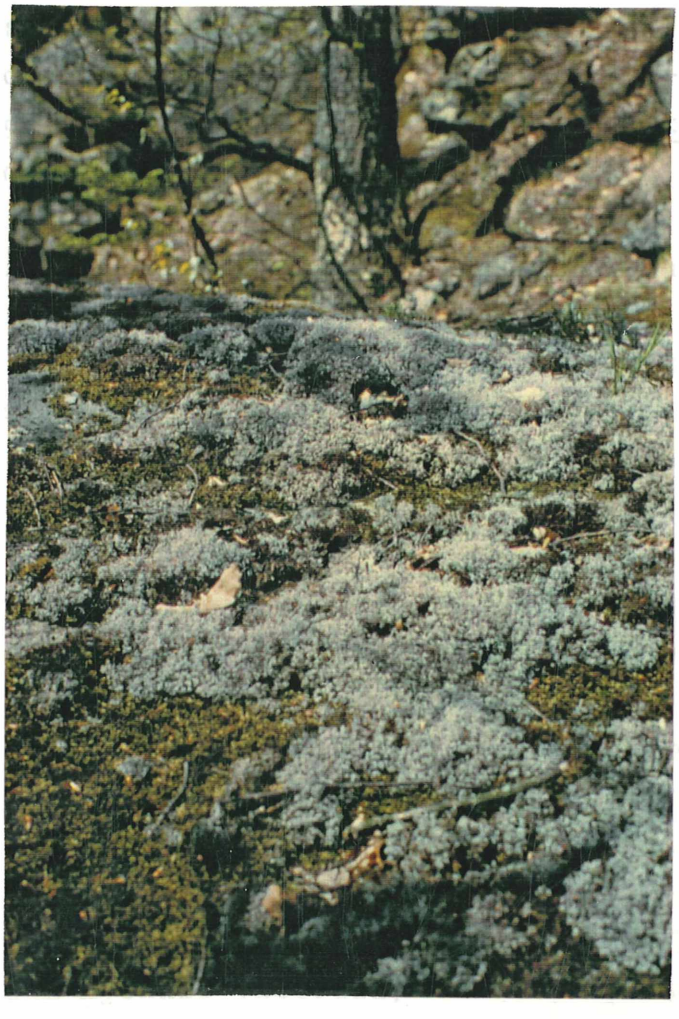


Abb. 37: "Flechtenheiden" wie auf diesem Bild - aufgenommen bei Untermühl - kommen v. a. bei besonders hohen Luftfeuchtigkeitsverhältnissen vor. Es dominieren Arten aus der Gattung Cladonia, die manchmal in Reinbeständen den Boden bedecken.

download unter www.biologiezentrum.at

1.6. Naturschutzaspekte:

Bevor auf die Soziologie dieser Gesellschaft eingegangen wird, seien kurz einige Bemerkungen zum Naturschutz gemacht. Die Föhren-dominierten, extremen Felsstandorte, welche besonders in den Hangpartien gegenüber Engelhartszell, in der Katzbachschlucht gegenüber Schloß Marsbach bei Freizell, in der Schlögener Schlinge (Steiner Felsen), bei Hinteraigen (rechtsufrig), dem Donauknie zwischen Ober- und Untermühl und am Grat unterhalb Schloß Neuhaus bei Untermühl auftreten, gehören wohl zu den auffälligsten und prägendsten Landschaftsstrukturen des Donautales; sie verleihen ihm seinen wildromantischen Reiz und Charakter. Aber nicht nur deswegen, auch wegen der seltenen Ausprägung dieses Vegetationstyps gebührt ihnen - zusammen mit den Eichen-Felsköpfen - besonderes Schutzinteresse. Neben dem besonderen Artenbestand v.a. unter den Kryptogamen, sind es v.a. die Föhrenbestände selbst, welche als Besonderheit gelten können, da es sich - wie oben erwähnt - mit großer Wahrscheinlichkeit um Reliktstandorte handelt. Aus der Sicht der Landschaftspflege markieren die Föhren-Eichen-Wälder erosionsgefährdete Hangpartien. Die z.T. brüchigen und ausgesetzten Felsburgen und -wände wären beim Wegfall des Waldes schutzlos der Witterung ausgesetzt. Sie sollten deshalb unbedingt als Bannwald geschont und außer Bewirtschaftung gestellt werden. Planmäßige Forstwirtschaft würde sich auf diesen trockenen, ausgehagerten Standorten ohnedies nicht lohnen, da die Wüchsigkeit äußerst gering ist. Die Bestände zeigen durchwegs gute Naturverjüngung, sodaß Aufforstungen bei Überalterung der Bäume nicht notwendig erscheinen.

Als Indikator für die Schutzwürdigkeit kann auch die "Rote Liste" (NIKLFELD et al., 1986) herangezogen werden. In dieser Gesellschaft scheinen allerdings nur 4 Arten (=9,3%) in ihr auf: eine Art (**Abies alba**) mit 2, drei Arten (**Juniperus communis** -nördl.VL, **Teucrium scorodonia** und **Lychnis viscaria**) mit r (regional gefährdet).

download from www.biologiezentrum.at

1.7. Soziologie, Literaturvergleich:

In der verfügbaren soziologischen Literatur Mitteleuropas wird die Benennung und Abgrenzung des Kiefern-Traubeneichen-Waldes bei den einzelnen Autoren sehr unterschiedlich gehandhabt und ist relativ verworren.

Bisher wurden folgende Namen verwendet:
Pino-Quercetum KOZLOWSKA 1925, **Pino-Quercetum petraeae** (HARTMANN 1934) REINHOLD (1939) 1944, **Vaccinio vitis-idaeo-Quercetum** OBERDORFER 1957, **Calamagrostido-Quercetum** SCAMONI 1961, **Querceto-Betuletum calamagrostidetosum** HARTMANN 1934, **Pineto-Vaccinietum myrtilli** LUTZ 1950, **Calluno-Quercetum** SCHLÜTER 1959, **Pineto-Qercetum callunetosum** SCHUBERT 1960, **Pyrolo-Quercetum** PASSARGE 1957, **Pino-Quercetum myrtilletosum** MIKYSKA 1965, **Quercetum peucedanetosum** OBERDORFER 1957, **Leucobryo-Pinetum** MATUSZKIEWICZ 1962.

Einen guten Literaturüberblick bieten MÜLLER-STOLL und KRAUSCH (1968). Sie beschreiben einen subkontinentalen, azidophilen Kiefern-Traubeneichenwald aus Mittel-Brandenburg (DDR), den sie als **Pino-Quercetum petraeae** (HARTMANN 34) REINHOLD (39) 44 bezeichnen. Eine Subassoziation von **Vaccinium myrtillus** besitzt in großen Teilen Ähnlichkeit mit den Donautal-Beständen, insbesondere die Variante von **Calluna vulgaris**. Auch hier dominieren Föhre und Trauben-Eiche das Waldbild, die Krautschichtarten sind ebenfalls zum Großteil repräsentiert. Unterschiede bestehen v.a. hinsichtlich des weitgehenden Fehlens von Buchen in der BS, sowie **Luzula luzuloides** und den wärmeliebenden Arten **Genista tinctoria, G. germanica** und **Lembotropis nigricans** in der KS. Die letzten drei Arten weisen auf die Wärmetönung des Donautales hin, die den brandenburgischen Beständen zu fehlen scheint. **Luzula** hingegen ist mit dem Auftreten der Buche korreliert.

In der Gesellschaftsdiskussion geben die beiden Autoren eine Überblick über die bis dato vorliegende Literatur zu

download from www.biologiezentrum.at

diesem Thema. Zusammenfassend sei kurz auf diese Abhandlung eingegangen:

Zuerst beleuchten sie die Namensgebung der polnischen Autoren, die den Namen **Pino-Quercetum KOZLOWSKA 1925** verwenden. Zum Großteil werden unter dieser Bezeichnung jedoch mehr oder weniger reiche Querco-Fagetea-Gesellschaften verstanden (z.T. Carpinion-Gesellschaften wie das Galio schultesii-Carpinetum oder Fagion-Gesellschaften ähnlich dem Melampyro-Fagetum OBERDORFER 57). Allerdings werden dem **Pino-Quercetum sensu auct.polon.** auch arme, azidophile Traubeneichen-Wälder zugezählt, die dem Pino-Quercetum sensu MÜLLER-STOLL et KRAUSCH entsprechen. REINHOLD erwähnt 1939 in seiner Arbeit über die Fichtenwälder Sachsens erstmals den Namen "**Querceto-Pinetum**" zur Kennzeichnung einer Waldgesellschaft mit subkontinentalem Einschlag, die als Vikariante zum subatlantischen "**Querceto-Betuletum**" (=**Violo-Quercetum TX.37**) zu sehen ist. Er orientierte sich dabei an das von HARTMANN 1934 beschriebene "**Quercetum medioeuropaeum calamagrostidetosum**" aus Ost-Brandenburg. 1944 teilt er Aufnahmematerial von dieser Gesellschaft mit.

In weiterer Folge verwendet auch SCAMONI (1952) den Namen **Pino-Quercetum** im Sinne REINHOLDs, greift dann aber später (1961) wieder auf die Namensgebung von HARTMANN (1934) zurück und wandelt sie in "**Calamagrostido-Quercetum**" um. Als Begründung dafür gibt er an, daß es sich beim **Pino-Quercetum** um ein ungültiges Homonym handelt, da dieser Name von den polnischen Autoren bereits verwendet wurde (vgl. MATUSZKIEWICZ und POLAKOWSKA, 1955).

Nun verweisen aber MÜLLER-STOLL und KRAUSCH darauf, daß der Name **Calamagrostido-Quercetum** nicht sehr treffend gewählt wurde, da die namensgebende Art **Calamagrostis arundinacea** auch in anderen, v.a. subatlantisch getönten, buchenreichen Waldgesellschaften auftritt (so v.a. in Gesellschaften des Luzulo-Fagions). Nach ihrer Meinung

download from www.biologiezentrum.at

sollte eine Art zur Bildung des Bestimmungswortes herangezogen werden, die schon im Namen den subkontinentalen Charakter des Kiefer-Traubeneichen-Waldes zum Ausdruck bringt. Und hier sollte sich am besten **Pinus sylvestris** dafür eignen, auch wenn der Name von den polnischen Autoren für andersgeartete Waldgesellschaften verwendet wurde. Sie meinen, daß das **Pino-Quercetum** als Bezeichnung für azidophile Kiefern-Traubeneichen-Wälder mit subkontinentalem Einschlag beschränkt bleiben und in Hinkunft verwendet werden sollte.

Im direkten Vergleich zeigen die Bestände des Donautales eine wesentlich stärkere subatlantische Tendenz, wie schon die Auswertung des Arealbildes gezeigt hat. Dies äußert sich v.a. im starken Auftreten von **Genista tinctoria, Fagus sylvatica, Vaccinium myrtillus** und **Calluna vulgaris**. Auch das Arealbild von **Quercus petraea**, die die Gesellschaft doch relativ stark prägt, ist eine Art mit subatlantischer Verbreitung. Es steht jedoch außer Zweifel, daß es sich beim Föhren-Eichen-Wald des Donautales um eine Ausbildung mit subkontinentalem Einschlag handelt, wofür das Vorkommen von **Genista germanica, Lembotropis nigricans** und nicht zuletzt **Pinus sylvestris** spricht. Er vermittelt somit zwischen den westeuropäischen Stieleichen-Wäldern des **Quercion roboris** und den Föhren-Wäldern des Ostens des Verbandes **Pinion**. Synsystematisch ist er jedoch sicher noch den bodensauren Eichenwäldern des Quercion robori-petraeae zuzuordnen, was durch das starke Auftreten der Ordnungs- und Verbands-Charakterarten zum Ausdruck kommt.

Ganz ähnlich in der Zusammensetzung ist das von OBERDORFER (1957) aus dem Bayerischen Wald und der Oberpfalz beschriebene **Vaccinio vitis-idaeo-Quercetum**. In der Vegetationstabelle führt er für alle Subassoziationen allerdings nur die Stieleiche an, was für die trockenen Ausbildungsformen doch eher ungewöhnlich ist. Auch GRÜNEBERG und SCHLÜTER (1957), welche vergleichbare Waldbestände aus dem

download unter www.biologiezentrum.at

Thüringischen Schiefergebirge beschreiben, weisen auf diesen Umstand hin. Eine Subass. benennt OBERDORFER als "**cytisetosum**" (nach Cytisus = Lembotropis nigricans), in der die wärmeliebenden Arten **Lembotropis, Genista germanica** und **tinctoria** in ähnlicher Zusammensetzung vorkommen. Nur der Färber-Ginster besitzt im Donautal höhere Stetigkeit (V) als bei OBERDORFER (I). Auch **Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Avenella flexuosa** und **Agrostis tenuis** sind mit annähernd gleichen Stetigkeitswerten vertreten. Das bei OBERDORFER mit Stetigkeit IV angegebene **Vaccinium vitis-idaea** fehlt jedoch in den Beständen des Donautales vollständig, ebenso die auch dort nur wenig in Erscheinung tretenden Arten **Pteridium aquilinum, Lathyrus montanus** und **Polygala chamaebuxus**, denen der kontinentale Einfluß hier wahrscheinlich schon zu stark zu sein scheint. Dafür greifen aus den wärmebetonten Eichenwäldern verstärkt Wärmezeiger über: **Lychnis viscaria** und **Digitalis grandiflora**, beides Arten mit gemäßigt-kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt.

Gewisse Beziehungen bestehen auch zur Subassoziation "**cladonietosum**" von OBERDORFER, v.a. dort, wo es zu Anhäufung von Strauchflechten kommt (siehe 1.5.). Vielleicht ließe sich bei Vorliegen einer größeren Aufnahmemenge diese Subass. für das Donautal nachweisen. Auch GRÜNEBERG u. SCHLÜTER erwähnen diese Beziehung ihrer Kiefern-Eichenwälder aus Thüringen.

Da die namensgebende Art **Vaccinium vitis-idaea** im Donautal fehlt, statt der Stiel-Eiche die Trauben-Eiche auftritt, ansonsten jedoch weitgehende Übereinstimmung mit der von OBERDORFER beschriebenen Assoziation herrscht, schlage ich vor, diese Gesellschaft, die als lokale Gebietsassoziation zu werten ist, als

Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae ass.nov.

download www.biologiezentrum.at

zu bezeichnen. Damit wird sowohl der subatlantische Charakter dieser Waldgesellschaft, als auch die subkontinentale Tendenz zum Ausdruck gebracht. Die Gesellschaft schließt direkt an das **Vaccinio-vitis-idaeo-Quercetum** OBERDORFER 57 an.

Als Charakterarten der Gesellschaft können gelten:
Genista tinctoria, G. germanica, Lembotropis nigricans, Vaccinium myrtillus (opt.), Pinus sylvestris.
Als (negative) Trennarten gegenüber den benachbarten thermophilen Wäldern sind anzuführen:
Lychnis viscaria, Vincetoxicum hirundinaria, Sedum maximum.
Die Gesellschaft wird mit 16 Aufnahmen (siehe Tab. 1a) belegt. Zur Gliederung der Tabelle siehe 1.2 (Gesellschaftsbeschreibung).

NEUHÄUSL und NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA (1967) geben in ihrer "Syntaxonomischen Revision der azidophilen Eichen- und Eichen-Mischwälder der Tschechoslowakei" das Vaccinio vitis-idaeo-Quercetum OBERDORFER 1957 ebenfalls an, das im Pilsener Becken, in Nord- und Ostböhmen auf sandigen, nährstoff- und basenarmen Verwitterungen saurer Gesteine bzw. Flugsanden stockt. Auch sie verweisen darauf, daß diese Assoziation eine Tendenz zur Verbreitung in Gebieten mit erhöhter Kontinentalität aufweist. Als primäre Standortsvoraussetzungen für das Vorkommen in der Eichenwaldstufe erachten sie das Vorhandensein äußerst extremer Bodenverhältnisse: trockene, sandige, sehr saure und nährstoffarme Böden. Sie unterscheiden zwei Subassoziationen:
* von **Convallaria majalis**, die Verlehmung und etwas bessere Nährstoffverhältnisse anzeigt, und
* von **Calluna vulgaris**, die als Verhagerungstyp gilt.

Das Maiglöckchen kommt in geringer Häufigkeit auch im Donautal vor, weshalb eine Beziehung zu dieser Gesellschaft besteht; den tschechischen Beständen fehlen allerdings so bezeichnende Arten wie **Genista germanica, G.tinc-**

download from www.biologiezentrum.at

toria und Lembotropis nigricans fast vollständig. Deutscher Ginster und Geißklee scheinen zwar mit geringer Häufigkeit in der Subass. v. Calluna auf, der Färber-Ginster feht jedoch vollständig; er wird erst in der Assoziation Luzulo-Quercetum genistetosum zur bezeichnenden Art. Es zeigt sich also, daß im Vergleich mit den tschechischen Föhren-Eichen-Wäldern eine wesentlich stärkere Wärmetönung der Donautal-Gesellschaft festzustellen ist.

Eine Waldgesellschaft, in der die Trauben-Eiche dominiert, hat OBERDORFER (1957) zum Quercetum medioeuropaeum BR.-BL. 32 gestellt. Es sind zwar auch zu dieser Gesellschaft Ähnlichkeiten gegeben, insgesamt ist die Struktur dieser aus dem Schwarzwald, der Pfalz und dem Oberrheingebiet beschriebenen Gesellschaft doch anders, was sich v.a. im starken Auftreten atlantisch/subatlantischer Elemente äußert: Teucrium scorodonia, Hedera helix, Ilex aquifolium, Lonicera periclymenum, Sarothamnus scoparius, etc.

Aus der Wachau belegen HÜBL und HOLZNER (1977) in 5 Aufnahmen einen bodensauren Föhren-Eichenwald, dem jedoch die für das Donautal typische Artengarnitur (Lembotropis, Genista germanica und tinctoria, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, etc.) weitgehend fehlt. Eine Aufnahme mit dominierender Quercus petraea wird dem Luzulo-Quercetum KNAPP 1942 angeschlossen; für die restlichen geben sie keine eindeutige Zuordnung an. Durch den deutlich unterschiedlichen Artenbestand sowie die räumliche Nähe zu den osteuropäischen Flaumeichen- und Steppen-Föhrenwäldern (die Flaum-Eiche kommt in der Wachau bereits vor!) ist ein direkter Vergleich mit den Föhren-Eichenwäldern in meinem Untersuchungsgebiet nur schwer möglich. Die Autoren halten auch die Aufstellung einer lokalen Eichen-Kiefern Assoziation (Pino-Quercetum caricetosum humilis) für denkbar.

download from www.biologiezentrum.at

Unmittelbar an mein Untersuchungsgebiet anschließend bearbeiteten LINHARD und STÜCKL (1972) das Donau- und Regental zwischen Regensburg und der Staatsgrenze. In Bezug zu den Eichen-Föhren-Standorte geben sie allerdings keine Aufnahmen an, sondern erwähnen lediglich das Vorkommen dieses Typs an den Oberkanten der Südhänge. Die wärmebetonten Eichen-dominierten Felsen, die z.T. auch die Föhre tragen, werden von ihnen dem **Cytiso-Quercetum GRÜNEBERG et SCHLÜTER 57** angeschlossen. Ihrer Vermutung, die Föhren-Eichen-Bestände stünden dem **Cytiso-Pinetum BR.-BL. 32** nahe, kann nicht entsprochen werden, da diese Gesellschaft - beschrieben aus den inneralpinen Trockentälern der Schweiz - auf humos-basenreichen Standorten stockt und einen sehr unterschiedlichen floristischen Aufbau zeigt. Auch OBERDORFER (1957) erwähnt das **Cytiso-Pinetum** aus dem süddeutschen Raum auf Kalk und auch hier unterscheidet es sich ganz beträchtlich von den Eichen-Föhrenwäldern des Donautales.

30 Kilometer donauabwärts an der Linzer Pforte befindet sich das Naturschutzgebiet "Urfahrwänd", das ähnliche ökologische Bedingungen aufweist. Sie wurden von DUNZENDORFER (1980) vegetationskundlich bearbeitet. Auch er stellt 2 Aufnahmen in Anlehnung an LINHARD und STÜCKL zum **Cytiso-Quercetum GRÜNEBERG u. SCHLÜTER 1957**, dem die Föhre nur gering beigemischt ist. Eine vergleichbare Föhren-Eichen-Gesellschaft fehlt allerdings in der Urfahrwänd, wohl aufgrund der weniger extremen Bedingungen und der doch feststellbaren floristischen Armut des Gebietes (u.a. Fehlen der Ginster-Arten). Ebenso wie LINHARD und STÜCKL vermutet auch DUNZENDORFER ein "**Cytiso-Pinetum**" im oberösterreichischen Donaudurchbruch, das jedoch - wie oben geschildert - in der Form nicht existiert, sondern als **Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae** bezeichnet wird.

Auch ZIMMERMANN (1986 bzw. 1987) erwähnt aus dem Mittleren Murtal einen Föhrenwaldtyp, der dem Donautal-Bestand

download from www.biologiezentrum.at

nahe stehen dürfte. In Südexposition gibt es dort sehr ähnliche ökologische Bedingungen (trockene, felsige Hänge), auf denen ein Mosaik aus azidophilen Felsspaltengesellschaften, Felsfluren und einem Föhren-Traubeneichenwald vorkommt. Als charakterisierende Arten führt er **Pinus sylvestris, Larix decidua, Betula pendula, Picea abies, Fagus sylvatica, Quercus petraea, Populus tremula, Lembotropis nigricans** und **Vaccinium myrtillus** an. Lärche und Fichte deuten auf die alpine Tönung der Gesellschaft hin. Der übrige Artenbestand läßt sich gut mit dem Donautal vergleichen. Als Gesellschaftsnamen verwendet ZIMMERMANN das **Vaccinio-Pinetum cladonietosum** im Sinne von MAYER 1974, da sich auch diverse **Cladonia**-Arten darin befinden. Mangels entsprechender Vegetationsaufnahmen läßt sich ein detaillierter Vergleich mit den Murtal-Beständen nicht durchführen.

Aus dem nördlichen Steigerwald (Nordbayern bei Bamberg) beschreibt WELSS (1985) ein **Pino-Qercetum petraeae (HARTM. 34) REINH.** (39) 44. Es handelt sich um eine Gesellschaft, die auf lehmigen Sandsteinverwitterungsböden stockt und mit Föhre, Traubeneiche und Preiselbeere gekennzeichnet ist; auch Heidelbeere, Drahtschmiele, Besenheide u.a. Arten kommen in ähnlicher Zusammensetzung und Häufigkeit vor. Allerdings fehlen die wärmeliebenden Arten. 8 Aufnahmen belegen diese Gesellschaft. In der Diskussion betont WELSS den subkontinentalen Charakter dieser Gesellschaft und trennt sie bewußt von dem ebenfalls aus dem Gebiet beschriebenen **Violo-Quercetum petraeae OBERD. 57**, das dem **Luzulo-Quercetum genistetosum** des Donautales entspricht (siehe 2.).

Aus dem Böhmischen Mittelgebirge (Ceské stredohorí) erwähnen KNAPP und BÖHNERT (1978) ein **Hieracio pallidi-Pinetum STÖCKER 65**. Diese artenarme, ursprünglich aus dem Nordrand des Harzes beschriebene Gesellschaft besiedelt extreme Felsgrate steiler Talflanken. Die beiden Aufnahmen besitzen nur wenige floristische Gemeinsamkeiten mit dem

download unter www.biologiezentrum.at

Vaccinio myrtilli-Quercetum des Donautales: u.a. **Calluna, Lembotropis, Avenella flexuosa. Hieracium pallidum** konnte im Donautal nur ein einziges Mal am Rand einer Blockhalde nachgewiesen werden.

ZEIDLER und STRAUB (1967) untersuchten die Waldgesellschaften mit Kiefer des mittleren Maingebietes. Diese auf basenarmen Flugsanden stockenden Wälder werden 3 Assoziationen zugeordnet:

* das **Leucobryo-Pinetum MATUSZKIEWICZ 1962**, in der neben der Föhre die Stiel-Eiche dominiert. Trauben-Eiche und Buche sind relativ selten. Es handelt sich um eine sehr kryptogamenreiche Gesellschaft (v.a. Cladonia-Arten, Hypnum cupressiforme, Leucobryum glaucum), die Ähnlichkeiten zu den erwähnten flechtenreichen Föhrenstandorten des Donautales aufweisen. Detailliertere Untersuchungen könnten ev. diese Gesellschaft auch für das Donautal nachweisen. Innerhalb der Subassoziationen "cladonietosum" und "typicum" unterscheiden sie eine **Vaccinium myrtillus**-Variante. Sowohl standörtlich als auch floristisch sind die Unterschiede zu den Donautal-Beständen beträchtlich. Sie ist wesentlich stärker kontinental getönt und vermittelt stark zum Verband **Dicrano-Pinion.**

Das gleiche gilt für die zweite Gesellschaft, dem

* **Peucedano-Pinetum MATUSZKIEWICZ 1962**, welche von den Autoren überhaupt bereits diesem Verband zugerechnet wird, da die V-Kennarten hier bereits überwiegen **(Goodyera repens, Chimaphila umbellata, Pyrola chlorantha).**

Der dritte von ZEIDLER und STRAUB beschriebene Waldtyp,

* das **Quercetum peucedanetosum OBERDORFER 1957**, ursprünglich aus der Pfalz beschrieben und mit der deutschen Bezeichnung "wärmeliebender Kiefern-Traubeneichen-Wald" umrissen, besitzt noch die größten Ähnlichkeiten mit dem **Vaccinio myrtilli-Quercetum pinetosum** des Donautales. Im Gegensatz zu den Pineten findet sich dieser

download unter www.biologiezentrum.at

Typ auf etwas mesophileren Standorten, v.a. was die Wasserversorgung betrifft und sich im Auftreten von Arten aus dem Carpinion-Verband und der Klasse Querco-Fagetea zeigt (z.B. **Tilia cordata, Dactylis polygama (=aschersoniana)**, Corylus **avellana**, etc.). Bei den Gehölzen ist **Quercus robur** noch relativ häufig, **Quercus petraea** schließt sich unmittelbar an, die Föhre ist ebenfalls stark vertreten, gilt jedoch als forstlich gefördert. Die Buche bleibt auch hier relativ selten.
In der Krautschicht ist **Peucedanum oreoselinum** als namensgebende Art sehr häufig. Der für das Donautal charakteristische Artenbestand mit **Genista germanica, G. tinctoria**, Lembotropis **nigricans** fehlt hier weitgehend. In mancher Hinsicht ähnelt er dem später zu besprechenden wärmeliebenden Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum) (siehe 3.1.2.), da auch hier Arten wie **Anthericum ramosum, Achillea millefolium** und die Hainbuche nicht selten auftreten. Das Artenspektrum ist - wie die Autoren auch betonen - relativ heterogen zusammengesetzt, da auf den oberflächlich entbasten Böden sowohl Arten vorkommen, denen diese Bedingungen zusagen, als auch Arten, die mit ihren Wurzeln in tiefere Horizonte mit karbonathältigem Gestein gelangen können.

Eine weitere wichtige Arbeit über die "Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen" gilt es unbedingt zu erwähnen: HARTMANN und JAHN (1967) geben einen umfassenden Überblick der bis dato erschienen Arbeiten der außeralpinen Wälder Zentraleuropas. Die Stetigkeitstabelle der Birken/Eichen- und natürlichen Kiefernwälder zeigt das Ost-West-Verhältnis dieser Assoziationsgruppe:

download unter www.biologiezentrum.at

OST	SÜDOST	SÜDWEST	NORDWEST	WEST
Dicrano-Pinetum molinietosum, cladonietosum typicum		Betulo - Quercetum molinietosum luzuletosum typicum cladonietosum		
	Vaccinio vitis-idaeae-(Pino-) Quercetum		silenetosum nutanti	illicetosum luzuletosum silv.

Dieses vereinfachte Schema zeigt die übergreifende Stellung des **Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum** als Gesellschaft des **Quercion robori-petraeae**-Verbandes zum **Dicrano-Pinion**-Verband Osteuropas. Der bei HARTMANN u. JAHN als **Betulo-Quercetum** bezeichnete Birken/Eichenwald des subatlantischen Klimagebietes entspricht dem **Quercetum medioeuropaeum** BRAUN-BLANQUET 32 und dem **Fago-Quercetum** TÜXEN 55. **Dicrano-Pinetum** und **Betulo-Quercetum** bzw. **Vaccinio vitis-idaeae-(Pino-)Quercetum** gelten als vikariierende Assoziationen, die sich in die oben angeführten Gebietsausbildungen gliedern. Nach dieser Konzeption wäre das **Vaccinio-myrtilli-Quercetum pinetosum** des Donautales nur als Ausbildung innnerhalb des **Vaccinio vitis-idaeae-Quercetums** zu verstehen. Die Gründe, die mich zur Aufstellung einer eigenen Gebietsassoziation bewogen haben, habe ich bereits dargelegt.

download unter www.biologiezentrum.at

2. DER TRAUBEN-EICHEN-WALD WÄRMEBEGÜNSTIGTER FELSKÖPFE

2.1. Standortsbedingungen:

Die hier zu besprechenden Trauben-Eichen-dominierten Felsköpfe treten meist in wärmebegünstigten Lagen im unteren bzw. mittleren Hangdrittel meist in S- bis SW-Exposition auf. Im Vergleich mit den Föhren-Eichen-Felsköpfen sind die Eichen-geprägten Standorte etwas weniger extrem exponiert und verhagert. Die Wärmebegünstigung ist stärker spürbar und auch die ausgleichende Wirkung der Donau kommt stärker zum Tragen, was sich v.a. im Vegetationsbild äußert.

Abb. 38: Felspartien im unteren Hangdrittel werden von wärmeliebenden Trauben-Eichen-Wäldern eingenommen, die artenreich und schützenswert sind.

Die Nährstoffversorgung der Böden kann als etwas günstiger und ausgeglichener angesehen werden, obwohl es sich

download unter www.biologiezentrum.at

um stickstoffarme und saure Standorte handelt. Der Basenhaushalt ist jedoch deutlich besser als bei den verhagerten, extremen Felsköpfen der Oberhänge, was sich auch im Auftreten von mesophilen Arten im Vegetationsbild zeigt; gleichzeitig treten die Versauerungszeiger zurück. Die Wasserversorgung hingegen scheint etwas schlechter zu sein als in den oberen Hanglagen, wo die Witterungseinflüsse (Nebellagen, Übergang zu rauherem Plateauklima) für humidere Bedingungen sorgen. Hier sind Hitze und Trockenheit im Sommer am stärksten spürbar, v.a. wenn die heißen Aufwinde von der Donau für zusätzliche Austrocknung der Böden sorgen.

Als Bodentyp treten uns hier ebenfalls Gesteinsverwitterungsböden vom Rankertyp entgegen, denen ein B-Horizont fehlt. Der A_h-Horizont kann jedoch etwas größere Dimensionen erreichen als auf den flachgründigen Oberhängen.

Zwischen den oft senkrecht aufragenden Felswänden und -türmen ziehen immer wieder kleinere und größere Rinnen empor, in denen sich entweder eine dicke Laubstreuschicht sammelt (hier findet sich nahezu kein Bodenbewuchs) oder sie tragen ein undurchdringliches Gestrüpp aus wärmeliebenden Sträuchern (Liguster, Rosen, Kreuzdorn, Brombeeren, etc.). Diese Erscheinung ist jedoch relativ selten und nur auf die wärmsten Lagen beschränkt (z.B. Schlögener Schlinge). Nach dem oft abenteuerlichen Erklettern der steilen Felspartien, gelangt man häufig und regelmäßig zu mehr oder weniger breiten Felsbändern und Nischen, die zum Verweilen einladen und wo man die Ruhe und die wunderbaren Tiefblicke zur Donau hinab erst richtig genießen kann. Auf ihnen und in den zahlreichen Ritzen und Spalten sammelt sich Feinerde und Rohhumus, durchsetzt mit grusigem Verwitterungsmaterial der Gneise. In den wärmsten Lagen der Schlögener Schlinge und bei Untermühl findet man hierwenn die Beschattung der Bäume wegfällt - schöne und bunte Felsrasenbestände, welche wohl zu den attraktivsten und

download unter www.biologiezentrum.at

auch wertvollsten Vegetationstypen des Donautales zählen (siehe Kap.4.)

Trauben-Eichen-Bestände in reiner Ausprägung sind im Donautal keineswegs häufig. Die schönsten und auffallendsten befinden sich gegenüber Engelhartszell ("Donauleiten"), am Ausgang der Katzbachschlucht gegenüber Schloß Marsbach, am Sporn der Schlögener Schlinge unterhalb der Ruine Haichenbach, besonders eindrucksvoll am rechten Prallhang in der Schlögener Schlinge, dem "Steiner Felsen", weiters gegenüber Innzell, bei Hinteraigen und bei Untermühl. Eine kleine Enklave befindet sich auch noch im Aschachtal unterhalb der Ruine Stauf und im steil eingeschnittenen Rannatal bei der Ruine Falkenstein.

Viele dieser eichenbestandenen Felsen - v.a. solche, die sehr steil und schwer zugänglich sind - machen einen sehr urwüchsigen Eindruck und tatsächlich sind die Spuren menschlicher Tätigkeit kaum feststellbar. Es finden sich uralte, knorrige Baumgestalten, verrottendes Totholz und auch reichlich Jungwuchs, sodaß sich die Frage aufdrängt, ob es sich nicht um kleinflächige "Urwaldrelikte" handeln könnte.

2.2. Gesellschaftsbeschreibung:

2.2.1. Artenaufbau:

Die Vegetationstabelle 1b (s. Anhang) zeigt 14 Aufnahmen, die dieser Vegetationseinheit zugerechnet werden konnten. Dominierendes und prägendes Element ist die Trauben-Eiche (Quercus **petraea**). Ist sie den angrenzenden trockenen Hainbuchen- bzw. Buchenwäldern nur mehr oder weniger stark beigemischt, wird sie in den Steinwänden zu dem Charakterbaum und nur bei stärkerer Verhagerung - wie im vorigen Kapitel beschrieben - von der Rot-Föhre konkurriert. Von der Wuchsform erinnert sie oft an kontinentale

download unter www.biologiezentrum.at

Flaumeichen-Buschwälder, denn manchmal erreicht sie kaum Wuchshöhen über 5 m und mit den weit ausladenden Ästen und bizarr geformten Stämmen unterscheidet sich dieser Waldtyp auch von der Physiognomie deutlich von der anderer Wälder in unseren Breiten. Als subatlantisch-submediterrane Art verträgt sie Spätfröste schlecht, zudem fällt in den Steinwänden die Konkurrenz mit Hainbuchen und Buchen weg; als Lichtholzart verträgt sie Beschattung schlecht.

In Oberösterreich gehört **Quercus petraea** eher zu den seltenen Baumarten. GRIMS (1977) hat ihre Verbreitung näher untersucht und kam zu dem Ergebnis, daß es außerhalb des Donautales, nur wenige Vorkommen gibt: östlich von Linz an der Südabdachung des Mühlviertels, im unteren Innviertel (Weilhartsforst, Uttendorf, Maria Schmolln), bei Wels, St. Georgsberg bei Michldorf und um Steyr. Im Donautal freilich ist sie keine Seltenheit und tritt fast häufiger auf als die nächste und häufigere Verwandte, die Stiel-Eiche.

Am ehesten gelingt es noch der Buche, sich in etwas gemäßigteren Lagen in mittlerer Hanghöhe als Nebenbaumart dazuzumischen. Diese Buchen-Eichen-Mischbestände in relativ artenarmer Ausprägung gehören im Donautal zu den flächenmäßig am stärksten in Erscheinung tretenden Waldgesellschaften. Die Buche leidet, sofern sie in die Felsköpfe eindringt, an extrem heißen Sommertagen sichtlich an Trockenstreß und erreicht bei weitem nicht die Wüchsigkeit wie auf den Optimalstandorten auf tiefgründigen Böden im oberen Hangdrittel.

Die Hainbuche tritt zwar schon häufiger in Erscheinung als in den Föhren-Eichen-Beständen, erreicht aber in der 1. Baumschicht immer noch relativ geringe Deckungswerte, während sie in der 2. BS schon kräftiger mitmischt und auch mit Stetigkeit III um eine Stufe höherliegt als in der BS 2 im Föhren-Eichen-Wald. Sie ist hinsichtlich der Wasser- und Nährstoffversorgung von den drei Baumarten

download unter www.biologiezentrum.at

wohl die anspruchsvollste und kommt in den etwas tiefgründigeren, weniger stark felsdurchsetzten warmen Hangabschnitten stärker zur Geltung.

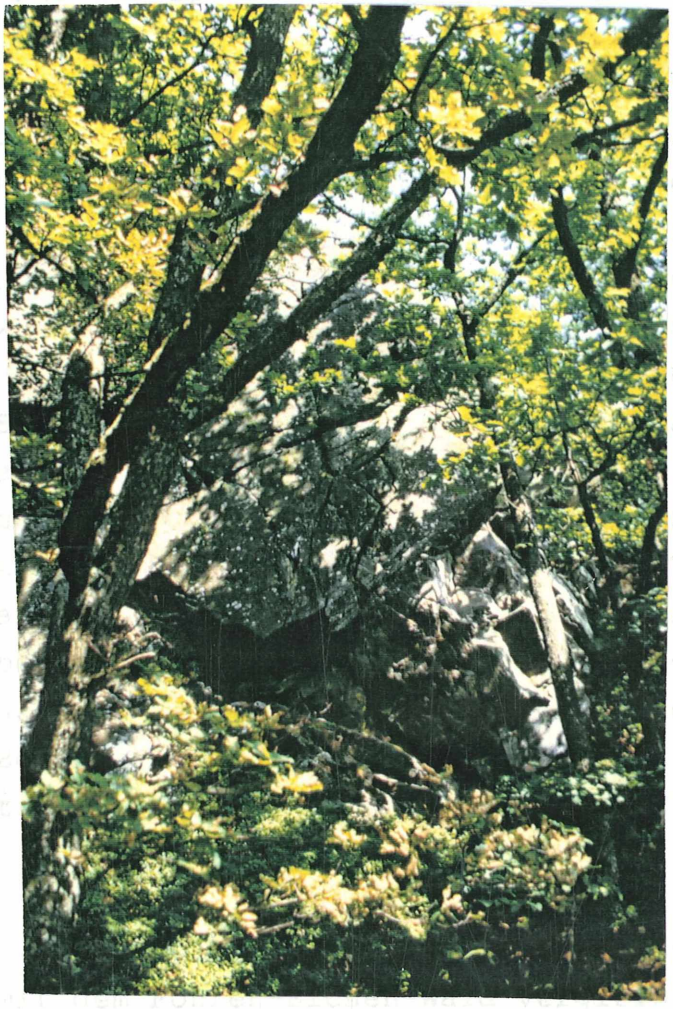


Abb. 39: Blick in einen lichtdurchfluteten Trauben-Eichen-Wald in der Schlögener Schlinge. Im reichlich mit Felsen durchzogenen Gelände dieser S-exponierten Steilhänge haben viele thermophile Arten ein Refugium.

Weitaus weniger häufig als in den Föhren-Eichen-Wäldern dringt da und dort noch die Birke, die an geeignete, lichten Stellen ausdauernde Pionierstadien bilden kann.

Deutlich zurückgedrängt ist indessen die Rot-Föhre. Sie erreicht zwar in der BS 1 noch die Stetigkeitsklasse IV, besitzt aber wesentlich geringere Deckungswerte (r-2) und auch die Verjüngung ist stark herabgesetzt. Ihr sind - im Gegensatz zur Hainbuche - die Bedingungen zu wenig extrem.

Die Strauchschicht ist auffallend artenarm. Es überwiegen strauchförmige Exemplare der Bäume. Nur Eberesche und

download unter www.biologiezentrum.at

Wacholder sind etwa gleich stark vertreten wie in den Föhren-Eichen-Beständen. Etwas häufiger kommt die Hasel zur Geltung, weniger stark Faulbaum und Zitter-Pappel, die alle ihr Optimum in den Föhren-Eichen-Wäldern haben.

Die Krautschicht ist deutlich artenreicher als im zuvor beschriebenen Waldtyp. Auffallend ist v.a. die stärkere Präsenz der wärmeliebenen Artengruppe: **Lychnis viscaria, Digitalis grandiflora** und **Convallaria majalis** kamen zwar auch schon im Föhren-Eichen-Wald vor, erreichen aber hier wesentlich höhere Stetigkeits- und Deckungswerte. Überhaupt neu hinzutretend sind **Vincetoxicum hirundinaria, Sedum maximum, Dianthus carthusianorum, Campanula persicifolia** und **Euphorbia cyparissias**. Die letzteren drei sind zwar noch sehr selten (Deckungswerte von 1-r), es zeigt sich jedoch bereits die Tendenz zur Ausbildung artenreicherer, ins Mesophile tendierende Eichen-Hainbuchen-Wälder einerseits und sandig-trockene Sandrasen andererseits, die man an stark sonnexponierten Stellen als Begleitgesellschaft innerhalb der Eichen-Felsköpfe antrifft. Der trockene Flügel des Eichen-Hainbuchen-Waldes wird in Kap. 3.1.2. beschrieben.

Der übrige Artenbestand der Krautschicht läßt sich gut mit dem Föhren-Eichen-Wald vergleichen. Es treten bis auf die azidophilen Arten nahezu die gleichen Arten auf. Unterschiede gibt es allenfalls in den Deckungs- und Stetigkeitswerten. Relativ stark zurückgedrängt ist die azidophile Artengruppe mit **Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Agrostis tenuis** und **Hieracium pilosella**. Arten wie **Poa nemoralis, Solidago virgaurea** und **Convallaria majalis** weisen auf bereits mesophilere Bedingungen hin. Auf diese Übergangstendenz wurde oben schon hingewiesen. Besonders vital und häufig aspektbildend sind **Genista tinctoria** (Abb. 40) und **Lembotropis nigricans**.

download unter www.biologiezentrum.at

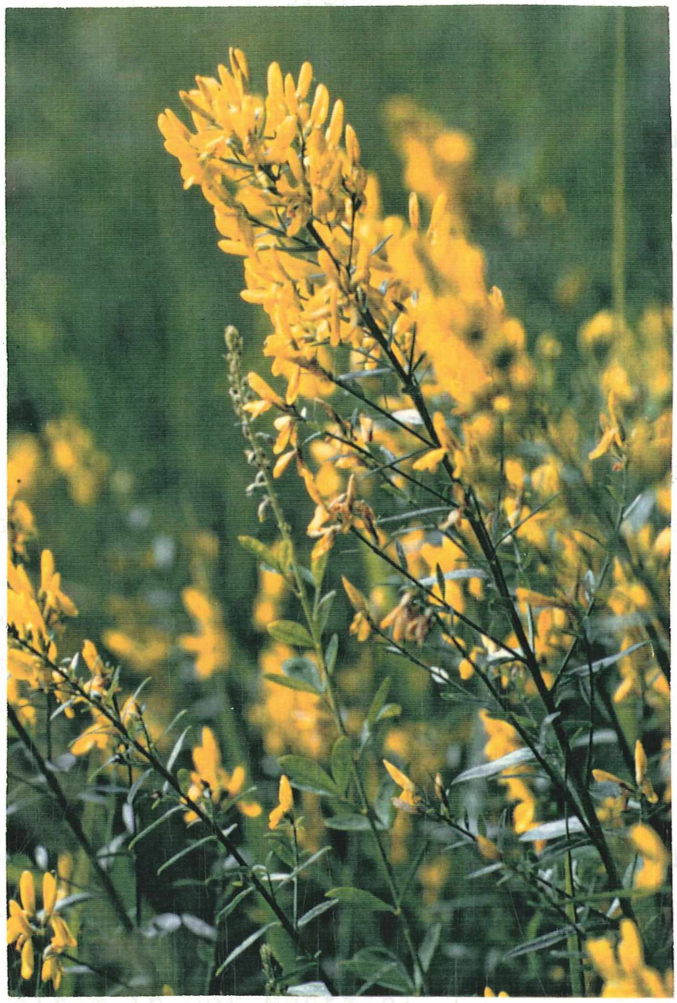


Abb. 40: Der Färber-Ginster (Genista tinctoria) zählt zu Charakterarten des Trauben-Eichen-Waldes der Felsköpfe. Mit seinen leuchtend gelben Blüten bestimmt er im Frühsommer den Vegetationsaspekt.

2.2.2. Ökologisches Verhalten:

Die Auswertung der ökologischen Kennzahlen nach ELLENBERG ergab folgendes Bild:

Die Lichtzahl liegt bei 5,9, ist um 0,1 höher als bei den Föhren-Eichen-Wäldern. Es überwiegen Arten mit L=6 (16 Arten) und L=7 (18 Arten). Deutlich höher als im vorigen Waldtyp sind die Arten mit L=8: 9 (5 beim Föhren-Eichen-Wald).

Die Temperaturzahl liegt hier bei 5,2, um 0,2 höher als im Föhren-Eichen-Wald. Schwergewicht liegt zwar auch hier bei den indifferenten Arten (31 von 72 Arten). Es kommen jedoch deutlich mehr Wärmezeiger vor: T=6: 10 Arten. Mit

download www.biologiezentrum.at

Mercurialis annua kommt auch eine Art mit T=7 (Wärmezeiger) vor. Der Großteil der 39 bewerteten Arten (27 = 69%) besitzt die Temperaturzahl T=5.

Die Kontinentalitätszahl liegt mit 3,7 um 0,5 Punkte unter dem des Föhren-Eichenwaldes. Dieser Waldtyp tendiert also doch etwas mehr in den subozeanischen Bereich. Es überwiegen Arten mit K=3 (21) und K=4 (18), also im subozeanischen Bereich beheimatete Spezies, was sich auch in der Arealauswertung bestätigt hat.

Die Feuchtezahl tendiert mit mF'=4,4 etwas stärker in den trockeneren Bereich. Es kommen auch deutlich mehr Mäßig-Trockenzeiger mit F=4 vor (17) als beim vorigen Waldtyp. Einen hohen Anteil haben jedoch auch hier die Frischezeiger mit F=5 (18 Arten) bzw. die indifferenten Arten (18).

Die Reaktionszahl liegt bei 4,1, ist also um einen ganzen Wert stärker in Richtung mesophileren Bereich verschoben, wobei jedoch hier die Streuung der Arten besonders groß ist. Mit 29 Arten sind die indifferenten Arten bei weitem in der Mehrzahl.

Auch die Stickstoffzahl, die mit 3,5 um 0,3 höher liegt, hat eine sehr breite Streuung (von N=1 bis N=9), Schwergewicht liegt bei N=3 mit 18 Arten, 9 Arten sind auf sehr stickstoffarme Standorte (N=2) angewiesen, **Calluna vulgaris** zeigt stickstoffärmste Standorte an (N=1). In einer Aufnahme kommt **Sambucus nigra** vor, der auf eine Störung hinweist. Er wird als stark Stickstoff anzeigende Art mit N=9 belegt.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Auswertung der Lebensformtypen ergab folgendes Bild:

Hemikryptophyten	29 Arten	(40%)
Phanerophyten	13 -"-	(18%)
Nanophanerophyten	9 -"-	(12%)
Geophyten	8 -"-	(11%)
Chamaephyten verholzt	4 -"-	(5%)
Chamaephyten krautig	4 -"-	(5%)
Therophyten	4 -"-	(5%)
Liane	1 Art	(1%)

Das Arealbild zeigt auch hier die starke Dominanz der nordisch-eurasiatischen Artengruppe (23 Arten = 31,7% von 72):

nord.-euras.-subozean.:	15 Arten
nord.-euras.:	4 -"-
nord.-euras.-kontinental:	3 -"-
nord.-euras.-submediterran:	1 Art

An 2.Stelle rangiert mit 21 Arten (=28,9%) die eurasiatische Artengruppe:

eurasiat.-subozean.:	3 Arten
eurasiat.-subozean.-submed.:	10 -"-
eurasiat.-kontinental-submed.:	4 -"-
eurasiat.-kontinental:	2 -"-
eurasiat.-submediterran:	2 -"-

Dahinter folgen die gemäßigt-kontinentalen Arten (13 = 17,9%):

gemäßigt-kontintental:	5 Arten
gemäßigt-kont.-ostsubmed.:	4 -"-
gemäßigt-kont.-submed.:	3 -"-
gemäßigt-kont.-ostpräalpin:	1 Art

11 Arten (=15,2%) entfallen auf die subatlantisch-submediterranen Arten, je eine Art ist nordisch-subozeanisch-präalpiner, nordisch-kontintental-präalpiner bzw. präalpin-sub-mediterraner Verbreitung.

download unter www.biologiezentrum.at

Zusammenfassend kann nach der Arealbild-Auswertung festgestellt werden, daß Arten mit subatlantisch-subozeanischer Verbreitung bzw. -tendenz eindeutig in der Mehrzahl sind (40 Arten = 55,5%), gefolgt von solchen mit submediterraner Verbreitungstendenz (36 Arten = 49,9%) und gemäßigt-kontinentaler Verbreitung (23 Arten = 31,9%). Dies zeigt, daß es sich beim Trauben-Eichen-Wald des Donautales sicherlich um einen subozanisch-submediterran getönten Waldtyp handelt, der jedoch auch gewisse kontinentale Züge beinhaltet.

download unter www.biologiezentrum.at

2.3. Naturschutzaspekte:

Ebenso wie der Eichen-Föhren-Wald kann auch der Trauben-Eichen-Wald als Besonderheit für das Donautal gelten, der in dieser Zusammensetzung wohl kaum woanders in Oberösterreich auftritt. Die Konzentration vieler wärmeliebender Pflanzenarten in diesen Standorten - die meisten davon fehlen den umliegenden Hochflächen -, auch das damit verbundene Vorkommen wärmeliebender Tierarten, wie z.B. Smaragdeidechse, Äskulapnatter, Zauneidechse und vieler Insektenarten machen diesen Waldtyp zu einem besonders schutzwürdigen Vegetationstyp. Dazu kommt die landschaftliche Prägung dieser felsdurchsetzten Steilhänge, die dem Tal seinen wildromantischen Reiz verleihen.

Abb. 41: Der rechtsufrige Prallhang in der Schlögener Schlinge ("Steiner Felsen") besitzt wohl die beeindruckendsten Felswände des gesamten Donautales. Die Hanghöhe beträgt hier rd.250m.

Zwar ist die Nutzungsintensität meist als relativ gering einzustufen - die Steilheit und Flachgründigkeit der Hänge läßt eine rentable Forstwirtschaft nur schwer zu. Dennoch ist die potentielle Gefährdung durch Nutzungsintensivierung, Kahlschlag, andere Holzbringungsmethoden,

download unter www.biologiezentrum.at

etc. nicht von der Hand zu weisen, zumal in den letzten Jahren Rodungen und Fichtenaufforstungen selbst vor den steilsten Hangpartien nicht halt machen.

In Schutzkonzepte unbedingt mit einzubeziehen sind die als Begleitgesellschaft mit dem Trauben-Eichen-Wald anzutreffenden Sandrasenflächen, die als weitere Besonderheit für das Donautal gelten dürfen. Die detaillierte Beschreibung erfolgt in Kapitel 4.

Der Anteil von Arten der Roten Liste ist in dieser Gesellschaft höher als in der vorigen: 9 Arten (12,4%) scheinen in ihr auf. Wiederum gilt **Abies alba** mit 2 als einzige als "stark gefährdet", 2 Arten entfallen in die Kategorie 3 ("gefährdet"): **Hieracium caespitosum** und **Veronica teucrium**, 6 Arten gelten als regional gefährdet (r): **Juniperus communis, Teucrium scorodonia, Lychnis viscaria, Galeopsis pubescens, Mercurialis annua** und **Cephalanthera longifolia**.

download unter www.biologiezentrum.at

2.4. Soziologie, Literaturvergleich:

Bevor ich auf die Literatur eingehe, seien mir einige grundsätzliche Überlegungen zur Soziologie der bodensauren Eichen-Wälder gestattet. Genauso wie beim zuvor behandelten Föhren-Eichen-Wald herrscht in der soziologischen Literatur zu diesem Thema ebenfalls große Verwirrung. Groß ist die Zahl der Synonyme, der Systematisierungs- und Klassifizierungsversuche und allesamt zeigen sie die Problematik und Schwierigkeiten der Einordnung natürlicher Vegetationsverhältnisse in ein künstliches Schema. Besonders deutlich wird dies bei der Betrachtung der sog. "Kenn- und Charakterarten". Die verschiedenen Arten werden auf Assoziationsniveau bei den verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich betrachtet und gewichtet (z.B. erscheint eine von einem Autor verwendete namensgebende Charakterart - etwa Luzula luzuloides - bei einem anderen nur als Begleitart, obwohl sie hier ebenso maßgeblich am Aufbau beteiligt sein kann). Wie das Literaturstudium gezeigt hat, gelten in den meisten Fällen Charakterarten auf Assoziationsebene nur sehr lokal. Die Artengarnitur kann sich nach wenigen Kilometern bereits wieder ändern, manche Arten werden häufiger und bestimmen das Bild, manche treten zurück bzw. verschwinden überhaupt - und das im scheinbar gleichen Waldtyp. Es sind z.B. die Unterschiede im floristischen Aufbau im Vergleich zwischen den donauaufwärts auf deutschem Gebiet gelegenen Beständen (etwa bei Regensburg) (vgl. LINHARD & STÜCKL, 1972), meinem Untersuchungsgebiet und den bei Linz gelegenen "Urfahrwänd" (vgl. DUNZENDORFER, 1980) beträchtlich.

Eine grundsätzliche Frage gibt dabei zu denken: Ist die aktuelle Vegetation, so wie wir sie sehen, nicht unentwegt aus Übergängen, aus dem Ineinanderfließen verschiedener Strömungen und Tendenzen zusammengesetzt, die sich aus den ökologischen Grundbedingungen ergeben, denen ein Standort unterliegt? Und gibt es eine Möglichkeit, diese dynamische

download unter www.biologiezentrum.at

Vegetationsbetrachtung in ein "natürliches" System zu stellen?

Es gehört sicherlich nicht zu meiner Aufgabe, im Rahmen einer Dissertation die mitteleuropäischen Trockenwaldgesellschaften einer Revision zu unterziehen, die sie jedoch sicherlich dringend bedürften. Es wäre jedoch zu überlegen, die Fülle von Daten- und Aufnahmematerial, die bis dato aus diesem Raum vorliegt, mithilfe moderner Auswerteverfahren zu sichten, zu ordnen und kritisch zu beleuchten um aus den verschiedenen Syntaxa ein sinnvolles, nachvollziehbares und v.a. einheitliches Bild der mitteleuropäischen Vegetationsgesellschaften zu entwerfen. Ich habe dennoch versucht, mich auf eine Betrachtungsebene zu konzentrieren, die mir sinnvoll und nachvollziehbar erscheint.

GLAVAC u. KRAUSE (1969), die über bodensaure Eichenwälder aus dem deutschen Mittelgebirge berichten, geben eine Übersicht, unter welchen Namen bodensaure Eichenwälder in Mitteleuropa beschrieben wurden. Sie führen an:
Qercetum sessilis ISSLER 1922, 1924, 1926, 1942; Quercus sessiliflora-Deschampsia flexuosa-Ass. FIRBAS 1928; Quercetum medioeuropaeum BRAUN-BLANQUET 1932; Quercus sessilis-Genista tinctoria-Ass. KLIKA 1932 (=Genisto-Quercetum KLIKA 1932) Luzulo-Quercetum (HILITZER 1932, KNAPP 1948) PASSARGE 1953; Querceto sessiliflorae-Betuletum TÜXEN 1937; Fago-Quercetum TÜXEN 1955; Violo-Quercetum (TÜXEN 1937) OBERDORFER 1957; Aceri (monspessulani)-Quercetum OBERDORFER 1957; Genisto pilosae-Quercetum petraeae ZOLYOMI, JÀKUCS et FEKETE 1957; Cytiso-Quercetum GRÜNEBERG et SCHLÜTER 1957; Festuco ovinae-Quercetum STÖCKER apud PASSARGE 1963; Viscario-Quercetum STÖCKER 1965; Luzulo albidae-Quercetum (HILITZER 1932) PASSARGE 1953 Subass. genistetosum NEUHÄUSL et NEUHÄULSOVA-NOVOTNA 1967.

Als weitere Gesellschaftsbezeichnungen sind zu finden:

download unter www.biologiezentrum.at

Querco-Potentilletum albae KNAPP 1944, Potentillo albae-Quercetum LIBBERT 1933, Acereto-Tilietum ZEIDLER 1953, u.a.

Diese Namensliste dürfte sicher nicht umfassend sein besonders in Bezug auf die neueren Arbeiten und die zahlreichen Untereinheiten.

Ländermäßig reichen die Beschreibungen von Ostfrankreich (Vogesen), Südwest-, West- und Mitteldeutschland, Tschechoslowakei bis Ungarn. GLAVAC und KRAUSE vermuten auch Vorkommen in Südpolen, südosteuropäischen Ländern und Österreich. Letzteres wurde durch neuere Arbeiten mittlerweile bestätigt.

Im direkten Vergleich der Arbeit von GLAVAC u. KRAUSE zeigen sich doch beträchtliche Unterschiede: Beherrschende Baumart ist zwar auch dort **Quercus petraea**, es kommen auch **Fagus** und **Carpinus** vor, die relativ hochstet auftretenden zusätzlichen Gehölze fehlen jedoch im Donautal: **Sorbus aria, Amelanchier ovalis** und **Cotoneaster integerrima** sind lokale Trennarten dieser xerothermen Subassoziation. Nur der Besenginster (**Cytisus scoparius**) tritt an wenigen Stellen auch im Donautal (Schlögener Schlinge) auf. Die Gruppe der Azidophyten kommt auch dort in ähnlicher Zusammensetzung vor: **Avenella flexuosa, Luzula luzuloides, Campanula rotundifolia, Calluna vulgaris** und **Veronica officinalis**. Gänzlich fehlen jedoch die für das Donautal so typischen Arten wie **Lembotropis nigricans, Genista tinctoria, G. germanica** (statt dessen **Genista pilosa**). Die Verbandskennarten-Garnitur (**Melampyrum pratense, Hieracium lachenalii, H. sabaudum, Polypodium vulgare**) kommt auch in Mitteldeutschland vor, besonders häufig v.a. **Teucrium scorodonia**, der sich im Donautal ja an seiner Westgrenze befindet. Arten wie **Hieracium pallidum, Hypericum pulchrum** und **Lathyrus montanus** fehlen im Donautal. Der xerotherme, bodensaure Eichenwald Mitteldeutschlands ist also eine Gesellschaft, in der atlantische Arten eine wichtige Rolle

download unter www.biologiezentrum.at

spielen. Sie hat mit dem Donautal-Typ nur mehr Arten mit einer gewissen kontinentalen Verbreitungstendenz bzw. rein mitteleuropäischen Arten gemeinsam. Synsystematisch ordnen sie diesen Waldtyp als Grenzgesellschaft in den Verband **Quercion robori-petraeae** und schließen ihn als wärmeliebende Subassoziation dem **Luzulo-Quercetum petraeae KNAPP 42 emend. OBERD. 67** an bzw. sie schlagen sogar eine eigene Gebietsassoziation mit dem Namen "**Antherico-Quercetum**" vor, ein Name, der sich jedoch nicht behauptete.

Als zweiten Waldtyp geben GLAVAC u. KRAUSE noch einen bodensauren Trauben-Eichen-Trockenwald an, der sich vom vorigen durch das Fehlen von Thermophyten unterscheidet; er kommt an kühleren Standorten vor (im Mittelrheingebiet zwischen 200 und 300 m). Die Unterschiede liegen ähnlich, wie beim vorigen Typ: V-,O- und K-Kennartenzusammensetzung ähnlich, Azidophyten sind vorhanden, Fehlen von Wärmezeigern. Bei den Gehölzen gilt noch anzuführen, daß **Pinus sylvestris, Fagus** und **Betula** im Donautal häufiger auftreten als im Mittelrheingebiet.

KNAPP u. BÖHNERT (1978) beschrieben Eichenwälder sehr ähnlicher Zusammensetzung aus der Tschechoslowakei: Eger-Durchbruch, Lausitzer Hügelland, Milleschauer Mittelgebirge, dem Südrand des Erzgebirges. Dieser als **Genisto-Quercetum KLIKA 32** bezeichnete Waldtyp bildet auf SW-exponierten steilen Felsklippen die Waldgrenze und weist eine durchaus vergleichbare Artenkombination auf: **Digitalis grandiflora, Vincetoxicum hirundinaria, Calamagrostis arundinacea, Lychnis viscaria** und **Sedum maximum**. Nur **Sorbus aria** und **Cotoneaster integerrima** kommen im Donautal- wie oben schon erwähnt - nicht vor. Die Autoren geben an, daß dieses "**Genisto-Quercetum**" dem "**Luzulo-Quercetum, Genista tinctoria-Subass. NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA 67** entspricht, auf das ich noch zu sprechen komme. Weiters auch dem aus dem rumänischen Karpaten (PAUCA, 1941), der Westslowakei (SOMSAK, 1963) und aus Sachsen und Thüringen (GRÜNEBERG & SCHLÜTER, 1957; NIEMANN, 1962; SCHUBERT,

download unter www.biologiezentrum.at

1972) beschriebenen **Cytiso-Quercetum**. Dieses Genisto-Quercetum wird auf sehr nährstoffarmen und stark sauren Felsverwitterungsböden durch das "**Calluno-Quercetum SCHLÜTER 59**" abgelöst, das dem **Vaccinio myrtilli-Quercetum** des Donautales entspricht.

OBERDORFER (1957) beschreibt in seinem Standardwerk "Süddeutsche Pflanzengesellschaften" einen vom Aufbau her recht ähnlichen Waldtyp unter dem Namen "**Quercetum medioeuropaeum BR.-BL. 32**" und führt ihn als Rasse des südlichen und nördlichen Oberrheingebietes an. Er charakterisiert ihn als "submontane Dauergesellschaft extrem flachgründiger, relativ trockener und bodensaurer, örtlich scharf begrenzter Silikatstandorte (Geländerippen, felsige Hänge)" mit subatlantischem Charakter. In der Tat kann dies übereinstimmend für das Donautal gelten. Die Stetigkeitstabelle unterscheidet sich jedoch von der des Untersuchungsgebietes: Fehlen der gemäßigt kontinentalen Arten **Lembotropis nigricans, Lychnis viscaria** und **Digitalis grandiflora**, dafür kommen in einer wärmeliebenden Subass. "**silenetosum**" (beschrieben aus dem südlichen Schwarzwald und der Pfalz) Arten vor, die wiederum dem Donautal fehlen: **Anthericum liliago, Digitalis lutea, Sorbus aria, Amelanchier ovalis. Silene nutans** fehlt zwar im Donautal in diesem Waldtyp, kommt aber in benachbarten Standorten durchaus vor.

Wie schon bei GLAVAC & KRAUSE kommt auch hier die Gruppe der subatlantischen Arten (**Teucrium scorodonia, Lathyrus montanus, Lonicera periclymenum, Hypericum pulchrum** und **Sarothamnus scoparius**) viel stärker zur Geltung. Ansonsten sind auch hier die Gehölze, v.a. **Pinus, Fagus, Betula, Carpinus, Sorbus aucuparia** und **Populus tremula** in ähnlicher Menge vorhanden, ebenso die Gruppe der Begleiter (**Luzula, Avenella, Veronica officinalis, Solidago virgaurea, Vaccinium myrtillus, Calluna**, etc.). **Genista tinctoria** und **G.germanica** treten u.a. in der Subass. "**silenetosum**" auf, aber in geringerer Menge auch im typischen

download unter www.biologiezentrum.at

Quercetum medioeuropaeum in der Rasse des südlichen Oberrheingebietes. Diese Rasse weist insgesamt die größten Übereinstimmungen mit dem Eichenwald des Donautales auf. Ob diese allerdings ausreichen, ihn als "Donautal-Rasse" dem **Quercetum medioeuropaeum** anzuschließen, war für mich doch fraglich. Das weitere Literaturstudium lieferte mir Anhaltspunkte, daß ich mich doch nicht dafür entschloß.

Aus dem Thüringischen Schiefergebirge beschreiben GRÜNEBERG & SCHLÜTER (1957) einen Eichenwaldtyp, der auf den ersten Blick große Ähnlichkeiten mit dem des Donautales aufweist. Auch dieser ist in steilen Durchbruchstälern von Flüssen beheimatet und bevorzugt felsige, südexponierte Hänge mit Neigungen von mindestens 30°, die durch hohe Temperaturen und große Trockenheit ausgezeichnet sind. Er wurde von den Autoren als "**Cytiso-Quercetum**" bezeichnet, ein Name der auch später in der Literatur, v.a. die der näheren Umgebung, einige Male Verwendung gefunden hat. Bei genauerer Betrachtung der Tabelle sind jedoch auch hier z.T. beträchtliche Unterschiede festzustellen: Bei den Gehölzen ist **Quercus petraea** zwar dominierend, die nächsthäufigere Baumart **Tilia cordata** kommt im Donautal in den Trauben-Eichen-Beständen nur mit sehr geringer Stetigkeit vor. **Carpinus** hingegen mischt sich im Untersuchungsgebiet mit Stetigkeit III doch schon wesentlich stärker dazu als in Thüringen, wo sie nur I erreicht. Auch die Buche erreicht dort nur I, während sie im Donautal die zweithäufigste Baumart ist. Bei den Straucharten sind die Unterschiede auch beträchtlich: **Cotoneaster integerrima, Amelanchier ovalis, Ribes uva-crispa** fehlen im Untersuchungsgebiet gänzlich; **Cornus sanguinea, Prunus spinosa, Rhamnus cathartica, Rosa canina, Euonymus europaea** sowie **Viburnum lantana** kommen im Gebiet zwar vor, treten jedoch in anderen Gesellschaften in Erscheinung: gebüschreiche, felsige Hainbuchen-Wälder, Blockhaldenränder. Nur **Corylus avellana** und **Juniperus communus** sind in ähnlicher Häufigkeit vertreten. Als namensgebende

download unter www.biologiezentrum.at

Charakterart kommt hier wie dort **Lembotropis (=Cytisus) nigricans** mit Stetigeit V vor.

In der Krautschicht kommt außer **Silene nutans, Anthemis tinctoria, Stachys officinalis, Lathyrus silvester, Stellaria holostea, Galium sylvaticum, Campanula trachelium** und **Lathyrus montanus** die gleiche Artengarnitur vor wie im Untersuchungsgebiet. Die Charakterarten der Ordnung **Quercetalia robori-petraeae** sind im Donautal ebenfalls stärker vertreten: **Hieracium lachenalii, H. sabaudum, H.umbellatum** und **Genista germanica** fehlen im Thüringischen Mittelgebirge, ebenso **Calamagrostis arundinacea** und **Dianthus carthusianorum.**

Vom Arealbild her weist das **Cytiso-Quercetum** von GRÜNEBERG & SCHLÜTER stärkere kontinentale Züge auf als der Donautal-Eichen-Wald. Er wird von den Autoren deshalb auch zum Verband **Quercion-pubescentis petraeae** gestellt.

Es stellt sich in diesem Zusammenhang die grundsätzliche Frage, inwieweit diese Verbände für diesen Raum überhaupt aufrecht zu erhalten sind, da die Vermischungen und Übergänge zwischen den bodensauren und den wärmeliebenden, kontinentalen Eichenwäldern gerade in Mitteleuropa doch sehr stark gegeben sind. Die Autoren räumen auch ein, daß wegen des Vorhandenseins vieler azidophiler Arten die Stellung innerhalb der **Quercetalia pubescentis-petraeae** fraglich ist. Wärmeliebende Arten stellen scheinbar keine so großen Ansprüche an den Boden-pH und kommen deshalb auch auf sauren Böden vor (die jedoch nicht unbedingt nährstoffarm sein müssen!). Eine Angliederung des Trauben-Eichenwaldes des Donautales an das **Cytiso-Quercetum** erscheint bei näherer Betrachtung deshalb nicht gerechtfertigt. Mehrere Gründe scheinen dafür ausschlaggebend:

* die Unterschiede, v.a. bei den Holzarten, sind doch relativ groß,
* der Waldtyp des Donautales besitzt ein viel stärker subatlantisches Gepräge,

download unter www.biologiezentrum.at

* die Charakterarten des **Quercion pubescentis-petraeae** sind doch zuwenig vorhanden.

Der Name **Cytiso-Quercetum** wird von zwei Arbeiten übernommen, die die Waldgesellschaften des Donautales der näheren Umgebung behandeln; ich habe sie schon im Kapitel 1. bei den Föhren-Eichen-Wäldern erwähnt. LINHARD & STÜCKL (1972) geben ihn vom Donautal bei Regensburg und Regental an; im an das o.ö. Donautal im Westen angrenzende Gebiet bei Passau scheint er eigenartigerweise zu fehlen. Die Tabelle, die relativ heterogen zusammengesetzt erscheint, weist bei näherer Betrachtung einige markante Unterschiede auf:

* eine wesentlich stärkere Beteiligung von **Quercus robur**, geringe von **Qu.petraea**,
* häufiges Auftreten von Carpinion-Arten bzw. aus der Ordnung Prunetalia (**Galium sylvaticum, Prunus avium, Stellaria holostea, Berberis vulgaris, Rhamnus catharticа**, etc.),
* häufiges Vorkommen von **Anthericum liliago, Chamaecytisus supinus** und **Tanacetum corymbosum**,
* Fehlen von **Calamagrostis arundinacea, Calluna vulgaris** und beachtlicherweise auch von **Fagus sylvatica**!

Die typische Artengarnitur **Lembotropis nigricans, Genista tinctoria, G.germanica, Lychnis viscaria, Vincetoxicum hirundinaria, Luzula luzuloides, Avenella flexuosa, Hieracium sylvaticum** und **Sedum maximum** sind in ähnlicher Häufigkeit vorhanden. Es scheint, daß es sich bei diesem Waldtyp, aufgrund des starken Auftretens mesophiler Arten, doch eher um eine Gesellschaft aus dem **Carpinion**-Verband handelt; eine deutliche Beziehung dazu wird von den Autoren auch eingeräumt. Eine deutliche Trennung von den Trauben-Eichen-Wäldern des o.ö. Donautales ist auf alle Fälle gerechtfertigt.

Die zweite Arbeit, die das **Cytiso-Quercetum GRÜNEBERG & SCHLÜTER 57** übernimmt, stammt von DUNZENDORFER (1980) aus

download unter www.biologiezentrum.at

der Linzer Pforte (Urfahrwänd). Leider sind nur zwei Aufnahmen dieses Typs in der Tabelle verzeichnet, sodaß ein detaillierter Vergleich nur schwer durchzuführen ist. Zwei Aufnahmen von Waldsäumen werden als "Waldsteppe" bezeichnet und mit dem "Cytiso-Quercetum" vereinigt. DUNZENDORFER erwähnt jedoch - und eigene Erfahrungen konnten dies bestätigen - daß die Urfahrwänd floristisch doch eher verarmt sind und wesentlich kleinflächiger als im Untersuchungsgebiet auftreten. Arten wie **Genista tinctoria, G. germanica, Digitalis grandiflora, Melampyrum pratense** und **Avenella flexuosa** scheinen überhaupt zu fehlen, dafür treten auch hier (wie schon bei LINHARD & STÜCKL) wiederum mesophile Elemente auf: **Quercus robur, Prunus avium, Rhamnus cathartica, Melica nutans** und **Poa nemoralis**. Eine reine Ausprägung dieses Typs als **Cytiso-Quercetum** im Sinne von GRÜNEBERG & SCHLÜTER scheint mir auch hier nicht gegeben. Obwohl die Trauben-Eiche auf diesen steilen Felsburgen ohne Zweifel dominiert und **Lembotropis nigricans** eng mit ihr assoziiert ist, scheinen mir die Beziehungen zu den Hainbuchen-Wäldern doch stärker zu sein. Auch hier fallen die Unterschiede zum Donautal-Wald relativ deutlich ins Gewicht, weshalb eine Angliederung nicht gerechtfertigt erscheint. Es darf jedoch angemerkt werden, daß - wie bereits einleitend erwähnt - die Übergänge sehr fließend sind und die Unterschiede trotz relativer räumlicher Nähe beträchtlich sein können.

Sehr ähnlich sind wahrscheinlich die Verhältnisse am Südrand des Ostrong-Gebietes (südliches Waldviertel, Strudengau, Nibelungengau), dessen Südrand zwischen Weins und Marbach ebenfalls steil zur Donau hin abfällt. Auf das Vorhandensein thermophiler Eichenwälder, aber auch Kiefernwälder verweist LEOPOLDINGER (1985) bei seiner Bearbeitung der Gefäßpflanzenflora des Gebietes. Eine vegetationskundliche Bearbeitung des Gebietes wäre sicherlich von Interesse. Er erwähnt z.B. Arten wie **Sorbus torminalis** und sogar **Mespilus germanica**!

download unter www.biologiezentrum.at

Auf eine besonders wichtige Arbeit über azidophile Eichenwälder sei an dieser Stelle etwas ausführlicher eingegangen: In der "Syntaxonomischen Revision der azidophilen Eichen- und Eichen-Mischwälder im westlichen Teil der Tschechoslowakei" schlagen NEUHÄUSL & NEUHÄULOVA-NOVOTNA (1967) vor, eine Aufteilung in zwei geographisch und floristisch unterscheidbare selbständige Verbände vorzunehmen:

* Ein atlantisch-subatlantisches **Quercion roboris MALCUIT 1929** mit den Charakter- und Trennarten **Lonicera periclymenum, Teucrium scorodonia, Lathyrus montanus, Hypericum pulchrum, Corydalis claviculata, Ilex aquifolium, Galium saxatile.** Diesem Verband sollten folgende Assoziationen angehören: **Querco roboris-Betuletum TX.(1930)1937, Fago-Quercetum TX. 1955 (=Querceto sessiliflorae-Betuletum TX. 1937 p.p.), Violo-Quercetum (TX.1937) OBERDORFER 1957, Quercetum occidentale GAUME 1924 (corr. BR.-BL. 1932), Blechno-Quercetum BR.-BL. et TX. 1952, Quercetum medioeuropaeum BR.-BL. 1932.**
* Ein subkontinentales **Genisto germanicae-Quercion** mit den Charakter-(Differential-) Arten **Genista germanica, Lembotropis nigricans, Platanthera bifolia, Silene nutans, Hieracium sabaudum, H.racemosum.** Als Assoziationen dieses Verbandes gehören die von den Autoren näher beschriebenen Gesellschaften **Luzulo-Quercetum, Molinio-Quercetum** und **Vaccinio vitis-idaeo-Qercetum** dazu.

Die Zugehörigkeit der Verbände zu den übergeordneten Syntaxa, der Ordnung **Quercetalia robori-petraeae TX. 1931** und zur Klasse **Querco-Fagetea BR.-BL. et TX. 1943** stellen sie nicht in Frage. Als gemeinsame Ordnungs- und Klassencharakterarten erachten sie: **Melampyrum pratense, Festuca ovina ssp., Hieracium lachenalii, Campanula rotundifolia, Holcus mollis, Pteridium aquilinum, Sarothamnus scoparius, Hieracium umbellatum** und **H.laevigatum.**

Die Gesellschaft, die den Donautal-Beständen des Untersuchungsgebietes am ehesten entspricht, wird von NEUHÄUSL

download unter www.biologiezentrum.at

& NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA als **Luzulo albidae (=luzuloidis)-Quercetum** (HILITZER 1932) PASSARGE 1953 emend. NEUH. et NEUH.-NOV. bezeichnet. Als wichtige Arten der Baumschicht kommen vor: **Quercus petraea** als dominante Art (selten Qu.robur), **Betula pendula**, beigemischt **Carpinus betulus, Fagus sylvatica** und **Tilia cordata**. Auch **Pinus sylvestris** tritt auf, ist aber nach Ansicht der Autoren künstlich eingeführt. Als Charakter- und Differentialarten gelten **Luzula luzuloides, Viola riviniana** und **Luzula campestris**, die im Donautal fehlt. Von den Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Kennarten treten am häufigsten **Festuca ovina, Melampyrum pratense, Hieracium lachenalii, Campanula rotundifolia, Hieracium sabaudum, Genista germanica** und **Platanthera bifolia** auf. Als Begleiter treten Vertreter azidophiler Waldgesellschaften (**Vaccinium myrtillus, Avenella flexuosa, Veronica officinalis** und die Moosarten **Polytrichum formosum, Pleurozium schreberi, Dicranum scoparia, Hypnum cupressiforme**, etc. auf. Auch Arten der bodensauren Heiden (**Calluna vulgaris, Cladonia div.sp., Potentilla erecta, Rumex acetosella**) kommen vor, ebenso sind mesophile Arten wie **Poa nemoralis, Calamagrostis arundinacea, Hieracium sylvaticum** und **Scrophularia nodosa** nicht selten.

Sie gliedern die Gesellschaft in zwei standörtlich unterscheidbare Subassoziationen:

* eine wärmere, trockenere Subass. von **Genista tinctoria**, die vorwiegend auf südexponierten Hängen vorkommt und mit den Differentialarten **Genista tinctoria, Lembotropis nigricans, Lychnis viscaria** und **Silene nutans** charakterisiert ist, und
* eine "typische" Subass., der die vorher erwähnten Subass.-Trennarten fehlen.

Innerhalb der Subass. von **Genista tinctoria** unterscheiden sie eine Variante von **Campanula persicifolia**, die durch das Vorkommen von **Quercetalia pubescentis**-Arten (**Tanacetum corymbosum, Lathyrus niger, Festuca heterophylla, Hypericum montanum, Polygonatum odoratum**) und Beglei-

download unter www.biologiezentrum.at

tern subxerophiler Eichenwälder gekennzeichnet ist (**Euphorbia cyparissias, Prunus spinosa, Trifolium medium**).

Im Vergleich zu den Aufnahmen des Donautales ergeben sich - wie schon erwähnt - überraschende Gemeinsamkeiten: nahezu alle genannten Arten kommen auch hier in ganz ähnlicher Zusammensetzung vor. **Campanula persicifolia, Polygonatum odoratum** und **Tanacetum corymbosum** haben ihren Schwerpunkt in den Hainbuchen-dominierten Wäldern, erscheinen aber auch ab und zu hier; **Silene nutans, Euphorbia cyparissias** und **Trifolium medium** kommen im Gebiet vorwiegend in stark besonnten Sandrasen und Säumen oft in unmittelbarer Nachbarschaft zum Eichenwald vor. Auch **Lathyrus niger, Festuca heterophylla** und **Hypericum montanum** fehlen im Donautal nicht, obgleich sie nicht besonders häufig sind.

Auch was die Standortsverhältnisse betrifft scheinen Übereinstimmungen zu herrschen. Die Subass. von **Genista tincotoria** besiedelt in der Tschechoslowakei ebenfalls trockene, südexponierte Hänge bis in eine Höhenlage von rd. 400 m. Die **Campanula persicifolia**-Variante, die im Donautal andeutungsweise ausgebildet ist, besiedelt oligo- bis mesotrophe Böden mit Neigung zu Austrocknung.

Von der Syngenetik her wird angemerkt, daß dieser Waldtyp als Degradation von subxerophilen Eichen-Hainbuchen-Wäldern entstanden sein könnte, wofür das Auftreten der Hainbuche und der Linde hindeute ("phytozönotische Relikte der Ausgangsgesellschaft"). Das Vorkommen der Buche als Kodominante stelle eine Tendenz zum **Luzulo-Fagetum** dar.

Letzteres hat sicherlich seine Berechtigung. Der Degradationshypothese kann aber hier nicht entsprochen werden, da es wahrscheinlicher ist, daß die hier herrschenden Standortsbedingungen für einen typischen Eichen-Hainbuchen-Wald, wie er noch zu beschreiben sein wird, doch zu extrem sind, wodurch sich dieser Waldtyp als Dauergesell-

download unter www.biologiezentrum.at

schaft entwickeln und erfolgreich durchsetzen konnte. Obwohl nicht zu bestreiten ist, daß es zahlreiche Übergänge gibt. Hainbuche und Winter-Linde wären demnach keine "Relikte", sondern dringen von benachbarten, tiefergründigen und mesophileren Standorten in die Trauben-Eichen-dominierten Felsköpfe ein.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß die aufgezeigten floristischen und ökologischen Übereinstimmungen ausreichen, den Trauben-Eichen-Wald des Donautales dem

Luzulo-Quercetum genistetosum NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA 1967

anzuschließen. Eine Verbindung zur beschriebenen Variante von **Campanula persicifolia** scheint zwar gegeben, die Differentialartengarnitur scheint aber hier nicht in dieser Deutlichkeit auf. Bei Vorliegen einer größeren Aufnahmemenge dieses Typs wird sich ev. eine spezielle "Donautal-Variante" herauskristallisieren.
Bezüglich der höheren Einheiten wird jedoch die bis heute übliche Einteilung beibehalten. Die Gesellschaft wird deshalb in den Verband **Quercion robori-petraeae** und in die Ordnung **Quercetalia robori-petraeae** integriert.

Im kurzen synsystematischen Abriß über die Wald- und Gebüschgesellschaften Süddeutschlands gibt OBERDORFER (1987) das **Genisto tinctoriae-Quercetum petraea KLIKA 32** an, das dem **Luzulo-Quercetum genistetosum** - wie schon erwähnt - entspricht. Er stellt diese Assoziation zusammen mit dem **Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum** OBERD.57 und dem **Calamagrostido arundinaceae-Quercetum** SCAMONI 61 (=Pino-Quercetum auct.p.p.) in den Unterverband Genisto tinctoriae-Quercenion robori-petraeae (R. et Z.NEUHÄUSL 1967) OBERDORFER 1987. Darunter seien "ostmitteleuropäische Birken-Eichenwälder mit an Arten verarmter Kennartengarnitur unter Ausfall der westeuropäischen Kenn- und Trenn-

download unter www.biologiezentrum.at

arten des Verbandes und der Ordnung, oft mit **Pinus sylvestris**" zu verstehen.

Die Vikariante dieses Unterverbandes wäre demnach das **Quercenion robori-petraeae RIV.MART.1978**, womit westeuropäische Birken-Eichenwälder mit zahlreichen subatlantischen Kenn- und Trennarten zu verstehen seien. Als dritten schließt OBERDORFER noch den Unterverband **Ilici-Fagenion (BR.-BL. 1967) TX. 1979 em. OBERD. 1984** in den **Quercion robori-petraeae**-Verband. Hier faßt er die artenarmen Buchenwälder West- und Nordwesteuropas zusammen.

Im folgenden seien noch einige Arbeiten erwähnt, die sich mit bodensauren Eichenwäldern auseinandersetzen.

MEUSEL (1954) beschrieb in seiner Arbeit über die Laubwaldgesellschaften des Harzgebietes dem Donautal sehr ähnliche Vegetationstypen. I.w. beschreibt er drei Leitgesellschaften, die sich in ähnlicher Form auch im Donautal finden lassen und sich v.a. klimatisch differenzieren:

* den Hainsimsen-Rotbuchenwald, der Gebiete mit höheren Niederschlägen besiedelt,

* den Hainsimsen-Traubeneichen-Rotbuchenwald ("**Luzulo-Querceto-Fagetum**"), der sich durch höheren Wärmegenuß auszeichnet und in dem neben der Buche die Trauben-Eiche und die Hainbuche eine stärkere Rolle spielen. Er ist durch das Auftreten einer Strauchschicht und einer wesentlich artenreicheren Krautschicht gekennzeichnet.

* Der Traubeneichen-Winterlindenwald ("**Calamagrostido-Quercetum-Tilietum**") ist an die trockensten und wärmsten Gebiete vorwiegend an steilen, südexponierten Flußtälern gebunden.

Obwohl den Wäldern des Harzgebietes die für das Donautal typische Artengarnitur weitgehend fehlt, ist ein deut-

download unter www.biologiezentrum.at

licher Zusammenhang zwischen dem Traubeneichen-Winterlindenwald des Harzes und dem Traubeneichenwald des Donautales gegeben. Die Ginster-Arten fehlen zwar, es finden sich aber in ganz ähnlicher Weise licht- und trockenheitsliebende Pflanzen (z.B. **Tanacetum corymbosum, Lathyrus niger, Campanula persicifolia**) in den Beständen des Harzes. Die Winterlinde selbst ist im Donautal jedoch hier eher seltener anzutreffen. Sie kommt häufiger in den tiefergründigen Hainbuchen-Wäldern außerhalb der Felsköpfe vor. Die Abhängigkeit der Vegetationserscheinungen von Exposition und Morphologie beobachtete MEUSEL auch im Harzgebiet: "Dort, wo sich der Traubeneichen-Winterlindenwald an Hangkanten oder an steilen sonnigen Hängen von Natur aus auflichtet, leitet er über zu der an Waldklee-Arten (**Trifolium alpestre, T.montanum, T. medium, T.rubens**) und Weißem Fingerkraut (**Potentilla alba**) reichen Waldsteppe." Auch im Donautal kann dies an wenigen Stellen, die besonders wärmebegünstigt sind (Schlögener Schlinge, Neuhaus), beobachtet werden. Die Klee-Arten kommen hier an oft nur sehr kleinflächig in Erscheinung tretenden Rasenflächen auf Felsbändern vor, die sich mit dem umgebenden Trauben-Eichenwald verzahnen. **Potentilla alba** fehlt im Donautal.

Eine treffende Schilderung der Vegetationsabfolge, die ebensogut für das Donautal zutrifft, gibt MEUSEL bei der Schilderung der Waldkomplexe: "Im Bereich der Traubeneichen-Buchenwälder des Harzes finden wir in den von Steilhängen begrenzten Durchbruchstälern die mannigfaltigsten Vegetationskomplexe. Wenn auf der Hochfläche der Traubeneichen-Buchenwald mit oft vorherrschender Rotbuche stockt, kommt überall dort, wo sich das Gelände zu sonnigen Talhängen hin neigt, die Traubeneiche zur Vorherrschaft. An den sonnigsten Talflanken selbst können dann Vorposten des Traubeneichen-Winterlinden-Waldes mit einer mehr oder weniger reichen Waldsteppen-Flora entwickelt sein. Dies ist allerdings nur auf reicheren Silikat-Gesteinen zu beobachten. Auf armen Unterlagen (Granit, Kieselschiefer) entwickelt sich in exponierter Hanglage an Stelle des an

download unter www.biologiezentrum.at

Waldsteppen-Elementen und anspruchsvollen Waldpflanzen reichen Traubeneichen-Winterlinden-Waldes ein armer Traubeneichen-Birkenwald Auf schattigen Blockhalden am Fuße von Felsen wird er von Schluchtwald und an etwas sonnigeren Standorten von Sommerlinden-Blockhaldenwald abgelöst." (S. 452-453)

Auf den erwähnten Eichen-Birkenwald geht MEUSEL näher ein und belegt ihn mit 16 Aufnahmen. Er entspricht etwa dem Föhren-Eichen-Wald des Donautales. Bis auf das Fehlen von **Pinus sylvestris** und **Fagus sylvatica** sind relativ deutliche Beziehungen zu bemerken. Das Vorherrschen von **Avenella flexuosa, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris** deuten auf eine Verarmung des Standortes hin. Als Trennarten gegenüber dem Traubeneichen-Buchen-Wald bzw. Traubeneichen-Winterlinden-Wald führt er folgende Arten an: **Festuca ovina, Calluna vulgaris, Campanula rotundifolia, Hieracium pilosella, H. umbellatum, Polypodium vulgaris** und **Leucobryum glaucum**. Bis auf **Festuca ovina** kommen alle genannten Arten im Donautal vor.

Interessant sind in diesem Zusammenhang MEUSEL's Aussagen zur Synsystematik der Waldgesellschaft. Er kritisiert beispielsweise, daß die bodensauren, artenarmen Traubeneichen-Birken-Wälder als eigene Klasse (**Quercetea robori-petraeae**) von den anderen reicheren Buchen- bzw. Hainbuchen-geprägten Waldtypen abgetrennt werden, obwohl sie ökologisch und auch floristisch den reicheren Typen sehr nahe stehen und durch vielerlei Übergänge miteinander verbunden sind. V.a. ist es die Tatsache, daß der dominierende, tonangebende Lebensformtyp, die Bäume, in diesem Fall die Traubeneiche, nicht entsprechend gewürdigt wird. "Die Traubeneiche als eine der wichtigsten Holzarten unserer mesophilen Laubwälder der Hügelstufe stets unter den 'Begleitern' rangieren zu lassen, ist pflanzengeographisch und waldökologisch betrachtet nicht zu rechtfertigen. Solange jedoch das soziologische System in der heutigen Form bestehen bleibt, wird diesem Baum nicht ein-

download unter www.biologiezentrum.at

mal der Wert einer Klassen-Charakterart zugebilligt werden können." (S.455, Fußnote) "Innerhalb der mitteleuropäischen Laubwaldvegetation muß in Anbetracht der mannigfaltigen floristischen, florengeschichtlichen und ökologischen Beziehungen eine derartige Gliederung als unnatürlich betrachtet werden." (S.455)

Es gehört nicht zu meinen Aufgaben, die gegenwärtige synsystematische Ordnung zu revidieren, obwohl angemerkt werden darf, daß die Klasse und Ordnung der "bodensauren Eichenwälder" als allgemein anerkannt und auch ökologisch differenziert gelten kann.

Einen dem Traubeneichen-Wald des Donautales ebenfalls ähnlichen Waldtyp beschreibt KLIKA (1939) aus dem Milleschauer Mittelgebirge (Tschechoslowakei) als **Quercetum calamagrostidetosum** (Subassoziation der **Quercus sessilis-Genista tinctoria-Assoziation BR.-BL. 1931**). Hier kommt neben den Azidophyten mit besonders hoher Stetigkeit **Calamagrostis arundinacea** vor, die im Donautal verstärkt im trockenen Hainbuchen-dominierten Hangwald auftritt. Auch die thermophilen Arten **Tanacetum corymbosum** und **Anthericum ramosum** kommen im Untersuchungsgebiet auf den eher mesophileren Standorten mit Hainbuche als dominierender Baumart vor. **Carpinus** fehlt jedoch im den Aufnahmen von KLIKA vollständig. Als Assoziationscharakterart gibt KLIKA auch noch **Festuca ovina**, die im Donautal in der Kleinart **F.pallens** auf Felsrasen auftritt.

FIRBAS (1928) untersuchte ebenfalls im Milleschauer Mittelgebirge den Donnersberg und Steinberg, zwei Basalt- bzw. Phonolitkegel mit wärmebetonter Vegetation, die v.a. aufgrund ihrer Blockhaldenvorkommen von Interesse sind (siehe Kap.5). Auf dem Donnersberg gibt FIRBAS einen Eichenhangwald an, den er als "**Quercus sessiliflora-Calamagrostis arundinacea-Anthericum ramosum-Assoziation**" bezeichnet. Hinsichtlich mancher Aspekte (v.a. im Vorkommen von **Quercus petraea, Lembotropis nigricans, Campa-**

download unter www.biologiezentrum.at

nula persicifolia und den Azidophyten) gibt es Gemeinsamkeiten, die übrige Artengarnitur hat mit der des Untersuchungsraumes wenig Übereinstimmung (z.B. Fehlen von Arten wie **Iris** aphylla, **Galium asperum**, **Sorbus aria**, etc.).

download unter www.biologiezentrum.at

3. DIE EICHEN-HAINBUCHEN-BUCHEN-WÄLDER TROCKEN-WARMER STANDORTE

3.1. Beschreibung der Gesellschaften:

3.1.1. Der Eichen-Hainbuchen-Buchenwald mittlerer bis oberer Hanglagen:

3.1.1.1. Standortsbedingungen:

Außerhalb von felsigen Hangbereichen, wo die Bedingungen für mesophilere Arten besser werden, tritt uns ein Waldtyp entgegen, der im Donautal wohl am häufigsten anzutreffen ist. Die Hainbuche wird hier zur dominierenden Baumart, der Waldcharakter ist gegenüber den zuvor beschriebenen Wäldern der Felsbereiche stark verändert. Dort und da treten zwar noch einzelne Felsen zutage, sie werden aber vom umgebenden Wald überdeckt und spielen keine große Rolle mehr. Sofort fällt auf, daß die Bäume wesentlich an Höhe und Umfang gewonnen haben; das Blätterdach ist jetzt nicht mehr so "greifbar", wie in dem niedrigen, oft krüppelig wachsenden Eichenwald der Felsköpfe. Er ist auch meist gut geschlossen und deutlich in Schichten gegliedert.

Das Bodenrelief folgt im allgemeinen der durchschnittlichen Hangneigung, die aber auch hier manchmal beachtliche Steilheit erreichen kann. So wurden Neigungen bis zu 35° gemessen. Die Bäume zeigen an solchen Standorten oft eine säbelwuchsartige Stammbasis. Unterbrochen werden diese Hangpartien durch mehr oder weniger tief eingeschnittene Rinnen und Gräben, die im oberen Hangdrittel durch muldenartige Einsenkungen ihren Anfang nehmen und- je weiter man ihnen nach unten folgt - immer stärker den Hang zerfurchen. Periodisch fließende Rinnsale und Bächlein zeigen hier ihre erodierende Wirkung. Die Vegetation der kleineren unter ihnen unterscheidet sich kaum vom um-

download unter www.biologiezentrum.at

liegenden Wald. Bei Austritt von Hangwasser findet man dort und da Naßgallen, die sich zu Gerinnen verbinden und kaskadenartig den Hang hinunter der Donau entgegenplätschern. Hier stockt natürlich bereits ein anderer Waldtyp, der sich vorwiegend aus Eschen, Berg-Ulmen und Berg-Ahorn zusammensetzt.

Abb. 42: Der relativ artenarme Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald zählt im Donautal zu den großflächig in Erscheinung tretenden Waldgesellschaften. Er besiedelt die Hänge in mittleren bis oberen Lagen auf anstehendem Gestein. Diese Aufnahme entstand Oktober 1984 in der Nähe von Niederranna.

Der Eichen-Hainbuchen-Buchenwald in der vorliegenden Ausprägung ist ein trockener und wärmeliebender Typ. Die Hänge weisen fast stets Süd- bis Südwest-Exposition auf, der Wärmegenuß ist also relativ stark gegeben. Erst gegen die obere Hangkante zu ab einer Höhenlage von etwa 500 m kommt das rauhere Hochflächenklima des Mühlviertels zur Geltung. Hier gewinnt die Buche schnell die Oberhand, die Hainbuche tritt sichtlich zurück. Im unteren und mittleren Hangdrittel macht sich hingegen die ausgleichende Wir-

download unter www.biologiezentrum.at

kung der Donau und die Südexposition für wärmeliebende Arten begünstigend bemerkbar.

Die Böden dieses Typs sind mehr oder weniger tiefgründige, relativ skelettreiche Hangbraunerden mit einer manchmal bis 5 cm starken Laubstreuauflage. Bei entsprechender Steilheit verringert sich die Bodenmächtigkeit zumal hier häufig Felsen zutage treten. In Rinnen hingegen kann die Bodenschicht größere Ausmaße (30-40 cm) erreichen. Bei Hangwassereinfluß kommt es auch zur Ausbildung vergleyter Böden. Die Nährstoffversorgung erscheint im allgemeinen relativ gut zu sein. Mesophile Arten überwiegen. Durch die edaphisch bedingte Trockenheit der Standorte sind xero- bzw. subxerophile Arten stark am Gesellschaftsaufbau beteiligt. Vorherrschende Humusform ist Mullmoder oder Moder, seltener Rohhumus.

download unter www.biologiezentrum.at

3.1.1.2. Gesellschaftsbeschreibung:

3.1.1.2.1. Artenaufbau:

In Vegetationstabelle 1c sind 12 Aufnahmen diesem Waltyp zugeordnet.

Beherrschende Elemente der Baumschicht sind - wie bereits in vorher beschriebener Gesellschaft - Trauben-Eiche und Buche, die hier besonders hohe Deckungswerte erreicht. Die Hainbuche kommt hier außerhalb der Felsköpfe erstmals voll zur Geltung und hat mit Stetigkeitsklasse IV in der 1. bzw. V in der 2. Baumschicht sehr gute Präsenz. Auch in den Deckungswerten kommt sie annähernd an die der beiden Hauptbaumarten heran. Vor allem mit der Buche bildet sie über weite Strecken der Donauhänge Mischbestände mit unterschiedlichen Verhältnissen zueinander, die je nach Hanghöhe, Bodenbeschaffenheit und mikroklimatischen Gegebenheiten variieren. Sicherlich kann die Hainbuche als die anspruchsvollere der beiden Baumarten gelten, denn Hainbuchen-Reinbestände treten eher nur kleinflächig auf und sind in der Regel auf die klimatisch am meisten begünstigte Lagen beschränkt.

Als neue Baumart gesellt sich relativ regelmäßig die Winter-Linde (**Tilia cordata**) mit Stetigkeit III dazu, erreicht aber nicht die Wüchsigkeit wie die der zuvor genannten Arten. Die Rot-Föhre kommt nur mehr spärlich und sehr vereinzelt vor, ebenso Birke und Zitter-Pappel.

In der Strauchschicht kann die Eberesche (**Sorbus aucuparia**) noch relativ gut mithalten. Die spürbar weniger extremen Verhältnisse werden durch das Auftreten der wärmeliebenden Hunds-Rose (**Rosa canina**) und des Kreuzdorns (**Rhamnus catharticus**) markiert. In einer Aufnahme kommt sogar die für Oberösterreich außerordentlich seltene, erst vor einigen Jahren von GRIMS wiederentdeckte Elsbeere (**Sorbus torminalis**) vor. Mit wesentlich höherer Stetigkeit

download unter www.biologiezentrum.at

(IV) als in den Felsbereichen tritt hier die Hasel (**Corylus avellana**) auf, was darauf hinweist, daß es sich hier um einen Waldtyp aus dem **Carpinion**-Verband handelt. Gänzlich fehlt dafür der Faulbaum (**Frangula alnus**) und sehr in den Hintergrund gedrängt sind die Pioniergehölze Zitter-Pappel (**Populus tremula**) und Wacholder (**Juniperus communis**).

Die Krautschicht weist ebenfalls deutliche Unterschiede zu den beiden Waldtypen der Felsbereiche auf: Einerseits fehlen Versauerungs- und Verhagerungszeiger wie **Agrostis tenuis, Calluna vulgaris** und **Vaccinium myrtillus** nahezu vollständig, dafür treten mesophile Elemente wie **Poa nemoralis** (mit Stetigkeit V!), **Cardaminopsis arenosa** (IV) und **Campanula persicifolia** (III) mit deutlich erhöhter Vitalität in Erscheinung. Die beiden typischen Vertreter der Föhren-Eichen- und Trauben-Eichen-Wälder der Felsbereiche **Genista tinctoria** und **Lembotropis nigricans** zeigen dagegen wesentlich geringere Deckungsgrade und Stetigkeit (III).

Als neu hinzutretende Arten können **Silene vulgaris** und die Assoziations-Charakterart des Labkraut-Hainbuchenwaldes **Galium sylvaticum** beobachtet werden. Beide haben ihr Optimum allerdings in den eher wärmebetonten Hainbuchenwäldern und erreichen nur geringe Deckungswerte. Vor allem das Wald-Labkraut scheint mit der Buche selten in Gemeinschaft aufzutreten. Dennoch ist die Überschneidung mit dem buchenfreien, thermophilen Waldtyp bereits hier zu bemerken, was sich im Erscheinen der wärmeliebenden Arten **Anthericum ramosum, Achillea millefolium, Tanacetum corymbosum, Thymus pulegioides** und **Silene nutans** äußert. Alle genannten Arten sind lichtliebend, bevorzugen mäßigsaure, sandig-lehmige Böden und haben ihren Schwerpunkt in den lichten, artenreichen Hainbuchenwäldern und sonnigen Felsbändern der klimatisch am meisten begünstigten Lagen des Donautales im Bereich der Schlögener Schlinge und um Untermühl.

download unter www.biologiezentrum.at

Die übrige Artengarnitur zeigt wenig Veränderung: **Luzula, Avenella,** Hieracium **sylvaticum** und die Kennarten der bodensauren Eichenwälder sind im "normalen" Wald in nahezu gleicher Häufigkeit vertreten wie in den exponierten Felsabschnitten. Auch die wärmeliebenden Arten **Digitalis grandiflora, Vincetoxicum hirundinaria** und **Sedum maximum** besitzen die gleichen Stetigkeitswerte wie im wärmebetonten Trauben-Eichenwald der Felsköpfe. Nur **Lychnis viscaria** weist einen Rückgang von Stet.kl. V zu III auf. Die Pechnelke findet in den stärker besonnten Eichenwäldern der Felsköpfe bessere Bedingungen.

Senecio fuchsii, eine Art der Buchenwälder, kommt mit Stetigkeit II vor, hat also relativ wenig Anteil am Gesellschaftsaufbau, obwohl sie in ihrem Vorkommen die Nähe zu dieser Waldgesellschaft verdeutlicht. Hier kommt ihr aber nur der Status einer Begleitart zu.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß der mesophile Charakter des Eichen-Hainbuchen-Buchenwaldes überwiegt, aber auch die Wärmebeeinflussung, die im nachfolgend beschriebenen Waldtyp ihren Höhepunkt findet, bereits spürbar ist.

3.1.1.2.2. Ökologisches Verhalten:

Die Auswertung des ökologischen Verhaltens der vorkommenden Arten nach ELLENBERG stellte sich folgendermaßen dar:

Die nach der Stetigkeit gewichtete Lichtzahl mL' liegt mit dem Wert 5,8 um 0,1 unter dem Wert des Trauben-Eichenwaldes der Felsköpfe. Lichtliebende Arten finden auch hier immer wieder günstige Bedingungen, denn von den 93 bewerteten Arten besitzt immerhin rd. ein Viertel (22 Arten) die Lichtzahl 7 (Halblichtpflanzen), 11 Arten gelten als "Lichtpflanzen" (L=8) und mit der höchsten

download unter www.biologiezentrum.at

Wertzahl L=9 ("Vollichtpflanzen") scheinen 4 Arten in der Tabelle auf, darunter auch die im Donautal sehr häufige **Cardaminopsis arenosa**, welche nach meinen Beobachtungen keine großen Ansprüche auf den Belichtungsgrad des Standorts stellt. Sie bevorzugt zwar stark besonnte Felsrasen und -ritzen, scheut aber keineswegs beschattete Standorte. Die Einstufung als "Vollichtpflanze" darf daher für das Untersuchungsgebiet kritisch betrachtet werden.
18 Arten können als Halbschattenpflanzen (L=5) eingestuft werden.

Die Temperaturzahl liegt mit 5,2 genau gleich wie beim Trauben-Eichenwald der Felsköpfe. Das Schwergewicht mit 39 der 97 bewerteten Arten fällt auf die Mäßigwärmezeiger mit T=5. 15 Arten werden mit T=6 ausgewiesen. Mit **Clematis recta** und **Potentilla argentea** treten hier erstmals zwei Arten auf, die nach ELLENBERG als "Wärmezeiger" mit T=7 eingestuft werden. Beide kommen aber in den Aufnahmen nur je einmal und sehr spärlich vor. Auffallend ist, daß die Streuung der Arten bei der Temperaturzahl am geringsten ist; 55 Arten (also etwas mehr als die Hälfte) werden zu den Stufen T=5 und 6 gerechnet, der Anteil der indifferenten Arten ist aber mit 37 verhältnismäßig hoch.

Ebenfalls keine Abweichung zur zuvor beschriebenen Waldgesellschaft konnte bei der Kontinentalitätszahl beobachtet werden. Der Mittelwert liegt bei 3,7. Der Großteil (29 Arten) gilt als subozeanisch (K=4), 24 sind mit K=3 und 10 mit K=2 (ozeanisch) eingestuft. 63% der bewerteten Arten besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt also im westlichen Mitteleuropa, womit sich dieser Trend, der schon bei den Felsenwäldern beobachtet wurde, hier weiter fortsetzt.

Das gleiche gilt für die Feuchtezahl. Für den Mittelwert mF' wurde annähernd das gleiche Ergebnis wie beim vorigen Typ errechnet: 4,3, ein Wert, der sich zwischen Trocken- und leicht Frischezeiger bewegt. 27 Arten liegen

download unter www.biologiezentrum.at

bei F=4, 26 besitzen mit F=5 ihr Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden ("Frischezeiger"). Es kommen jedoch mit F=3: 14 Arten und F=2: 3 Arten auch solche vor, die als ausgesprochene Trockniszeiger gelten können.

Einen größeren Unterschied ergab die Berechnung der Reaktionszahl. Diese lag mit 5,1 um mehr als eine Stufe höher als beim Trauben-Eichenwald und sogar um 2,0 höher als beim Föhren-Eichenwald. Dieses Ergebnis macht deutlich, daß dieser Waldtyp weniger extreme Bodenverhältnisse bevorzugt, als die beiden zuvor beschriebenen Wälder der Felsbereiche. Leider stehen bodenkundliche Untersuchungen noch aus, sie wären jedoch - gerade was die pH-Werte betrifft - sicherlich von Interesse. Der Großteil der eingestuften Arten (20) war der Stufe R=7 (Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger) zuzurechnen, 14 fallen sogar in die auf basischen Böden weisende Stufe R=8. Insgesamt ist jedoch die Streuung der Werte hier relativ groß. Im Bereich der säureanzeigenden Stufe R=2 finden wir 7 Arten, die Stufe R=3 weist 5 Arten auf. Es handelt sich dabei vorwiegend um jene typischen Vertreter der bodensauren Eichen- und Eichen-Föhrenwälder, die zum Teil hier einstreuen. Im Gegensatz dazu fallen viele der hier erstmals auftretenden wärmeliebenden Arten der Hainbuchenwälder in die Gruppe der basiphilen Arten. Letztere sind zwar zahlenmäßig mehr, scheinen in den Aufnahmen jedoch meist mit geringen Deckungswerten auf. Die Hauptgruppe wird aber hier mit 38 Arten von den indifferenten gestellt.

Den Trend zu mehr mesophilen Bedingungen zeigt auch die Stickstoffzahl, die bei 4,0 liegt. Hier ist eine Zunahme um 0,5 gegenüber den Trauben-Eichen- und um 0,8 gegenüber den Föhren-Eichen-Wäldern festzustellen. 19 der 97 eingestuften Arten (19,5%) ist der Stufe N=3 (stickstoffarme Standorte anzeigend) zuzurechnen, gefolgt von 13 Arten der Stufe N=2. 9 Arten entfallen auf die Stufe N=5 (mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend) und immerhin 5 Arten sind ausgesprochene Stickstoffzeiger (N=8). Letztere

download unter www.biologiezentrum.at

Gruppe tritt aber in der Tabelle nur unter den akzessorischen Arten in Erscheinung und besitzt wenig gesellschaftsdiagnostischen Wert. 19 Arten gelten als indifferent.

Das Lebensformspektrum der Gesellschaft stellt sich folgendermaßen dar:

Hemikryptophyten	58 Arten	(59%)
Phanerophyten	13 -"-	(13%)
Nanophanerophyten	10 -"-	(10%)
Geophyten	10 -"-	(10%)
Chamaephyten verholzt:	3 -"-	(3%)
Chamaephyten krautig	3 -"-	(3%)
Therophyten	5 -"-	(5%)

Das Arealbild zeigt folgenden Aufbau:
Nicht wie bei den vorangegangenen Waldgesellschaften die nordisch-eurasiatische, sondern die eurasiatische Artengruppe nimmt hier mit 33 Arten (33,6%) die Spitzenposition ein:

eurasiat.-subozean.-submed.:	12 Arten
eurasiat.-subozean.	8 -"-
eurasiat.-submediterran	7 -"-
eurasiat.-kontinent.-submed:	4 -"-
eurasiat.-kontinental	2 -"-

An 2.Stelle reihen sich ex aequo mit je 20 Arten (20,6%) die gemäßigt-kontinentale und die nordisch-eurasiatische Artengruppe:

gemäß.-kontinent.-ostsubmed.:	5 Arten
gemäß.-kontinent.-submed.	5 -"-
gemäß.-kontinent.	9 -"-
gemäß.-kontinent.-ostpräalp.:	1 Art
nord.-eurasiat.-subozean.	11 Arten
nord.-eurasiat.	4 -"-
nord.-eurasiat.-kontinent.	3 -"-

download unter www.biologiezentrum.at

nord.-eurasiat.-submed. 2 -"-

Die subatlantisch-submediterranen Arten sind mit 16 vertreten.
Arten mit präalpiner Hauptverbreitung kommen mit 6 vor:

präalpin-nordisch-subozean.	1 Art
präalpin-nordisch-kontinent.:	2 Arten
präalpin-submediterran	1 Art
präalpin	1 -"-
präalpin-gemäßigt-kontinent.:	1 -"-

Mit **Sorbus torminalis** und **Verbascum densiflorum** kommen auch zwei rein submediterrane Arten vor. Schließlich kommt in einer Aufnahme mit **Impatiens parviflorum** auch ein Neophyt aus NO-Asien vor, der sich v.a. in gestörten Beständen stark ausbreitet.

Betrachtet man zusammenfassend die Verbreitungstendenzen der Arten, macht man die Feststellung, daß der größte Teil (52 Arten) in Richtung "submediterran" weist. 48 Arten können als subatlantisch/subozeanisch gelten, 31 tendieren in die kontinentale Richtung. Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß der vorliegende Waldtyp als wärmeliebender Eichen-Hainbuchen-Buchenwald westeuropäischer Prägung gelten kann.

download unter www.biologiezentrum.at

3.1.2. Der artenreiche Eichen-Hainbuchen-Wald wärmebegünstigter Hanglagen:

3.1.2.1. Standortsbedingungen:

Nur wenige Stellen des Donautales sind klimatisch derart begünstigt, daß es zur Ausbildung dieses seltenen und überaus interessanten Waldtyps kommt. Zu nennen sind die Steilhangpartien unterhalb der Burg Rannariedl am Talausgang der Ranna, der linksufrige Sporn der Schlögener Schlinge im Bereich der Ruine Haichenbach, der rechtsufrige Prallhang ("Steiner Felsen"), kleinflächige Bereiche am Ausgang der Schlinge gegenüber Innzell, kurz vor Obermühl und die felsigen Hänge unterhalb von Schloß Neuhaus bei Untermühl. Zu den artenreichsten und schönsten gehören die Bestände der Schlögener Schlinge und bei Untermühl, beides Standorte, auf die schon des öfteren hingewiesen wurde und die wohl - zumindest was die Trockenvegetation betrifft - als die herausragendsten Landschaftsteile des Untersuchungsgebietes angesehen werden dürfen.

Der Waldtyp besiedelt sehr trockene, felsdurchsetzte Steilhangpartien außerhalb der eichendominierten Felsköpfe, mit denen er jedoch in engem Kontakt steht und sich mit ihnen oftmals stark verzahnt. Hoher Wärmegenuß durch die Südexposition vereint mit relativ geringmächtiger Bodenauflage und Steilhanglage sind die prägenden Standortsfaktoren, die diesen Typ bedingen. Die Böden sind zwar nicht so seichtgründig wie auf den Felsköpfen, erreichen aber noch nicht die Mächtigkeit, wie in den Buchendominierten, weniger felsigen und weniger steilen Hangabschnitten. Der Skelettreichtum und damit die edaphisch bedingte Trockenheit dürfte auch eine Rolle spielen. Geomorphologisch handelt es sich um ausgesprochene Steilhanglagen, in denen Neigungen zwischen 35 und 40° keine Seltenheit sind. Immer wieder treten kleinere und größere Felsen zu tage, die meist mit Moosen und Flechten bedeckt

download unter www.biologiezentrum.at

sind. Der Lichtgenuß am Boden ist durch das nicht zu stark deckende Kronendach der Bäume relativ hoch, sodaß es für heliophile Kräuter und Sträucher gute Wuchsbedingungen gibt. Trotz des sauren Untergrundes dürfte der Mineralhaushalt und die Bodenreaktion relativ ausgeglichen sein, was sich im Auftreten zahlreicher mesophiler und sogar basiphiler Arten (**Tanacetum corymbosum, Anthericum ramosum, Campanula persicifolia, Silene nutans,** etc.) äußert (siehe dazu auch 3.1.2.2.2. Ökologisches Verhalten).

Abb. 43: Artenreiche Eichen-Hainbuchen-Wälder mit thermophilem Unterwuchs sind im Donautal auf die wärmsten Lagen beschränkt. Am besten sind sie um Untermühl und in der Schlögener Schlinge ausgebildet.

download unter www.biologiezentrum.at

3.1.2.2. Gesellschaftsbeschreibung:

3.1.2.2.1. Artenaufbau:

Dominierende Elemente in der Baumschicht sind auch hier Trauben-Eiche und Hainbuche. Im Gegensatz zur vorher beschriebenen buchenreichen Variante spielt **Fagus** hier keine Rolle mehr. Es ist ihr sichtlich zu trocken und zu warm. Auch die Winter-Linde fühlt sich in der buchenreichen Gesellschaft wohler; sie erreicht hier nur in der BS 2 den Stetigkeitswert III. Selten eingestreut ist noch der Spitz-Ahorn. Einmal konnte die für Oberösterreich außerordentlich seltene Elsbeere (**Sorbus torminalis**), die erst 1977 von GRIMS (GRIMS, 1978) für das Donautal wiederentdeckt wurde, nachgewiesen werden. Fast gänzlich fehlen Birke und Zitter-Pappel, die in der Buchen-Variante noch einen gewissen - wenn auch geringen - Anteil hatten. Auch der standortsfremden, aus benachbarten Forsten immer wieder eindringenden Fichte scheint es hier zu trocken.

Dafür erfährt die Strauchschicht einen starken Artenzuwachs. Neben der Hunds-Rose und dem Kreuzdorn, die auch gemeinsam mit der Buche vorkommen, treten hier erstmals wärmeliebende Straucharten wie **Ligustrum vulgare, Lonicera xylosteum, Crataegus monogyna** und selten **Berberis vulgaris** in Erscheinung, die ihren Schwerpunkt eigentlich in den warmen Rändern der unbewaldeten Blockhalden haben. Nur mehr sehr eingeschränkt kommt der lichtliebende Wacholder vor, auch die Hasel ist bei diesen warm-trockenen Verhältnissen nicht mehr konkurrenzfähig. Als Pioniergehölz sagen ihr zwar die Bedingungen auf den Felsköpfen noch zu, ihren Verbreitungsschwerpunkt hat sie jedoch in den frischen Unterhängen und Blockwäldern.

Die Krautschicht weist artenmäßig nur geringfügige Unterschiede gegenüber der buchenreichen Variante auf. Die meisten kommen auch dort vor, nur besonders wärme- und lichtliebende Arten wie **Dianthus carthusianorum, Antheri-**

download unter www.biologiezentrum.at

cum ramosum und Peucedanum cervaria sowie die Felsrasenelemente Jasione montana, Myosotis ramosissima, Origanum vulgare und die Kleearten Trifolium alpestre und T.rubens können in diesen relativ lichten Beständen gedeihen. Die zuletzt genannten Arten der Felsrasen kommen nur in der besonders thermophilen Ausbildung von Anthericum ramosum und Dianthus carthusianorum vor. Der besonders lichtdurchflutete Bestand in dieser Ausbildung bietet auch für Calamagrostis arundinacea ideale Bedingungen, die hier sehr hohe Deckungswerte (bis 4!) erreicht. Der übrige Artenbestand unterscheidet sich im wesentlichen nur in den Stetigkeitswerten vom vorher beschriebenen Typ. Die Häufigkeit von Arten, die ihren Schwerpunkt in den Felswäldern haben, wie Lembotropis nigricans, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris und Lychnis viscaria, ist zurückgegangen. Andere - v.a. besonders die wärmeliebendenbesitzen höhere Stetigkeitswerte: Z.B.:

	Ei-Hb	Ei-Hb-Bu
Vincetoxicum hirundinaria:	IV	III
Sedum maximum:	IV	II
Silene vulgaris:	V	III
Achillea millefolium:	III	I
Galium sylvaticum:	III	II
Silene nutans:	II	I
Tanacetum corymbosum:	II	I
Euphorbia cyparissias:	II	I

Einige Arten sind dagegen in der Buchen-Variante häufiger vertreten, so z.B.Poa nemoralis, Dryopteris filix-mas, Rubus idaeus, Senecio fuchsii, etc. Bei ihnen handelt es sich großteils um mesophile Arten bzw. um Buchenbegleiter, für die das Standortsklima zu warm ist.

Bei der buchenfreien Variante des Eichen-Hainbuchen-Waldes handelt es sich also um einen wärmegetönten Waldtyp, der zu den Trauben-Eichen-Wäldern der Felsköpfe (Luzulo-Quercetum) starke Beziehungen aufweist, zu denen er auch oft in Kontakt steht. Übergänge gibt es auch zu der in 3.1.1. beschriebenen buchenreichen Variante.

download unter www.biologiezentrum.at

3.1.2.2.2. Ökologisches Verhalten:

Die Auswertung der ELLENBERGschen Zeigerwerte ergab auch für diesen Waldtyp interessante Befunde:

Insgesamt wurden in den 11 Aufnahmen dieser Gesellschaft 110 Arten berücksichtigt, wobei die durchschnittliche Artenzahl bei 33 pro Aufnahme liegt. Die geringste festgestellte Artenzahl besitzt die Aufnahme 30 mit 16, die höchste mit 56 Arten hat die Aufnahme 48.

Die durchschnittliche Lichtzahl wurde mit 6,1 bestimmt, ein Wert der um 0,2 bzw. 0,3 höher liegt als bei den drei anderen Waldgesellschaften. Der hohe Anteil an lichtliebenden Arten mit L=7 (30 Arten) bzw. L=8 (11 Arten) ist für diese Steigerung verantwortlich. 3 Arten (**Achillea millefolium, Myosotis ramosissima** und **Cardaminopsis arenosa**) gelten sogar als "Vollichtpflanzen" (L=9).

Auch bei der Temperaturzahl setzte sich der Trend zur Erhöhung fort: mT'lag bei 5,4, um 0,2 höher als beim Trauben-Eichen-Wald bzw. Eichen-Hainbuchen-Buchenwald. Mehr als 50% der bewerteten Arten entfiel auf die Werte T=5 und T=6 (Mäßigwärmezeiger - Wärmezeiger). Der Anteil der indifferenten Arten lag auch hier - wie bereits bei den anderen Gesellschaften - mit 43 am höchsten.

Der durchschnittliche Kontinentalitätsgrad liegt mit 3,8 etwa im Bereich dessen, was auch für die beiden zuvor beschriebenen Typen gilt: die Gesellschaft liegt im schwach subozeanisch geprägten Klimagebiet, nach ELLENBERG mit Schwergewicht in Mitteleuropa und nach Osten ausgreifend. Es zeigt sich also, daß der Eichen-Föhren-Wald der exponierten Felsköpfe die stärkste subkontinentale Tendenz (mK'=4,2) besitzt. 34 Arten wurden mit K=4 (subozeanisch) und 30 mit K=3 (Tendenz in Richtung ozeanisch) bestimmt.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Feuchtezahl entspricht den Ergebnissen von Licht- und Temperaturzahl: mit 4,0 ist hier das bisherige Minimum erreicht, d.h. die Trockenzeiger haben hier an Boden gewonnen, der Anteil der Arten mit T=4 liegt bei 34, derjenige mit T=3 (Trockniszeiger) bei 21. Die bereits geschilderten Standortsbedingungen (Südexposition, wasserzügiger, skelettreicher Boden und Steilhanglage) bieten für viele xerophile Pflanzenarten günstige Wuchsbedingungen, was sich in der Feuchtezahl entsprechend niederschlägt.

Der bodenbezogene Parameter Reaktionszahl erreicht mit dem Wert 5,3 hier das bisherige Maximum, womit sich die Tendenz zu mehr ausgeglichenen Boden-pH-Bedingungen auf trocken-warmen Standorten bestätigt. D.h. bei edaphisch bedingter Trockenheit können sich auch auf saurem Untergrund anscheinend mehr basiphile Arten am Vegetationsaufbau beteiligen als bei frischen bzw. feuchten Bedingungen. Allerdings hat auch die starke Bodenverhagerung auf den Felsköpfen und Oberhängen einen Anteil am extrem niedrigen Wert von 3,1 beim Eichen-Föhren-Wald. Beim hier zu besprechenden artenreichen Eichen-Hainbuchen-Wald haben die Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger (R=7) mit 22 Arten und die meist auf Kalk weisenden (R=8) mit 16 Arten die Oberhand. Hoch ist hingegen auch der Anteil der indifferenten Arten: 35 Arten wurden in keine Kategorie gestellt.

Die Rückschlüsse auf die Mineralstoffversorgung zulassende Stickstoffzahl erreicht hier den Durchschnittswert 3,6. Damit liegt sie niveaumäßig etwa gleich wie beim Trauben-Eichen-Wald der Felsköpfe, um 0,4 dagegen unter dem Wert des Eichen-Hainbuchen-Buchen-Waldes. Dies läßt den Schluß zu, daß der Mineralstoffhaushalt in der buchenreichen Variante doch etwas günstiger ist. Sehr hoch ist hier der Anteil der Arten, die stickstoffarme Standorte anzeigen (N=3): 29! An zweiter Stelle mit 18 Arten stehen sogar solche, die mit N=2 bewertet wurden. Die

download unter www.biologiezentrum.at

relativ spärlich vorkommenden Arten **Calluna vulgaris** und **Thymus pulegioides** zeigen stickstoffärmste Standorte (N=1) an.

Das Lebensformspektrum der Gesellschaft stellt sich wie folgt dar:

Hemikryptophyten:	58 Arten	(52%)
Nanophanerophyten:	14 -"-	(13%)
Phanerophyten:	13 -"-	(12%)
Geophyten:	9 -"-	(8%)
Therophyten:	7 -"-	(6%)
Chamaephyten krautig:	5 -"-	(4%)
Chamaephyten verholzt:	3 -"-	(3%)
Liane:	1 Art	(1%)

Die Auswertung der Areale der vorkommenden Arten zeigt folgendes Ergebnis:
Genau wie beim Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald haben auch hier die eurasiatischen Arten mit 34 (30,6%) die Spitzenposition. Sie setzen sich folgendermaßen zusammen:

eurasiat.-subozean.-submed.:	9 Arten
eurasiat.-kont.-submed.:	9 -"-
eurasiat.-submed.:	8 -"-
eurasiat.-subozean.:	7 -"-
eurasiat.-kont.:	1 Art

Die in ähnlicher Weise verbreitete Gruppe der nordisch-eurasiatischen Arten folgen mit 24 Arten (21,6%) an der zweiten Stelle:

nord.-eurasiat.-subozean.:	14 Arten
nord.-eurasiat.-kont.:	4 -"-
nord.-eurasiat.-submed.:	3 -"-
nord.-eurasiat.:	3 -"-

download unter www.biologiezentrum.at

Ebenfalls mit 24 Arten ist die gemäßigt-kontinentale Artengruppe vertreten:

gemäß.kontinental:	9 Arten
gemäß.kont.-submed.:	8 -"-
gemäß.kont.-ostsubmed.:	6 -"-
gemäß.kont.-ostpräalpin:	1 Art

Die subatlantisch verbreiteten Arten sind mit insgesamt 19 (17,2%) repräsentiert:

subatlant.-submed.:	17 Arten
nord.-subatlant.-submed.:	1 Art
subatlant.:	1 -"-

Die präalpinen Arten finden sich mit 6 Vertretern (5,4%):

präalpin-nord.-kont.:	2 Arten
präalpin-nord.:	1 Art
präalpin-submed.:	1 -"-
präalpin-subozeanisch:	1 -"-
präalpin	1 -"-

Schließlich kommen mit **Sorbus torminalis** und **Ligustrum vulgare** noch zwei submediterrane Arten vor.

Bei zusammenfassender Betrachtung des Arealbildes läßt sich die Feststellung treffen, daß auch diese Gesellschaft in ihrer Grundtendenz westeuropäisch orientiert ist: insgesamt zeigen 50 Arten subatlantisch/subozeanische Verbreitung bzw. Verbreitungstendenz. Der subkontinentale Einschlag ist jedoch mit 48 Arten hier doch stärker spürbar als in den zuvor beschriebenen Waldtypen. Durch den überdurchschnittlich hohen Anteil der Arten mit submediterraner Verbreitungstendenz (64) ist der Waldtyp aber v.a. als thermophil zu charakterisieren.

download unter www.biologiezentrum.at

3.2. Anmerkung zur Vegetationskartierung und Naturschutzaspekte:

Bei den Eichen-Hainbuchen-Buchenwäldern handelt es sich - ebenso wie bei den nachfolgend beschriebenen reinen Eichen-Hainbuchenwäldern - um relativ naturnahe Wälder, wie sie in Oberösterreich nur selten und kleinflächig auftreten. Neben der floristischen Vielfalt und der Naturnähe ist es v.a. die Großflächigkeit, mit der dieser Waldtyp im Donautal in Erscheinung tritt und deswegen als Besonderheit gelten kann. Die bemerkenswertesten und artenreichsten Bestände sind allerdings - wie in 3.1.2.1. bereits erwähnt - auf die klimatisch begünstigten Teile des Untersuchungsgebietes beschränkt: der linksufrige Sporn der Schlögener Schlinge im Bereich der Ruine Kerschbaum (Haichenbach), der rechtsufrig gelegene "Steiner Felsen" und 16 Kilometer weiter stromabwärts die Wärmeinsel unterhalb des Schlosses Neuhaus bei Untermühl.

Wie bereits in Kap. 9.2. des allgemeinen Teiles darauf hingewiesen wurde, hatte ich im Jahre 1988 die Gelegenheit, im Auftrag der OÖ.Landesregierung eine Vegetationskartierung zwischen der Staatsgrenze und Obermühl durchzuführen (SCHWARZ, 1988). In den im Anhang befindlichen Vegetationskarten wurde ein Waldtyp unter der Kartierungsbezeichnung "2b" (artenarmer Eichen-Hainbuchen-Buchenwald trockener Mittelhänge) ausgewiesen. Ein Großteil der kartierten Bestände dieses Typs ist i.a. relativ artenarm; die Übergänge zu den Buchenwäldern sind sehr fließend und verschwommen. Als Kartierungsrichtlinie legte ich fest, daß ich - sobald sich die Hainbuche am Waldaufbau maßgeblich beteiligte - unabhängig vom Unterwuchs den Wald zu diesem Typ rechnete. Im Rahmen dieser Dissertation fertigte ich von dieser artenarmen Variante allerdings nur sehr wenige Aufnahmen an, da ich das Hauptaugenmerk auf die wärmegeprägten Waldstandorte richtete. Der thermophile Eichen-Hainbuchen-Wald wurde mit der Signatur "2a" belegt.

download unter www.biologiezentrum.at

Wie sich bei der Vegetationskartierung gezeigt hat, stellt die artenarme Gesellschaft einen flächenmäßig bedeutsamen Waldtyp dar. Der Buchenwald i.e.S. ist auf die obersten Hanglagen beschränkt und scheint in der Vegetationskarte unter der Einheit "4a" (artenarmer Buchenwald verhagerter Kuppen und Oberhänge) auf. Eng mit dieser Gesellschaft korreliert ist eine Heidelbeer-reiche Variante des Buchenwaldes, welche vorwiegend in Nord- bis Westexposition zu finden ist und in der Teiltabelle 1 mit Aufnahme 15 und 52 dokumentiert ist. In der Vegetationskarte scheint dieser Typ als Kartierungseinheit "4b" auf.

Die Rote Liste-Auswertung für die Eichen-Hainbuchen-Buchen- bzw. Eichen-Hainbuchen-Wälder ergab folgendes Ergebnis:

* Von den 97 Arten der buchenreichen Variante stehen 9 in der Roten Liste (=9,2%): je eine Art mit 2 (**Abies alba**) bzw. 3 (**Hieracium caespitosum**), 7 Arten mit r: **Juniperus communis, Teucrium scorodonia, Lychnis viscaria, Galeopsis pubescens, Lathyrus niger, Clematis recta** und **Ajuga genevensis**.
* Von den 110 Arten der buchenfreien Variante kommen 15 in ihr vor (12,3%): 3 Arten in Stufe 3: **Hieracium caespitosum, Veronica teucrium** und **Asplenium adiantum-nigrum**. 12 Arten in Stufe r: neben den bereits oben genannten kommen (außer **Ajuga genevensis**) noch vor: **Orchis mascula, Phleum phleoides, Hieracium cymosum, Jasione montana, Myosotis ramosissima** und **Trifolium rubens**.
  Als regional für das nördliche Alpenvorland bzw. die böhmische Masse gefährdet gelten die Arten **Juniperus communis, Clematis recta, Ajuga genevensis, Orchis mascula, Phleum phleoides, Jasione montana, Myosotis ramosissima** und **Trifolium rubens**. Für Oberösterreich bemerkenswert sind überdies die Ästige Graslilie (**Anthericum ramosum**) und der Besenginster (**Cytisus scoparius**), der sich hier mit großer Wahrscheinlichkeit an

download unter www.biologiezentrum.at

primären Standorten befindet (in manchen Gegenden wurde er als Wildfutter künstlich eingebracht - GRIMS, 1977).

Tab. 6 Rote Liste-Auswertung der Eichen-Hainbuchen-(Buchen-)-Wälder:

Gefährd.kat.	Ei-Hb-Bu	Ei-Hb
2	1	-
3	1	3
r	7	12
Summe	9	15

Generell werden zwar die linksufrigen Donauhänge wegen der Steilheit und Flachgründigkeit wesentlich weniger forstlich genutzt als der größte Teil der rechten Donauseite. Wo es die Umstände jedoch zulassen, wird jedoch auch in den steilen Talflanken der Mühlviertler Seite versucht, den bodenständigen Wald durch standortsfremde Fichtenaufforstungen zu verdrängen. Betroffen sind gerade die Waldstandorte außerhalb der Felsbereiche, die - sofern die Holzbringung (meist durch Seilwinde) halbwegs möglich ist - vielerorts bereits mehr oder minder stark durchfichtet sind. Gegen die obere Hangkante zu, wo die Buche zur dominierenden Baumart wird, ist diese Bewirtschaftungsintensivierung bislang am weitesten gediehen. Reine Buchenwaldstandorte ohne Fichtenbeimengung sind nur mehr selten zu finden.

In den letzten Jahren konnte ich beobachten, daß auch von der unteren Seite her das Roden des Naturwaldes zugenommen hat, um diese Flächen anschließend mit Fichte aufzuforsten. Durch die Methode, streifenförmige Parzellen weit in den Hang hinauf kahlzuschlagen, kommt es nicht nur zur massiven Störung der Biozönose des Waldes und des Waldinnenklimas. Bedingt durch die Steilhangsituation sind gerade bei sommerlichen Starkregen Bodenabschwemmungen und kleinere Murenabgänge nicht selten zu beobachten. Den Wäldern der mittleren Standorte (also außerhalb der felsigen und blockigen Bereiche) sollte also auch Schutzwaldstatus zukommen, die Bewirtschaftung sollte - wie es jahrhunder-

download unter www.biologiezentrum.at

telang praktiziert wurde - in einem naturverträglichen Rahmen erfolgen. Kleinflächige Plenterung, Einzelstammentnahme, Niederwaldwirtschaft und die Förderung von Naturverjüngungen sind für diese Standorte geeignet, das ökologische Gefüge dieser reichen naturnahen Wälder nachhaltig sicherzustellen.

Eine weitere Beeinträchtigung bzw. Gefährdung stellt der gerade auch in den letzten Jahren zunehmende Forstwegebau dar. Damit sollten wahrscheinlich bisher unerschlossen gebliebene Hangteile einer intensiven Nutzung zugeführt werden. Diese mit großem Aufwand hergestellten Weganlagen reißen große Löcher in die Landschaft, beeinträchtigen den Wasserhaushalt und haben mit ökologischer Waldwirtschaft nichts gemein. Sie sollten deshalb unterbleiben!

download unter www.biologiezentrum.at

3.3. Erläuterung zur Vegetationstabelle:

Die Eichen-Hainbuchen-(Buchen-)Wälder des Donautales sind in den Teiltabellen 1c und 1d dargestellt. Die in diesem Kapitel behandelte buchenreiche Ausbildung wird in Tabelle 1c in 12 Aufnahmen belegt, wobei die ersten vier Aufnahmen (Nr.56, 76, 49 und 42) artenärmere Buchen-dominierte Waldflächen ohne bzw. mit geringer Eichenbeteiligung darstellen, welche der Vollständigkeit halber in die Tabelle mit einbezogen wurden.

Wie bereits angedeutet, ist eine klare Trennung zwischen Eichen-Hainbuchen- und Buchenwald kaum möglich, weshalb die vier oben genannten Aufnahmen hierher gestellt wurden. Die Heidelbeer-reiche Variante hingegen deutet auf Verhagerung hin und findet sich häufig in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Föhrenstandorten. Diese beiden Aufnahmen wurden deshalb in der Teiltabelle 1a (Eichen-Föhren-Wälder) belassen.

Die übrigen 8 Aufnahmen der Teiltabelle 1c markieren eine thermophile Variante, welche zu den reinen Eichen-Hainbuchen-Beständen (Teiltabelle 1d) tendiert. In ihr erscheinen die bekannten wärmeliebenden Arten der Felsköpfe und erstmals eine Reihe thermo- und mesophiler Arten wie **Anthericum ramosum**, **Achillea millefolium** und **Galium sylvaticum**.

3.4. Zur Baumartenzusammensetzung im Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald:

Die "Eichen-Hainbuchenwald-Frage" wird in der Literatur sehr eingehend behandelt. ELLENBERG (1978) diskutiert ausführlich die Zusammensetzung der Baumarten im mitteleuropäischen Eichenmischwald. Die Eichen können sich als Lichtholzarten im Buchenareal - und hier befinden wir uns im Donautal zweifelsohne - nur dort durchsetzen, wo die

download unter www.biologiezentrum.at

Buche als typische Art der "mittleren" Lagen behindert ist. Dies ist insbesonders an trockenwarmen Standorten der Fall, wo die Eichen, namentlich die wärmebedürftigere Trauben-Eiche, zur Alleinherrschaft gelangen können. Auch auf sehr nährstoffarmen und stark versauerten Böden hat die Buche gegenüber der Trauben-Eiche Nachteile. Hier kann sich die Rot-Föhre hinzugesellen und es entstehen Gesellschaften, die den atlantischen Heiden nahestehen (Ordnung **Quercetalia robori-petraeae**).

Beide Standortsfaktoren sind im Donautal in Form der Eichen-Föhren- und Trauben-Eichen-Felsköpfe der flachgründigen, südexponierten Steilhänge gegeben. Von den Eichenarten **Quercus robur** und **Qu.petraea** ist im Donautal eineutig die Trauben-Eiche häufiger vertreten, obwohl sie im übrigen Oberösterreich ausgesprochen selten ist. GRIMS (1977) stellte fest, daß sie weitgehend auf das Donautal beschränkt ist (siehe 2.1). Gemeinsam treten die beiden Eichenarten nur in den feuchteren Unterhängen auf, wobei auch hier die Stiel-Eiche in der Minderheit ist.

Völlig buchenfrei ist jedoch im Donautal nahezu keine Waldgesellschaft. Nur in den wärmsten und trockensten Teilen der Schlögener Schlinge und bei Untermühl scheint sie weitgehend zu fehlen, auch blockiges, bewegtes Substrat meidet sie eher.

Daß das Donautal mesoklimatisch für die Buche günstig ist, zeigen die Klimawerte: der mittlere Jahresniederschlag für die Station Neuhaus/Untermühl (455 m) liegt bei 820 mm, für Aschach (275 m) bei 774 mm. Als Grenzwert gibt ELLENBERG 550 mm an. Auch der Quotient aus dem Juli-Temperaturmittel (multipliziert mit 1000) und der Jahresniederschlagsmenge (nach ELLENBERG, 1963) kann als Indikator für das Buchenwald-Vorkommen herangezogen werden. Ein Quotient > 30 weist auf trockenwarmes, buchenfeindliches Klima hin, im Bereich zwischen 26 und 30 kann die Buche im Eichen-Hainbuchen-Wald bereits gut mithalten.

download unter www.biologiezentrum.at

Zwischen 21 und 25 nimmt der Buchenanteil weiter zu, bei Werten < 20 wird sie zur dominierenden Baumart. Bezogen auf die Klimadaten der Station Aschach liegt dieser Wert bei 23,5, also deutlich im Eichen-Hainbuchen-Buchen-Übergangsbereich. Im Vergleich dazu: der Quotient der Station Münzkirchen im Sauwald (505 m) liegt bei 17,1, für die Buche im Optimalbereich.

Die entscheidende Ursache, warum die Buche im Eichen-Hainbuchenwald konkurrenzgeschwächt ist, sieht ELLENBERG in der Frühjahrs- und Sommertrockenheit, welche im Donautal edaphisch bedingt ist. Die Keimungsbedingungen für Buchensamen sind nach WATT (1923 zit. in ELLENBERG, 1978) im regenarmen, lufttrockenen Klima schlecht, weil diese längere Zeit von einem Wasserfilm umgeben sein müssen. Auch die Keimlinge der Buchen brauchen viel Wasser. Die Hainbuche ist dagegen wesentlich weniger wasserbedürftig. In den deutlich humideren Hochlagen des Mühlviertels und Sauwaldes hingegen verjüngt sich die Buche ausgesprochen gut. An der Nordseite des Sauwaldes (Haugstein) sind schöne Buchenwaldbestände ausgebildet. Auch was die Frostresistenz gegenüber Spätfrösten betrifft, hat die Hainbuche gewisse Vorteile: sie treibt früher und rascher aus als die Buche und besitzt meist bereits derberes Laub, wenn es im Frühjahr nach längerer Warmwetterperiode zu Nachtfrösten kommt. Friert sie dann doch einmal stärker zurück, kann sie sich wesentlich leichter regenerieren als die nur gering ausschlagfähige Buche.

KLÖTZLI (1968), der die ökologische Bedingungen in Carpinion-Gesellschaften untersuchte, fand, daß die Buche auf bestimmten Böden wegen ihrer oberflächennahen Durchwurzelung in Trockenjahren deutlich leidet. Allerdings nimmt der Buchenanteil bei zunehmend schlechteren Bedingungen nicht kontinuierlich ab. MEUSEL (1955) beobachtete im mitteldeutschen Trockengebiet, daß der Buchenanteil erst in der Nähe ihrer absoluten Grenze plötzlich absinkt ("Buchensprung"), im Bereich der "Übergangsbedingungen"

download unter www.biologiezentrum.at

kann sie also noch eine verhältnismäßig große Rolle spielen.

Bei der Betrachtung der Waldzusammensetzung darf jedoch auf den langdauernden Einfluß des Menschen nicht vergessen werden. Auch im Donautal lassen sich die Spuren der Nutzung nicht übersehen. Gerade die steilen, südexponierten Hänge eignen sich für Wertholzproduktion kaum. Die meisten dieser Bauernwälder wurden deshalb als Niederwälder genutzt, was sich im häufigen Auftreten von Hainbuchen-Stockausschlägen zeigt. Die Buche könnte hier also durch einseitige Bevorzugung der Hainbuche zur Brennholzgewinnung künstlich zurückgedrängt worden sein. ELLENBERG (1978) stellte dar, daß sogar die Umtriebszeit des Niederwaldes Einfluß auf die Baumartenzusammensetzung hat: bei 10-12jährigem Umtrieb gewinnen lichtliebende Sträucher die Oberhand, bei 18-20jährigem gelangen die Eichen zur Vorherrschaft, deren junge Stämme nach dem Abhauen leicht wieder austreiben. Eine Umtriebszeit von 20-30 Jahren fördert mehr die Hainbuche, die in dieser Zeit entsprechende Höhe erreicht, um Lichtholzarten zu verdrängen, und bei mehr als 30jährigem Umtrieb kann auch die Buche mithalten.

Einen gewissen Einfluß hatte sicherlich auch die lange Zeit andauernde Methode des Laubstreurechens der Kleinbauern in den Wäldern, was zu massivem Nährstoffaustrag führte. Vor wenigen Jahren konnte ich dies bei Freizell selbst noch beobachten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß zwischen den Eichen-Hainbuchen- und Buchenwäldern alle Übergänge möglich sind, was sich auch im Untersuchungsgebiet zeigt. Das Auftreten von reinen Eichen-Hainbuchen-Beständen kann edaphisch bzw. auch mikroklimatisch bedingt sein. Teilweise hat sicherlich auch die langdauernde menschliche Nutzung der Wälder Einfluß auf das aktuelle Vegetationsbild.

download unter www.biologiezentrum.at

3. Soziologie, Literaturvergleich:

In der folgenden synsystematischen Übersicht und dem allgemeinen Literaturüberblick beziehe ich mich auf die Gesamtheit der Eichen-Hainbuchen-dominierten Bestände des Untersuchungsgebietes.

Soziologisch gefaßt wurde der Eichen-Hainbuchenwald ursprünglich von TÜXEN (1936) als **Querceto-Carpinetum medioeuropaeum**. Diese Assoziation erwies sich jedoch als zu weit gefaßt und zu vielgestaltig, weshalb OBERDORFER (1953) den Verband **Carpinion betuli** schuf, wobei er sich dabei auf eine Beschreibung von ISSLER (1931) namens **Carpinetion** bezog. Bezüglich der höheren Einheiten ist heute die Zugehörigkeit des **Carpinion** zur Ordnung **Fagetalia PAWL. 1928** und zur Klasse **Querco-Fagetea BR.-BL.et VLIEG. 1937** unbestritten und allgemein anerkannt.

Über Eichen-Hainbuchen-Wälder existiert heute ein umfangreiches Schrifttum, welches nur schwer zu überblicken ist. In WELSS (1985) findet sich folgende Übersicht über großräumige Bearbeitungen zu diesem Thema: NEUHÄUSL (1977 bzw. 1981) faßte die **Carpinion**-Gesellschaften Europas zusammen (siehe unten). Aus der Nordschweiz liegt eine Gliederung vor von STAMM (1938), für Polen von TRACZYK (1968) und A. u. W.MATUSZKIEWICZ (1981, 1985), für die Tschechoslowakei von NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA (1964) und NEUHÄUSL und NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA (1968), für das nördliche Mitteleuropa von PASSARGE und HOFFMANN (1968 b) und für die stärker atlantisch getönten Carpinion-Gesellschaften Frankreichs und Belgiens von NOIRFALISE (1968). MEUSEL (1969) legte eine Darstellung der Arealtypen von Arten vor, die am Aufbau mitteleuropäischer Eichen-Hainbuchenwälder beteiligt sind. Bei HARTMANN u. JAHN (1964) sind überdies die bis dato vorliegenden Bearbeitungen tabellarisch zusammengefaßt.

NEUHÄUSL (1977) führt in der gesamteuropäischen Gliederung 10 vikariierende Assoziationen an, die auch als

download unter www.biologiezentrum.at

geographische Rassen betrachtet werden können. Die folgende Zusammenfassung findet sich in MAYER (1984):

* Atlantischer Eichen-Hainbuchenwald (**Endymio-Carpinetum** NOIRFALISE 1968):
  auf Pseudogley- und Gleyböden mit **Narcissus pseudonarcissus, Endymion nutans, Scilla non-scripta** als Differentialarten.

* Submediterran-atlantischer Eichen-Hainbuchenwald (**Rusco aculeati-Carpinetum** NOIRFALISE 1968):
  in wärmeren trockeneren Gebieten Westeuropas.
  D: **Ruscus aculeatus, Luzula forsteri, Potentilla montana, Pulmonaria angustifolia.**

* Subatlantischer Eichen-Hainbuchenwald des nordwestlichen Mitteleuropas (**Stellario holosteae-Carpinetum** OBERDORFER 1957):
  auf nicht buchenwaldfähigen Standorten der Niederlande und im west- und nordwestlichen Teil der BRD, ausgezeichnet durch das Fehlen atlantischer und subkontinentaler Elemente sowie durch reichlich hygrophile Arten.

* Subatlantisch-subkontinentaler zentraleuropäischer Eichen-Hainbuchenwald (**Galio sylvatici-Carpinetum** OBERDORFER 1957):
  in Mitteleuropa bis zu den Alpen mit hoher Stetigkeit von **Galium sylvaticum.**

* Subkontinentaler zentraleuropäischer Eichen-Hainbuchenwald (**Melampyro nemorosi-Carpinetum** PASSARGE 1957, **Galio-Carpinetum bohemicum et polonicum**):
  Klimaxgesellschaft im östlichen Mitteleuropa gekennzeichnet durch **Galium sylvaticum, Festuca heterophylla, Hepatica nobilis** und durch das Fehlen atlantischer und subatlantischer Arten.

download unter www.biologiezentrum.at

* Pannonischer Eichen-Hainbuchenwald (**Primulo veris-Carpinetum** NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA 1968):
Bei submediterran-kontinentalem Klima (NO-Österreich, SO-Tschechoslowakei, W-Ungarn). **Sorbus torminalis** in der BS, hohe Stetigkeit von **Viola mirabilis, Melittis melissophyllum, Festuca heterophylla**, Fehlen von Hygro- und Acidophyten, häufiges Vorkommen von Xerophyten.

* Perikarpatischer Eichen-Hainbuchenwald (**Carici pilosae-Carpinetum** NEUHÄUSL 1964):
Klimaxvegetation im niedrigen Hügelland entlang der südlichen Grenze der West- und Ostkarpaten. **Carex pilosa, Symphytum tuberosum.**

* Kontinentaler Eichen-Hainbuchenwald (**Tilio-Carpinetum** TRACZYK 1962):
Klimaxvegetation der Tieflagen im westlichen Osteuropa nördlich der Karpaten, negativ charakterisiert durch das Fehlen sowohl atlantisch-subatlantischer als auch submediterraner-kontinentaler Arten.

* Illyrischer Eichen-Hainbuchenwald (**Erythronio-Carpinetum illyricum** HORVAT et al. 1974):
Im niederen Hügelland des nordwestlichen Balkans eine von Mitteleuropa stark abweichende Artenkombination mit submediterranen Elementen wie **Epimedium alpinum, Lonicera caprifolium, Crocus albiflorus.**

* Eichen-Hainbuchenwald des Appenin (**Physospermo cornubiensis-Quercetum petraeae** OBERDORFER 1968):
Im Orno-Ostryongebiet des nördlichen Appenin mit **Anemone trifolia** sowie thermophilen und submediterranen Elementen.

Arealgeographisch untergliederte OBERDORFER (1957) das **Carpinion** in drei Unterverbände:

download unter www.biologiezentrum.at

* das atlantisch/subatlantische **Pulmonario-Carpinion** (mit den subatlantischen Arten **Pulmonaria obscura, Scilla non-scripta**),

* die mitteleuropäisch, gemäßigt kontinentalen Eichen-Hainbuchenwälder des **Galio-Carpinion** (mit **Galium sylvaticum** und **Carex umbrosa** als gemäßigt kontinentale und **Fagus silvatica** und **Potentilla sterilis** als subatlantische Elemente,

* die osteuropäischen Eichen-Hainbuchenwälder des **Tilio-Carpinion** (Fehlen von **Fagus, Galium sylvaticum**, Vorherrschen von **Tilia cordata, Carex pilosa, Melampyrum nemorosum**).

Die Gliederung des U.V. **Galio-Carpinion** erfolgt allgemein in die beiden Assoziationen

* **Stellario-Carpinetum** OBERD.57, das sich durch größere Bodenfrische auszeichnet, mehr im westlichen Mitteleuropa beheimatet und gegenüber der zweiten Ass. nur negativ durch das Fehlen der Kennarten gekennzeichnet ist,

* das **Galio-Carpinetum** (OBERD.57) **emend.** Th.MÜLLER 67 repräsentiert den trockeneren, subkontinental geprägten Flügel des Unterverbandes, kennzeichnet sommertrockene Standorte, wobei es sich um edaphisch (ev.auch um lokalklimatisch) bedingte Trockenheit im Gebiet der Buchenoptimalverbreitung handelt. Als Charakterarten gelten **Galium sylvaticum, Prunus avium, Acer campestre** und **Sorbus torminalis**. Als Trennarten werden von MÜLLER u.a. angegeben: **Convallaria majalis, Festuca heterophylla, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare** und **Vincetoxicum hirundinaria**. Im Donautal kommen diese Arten allerdings erst in der buchenfreien Variante stärker zur Geltung, **Convallaria** und **Vincetoxicum** dringen stark in die Eichen-dominierten Felsköpfe ein.

download unter www.biologiezentrum.at

Für eine weitere Untergliederung des **Galio-Carpinetum** sind vor allem das Nährstoffangebot und der Basengehalt entscheidend, in zweiter Linie die Wärmeverhältnisse und der Wasserhaushalt.

Das starke Auftreten der für das Donautal typischen Azidophyten **Luzula luzuloides, Avenella flexuosa** und **Melampyrum pratense** sowie die aus den benachbarten Felsbereichen einstrahlenden Arten des **Quercion robori-petraeae**-Verbandes **Campanula rotundifolia, Genista germanica, Hieracium sabaudum** (mit Stetigkeit IV!), **H. lachenalii** und **H.umbellatum** lassen die Zugehörigkeit der Gesellschaft zur Subassozation **luzuletosum** OBERD.57 gerechtfertigt erscheinen. Auf diesen Typ wird weiter unten genauer Bezug genommen.

Eingehend belegt und dokumentiert wurde das **Galio-Carpinetum** von NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA (1964) aus der Tschechoslowakei. Da diese Zusammenstellung auch für weite Teile des nördlichen Österreich Geltung besitzen könnte, möchte ich das Wichtigste aus dieser Arbeit an dieser Stelle zusammenfassen:

Als Synonyme führt sie an: **Querco-Carpinetum medioeuropaeum sensu MIKYSKA 1943, 1956, 1962; Querco-Carpinetum HOUBA 1964, SAMEK 1957, 1961, 1962; Galio-Carpinetum sensu MIKYSKA 1960.**
Neben der Untergliederung in geographische Rassen werden folgende Subassoziationen unterschieden:

* **Galio-Carpinetum deschampsietosum caespitosae MIKYSKA 1943**
  D: Angelica sylvestris, Deschampsia caespitosa, Carex brizoides, Peucedanum palustre.
  Ökol.: feuchte Gleyböden, Übergang zwischen oligotrophen Auwäldern und Eichen-Hainbuchen-W. mit Quercus robur.

download unter www.biologiezentrum.at

* **Galio-Carpinetum typicum OBERD.1957**
D: keine positiven Differentialarten, in der KS häufig nitrophile Arten wie z.B. Dryopteris filix-mas, Campanula trachelium, Lathyrus vernus, Pulmonaria officinalis, Stellaria holostea, Asarum europaeum, Aegopodium podagraria, Galium odoratum, Lamium galeobdolon, u.a.
Ökol.: frische, flachgründige Böden mit Skelettbeimischung, humide Lagen.
Diese Subassoziation ist annähernd deckungsgleich mit dem frischen Eichen-Hainbuchen-Wald der Unterhänge im Donautal.
2 Varianten:
+ mit **Oxalis acetosella**: tiefgründige, saure Braunerden,
+ mit **Acer pseudoplatanus**: flachgründige, skelettreiche Böden, Übergang zu Schuttwäldern des Verbandes **Tilio-Acerion**.

* **Galio-Carpinetum ulmetosum OBERD.1957**
D: Ulmus minor, Euphorbia dulcis, Festuca gigantea, Ranunculus ficaria, Milium effusum, Paris quadrifolia, Carex sylvatica u.a.
Ökol.: höchste Aulagen mit günstigem Wasserregime, in der KS häufig Nitrophyten.

* **Galio-Carpinetum abietetosum MIKYSKA (1956) 1960**
D: Abies alba, Actaea spicata, Polygonatum verticillatum, Prenanthes purpurea, Aquilegia vulgaris, Hedera helix, Neottia nidus-avis, Vinca minor, Galium rotundifolium, Vicia sylvatica, u.a.
Ökol.: frische bis feuchte Böden schattiger Hänge oder Hangfüße in mikroklimatisch feuchten Lagen, markiert Übergang zu Buchen-Wald bzw. submontanem Buchen-Tannenwald.

* **Galio-Carpinetum primuletosum veris KLIKA (1928) 1932**
D: Primula veris, Bupleurum longifolium, Betonica officinalis, Viola mirabilis, Phyteuma spicatum ,u.a.

download unter www.biologiezentrum.at

Ökol.: nährstoffreiche, mittel- bis tiefgründige Böden, die durch Verwitterung weicher kalkreicher Sedimente (Kreide) oder auf Lehmen entstehen.

* **Galio-Carpinetum polygonatetosum odorati (MIKYSKA 1951) corr. Z.NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA 1964**

D: Anthericum ramosum, Polygonatum odoratum, Silene nutans, Trifolium medium.

Ökol.: Braunerden auf mineralschwächeren Standorten, v.a. auf sonnigen Südhängen. Das an Nährstoffen arme Substrat bedingt ein häufiges Auftreten von Azidophyten wie Luzula luzuloides, Convallaria majalis und Genista tinctoria.

Diese Subassoziation hat in ihrer Struktur große Übereinstimmungen mit der buchenfreien Ausbildung des Donautales. Das doch stärkere Hervortreten der thermo- und azidophilen Arten in meinem Untersuchungsgebiet läßt jedoch die Zugehörigkeit zur folgenden Subass. erkennen.

* **Galio-Carpinetum luzuletosum OBERD. 1957**

Wegen der Bedeutung für das Donautal sei auf diese Subass. etwas detaillierter eingegangen:

D: Luzula luzuloides, Avenella flexuosa, Genista tinctoria, Genista germanica, Melampyrum pratense, Vaccinium myrtillus.

Ökol.: nährstoffarme, schwach podsolierte Braunerden teilw. mit Skelettreichtum, Plateaus und austrocknende, südexponierte Hänge sind die Standorte. Kontaktgesellschaften sind azidophile Eichen- und Buchenwälder, es bestehen Übergänge zum Verband **Quercion robori-petraeae**. Die BS wird i.w.bestimmt von **Quercus petraea** und **Carpinus betulus**, Fagus und **Tilia cordata** sind häufig beigemischt. In der KS sind mesophile Arten wie **Poa nemoralis, Tanacetum corymbosum, Convallaria majalis** und **Campanula persicifolia** stetig vertreten.

Als Synonyme für diese Subassoziation gibt NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA an:

download unter www.biologiezentrum.at

Tilia cordata-Calamagrostis arundinacea-Ass. und Quercus sessiliflora-Melampyrum vulgatum-Ass., Deschampsia caespitosa-Var. FIRBAS et SIGM. 1928, Poa nemoralis-Typ ZLATNIK 1928 p.p., Gesellschaft von Festuca heterophylla und Luzula nemorosa-Melampyrum pratense Subtyp SIMR 1931, Qu.-Carp.bohemicum SIMR 1938 p.p., Quercus sessilis-Tilia cordata-Union, Calamagrostis arundinacea-Luzula albida-Union HUSOVA 1955, Galio-Carpinetum luzuletosum MIKYSKA 1960, Qu.-Carpinetum luzuletosum MIKYSKA 1956, SAMEK 1957, Qu.-Carpinetum poetosum SAMEK 1957, Poeto-Carpinetum SAMEK 1961, 1962, Luzulo-Carpinetum SAMEK 1961, 1962, Carpino-Fagetum majanthemetosum SAMEK 1962.

Dem Galio-Carpinetum luzuletosum ähnlich sind noch:

+ Carici pilosae-Carpinetum luzuletosum (MIKYSKA 1939) NEUHÄUSLOVA 1964, das nährstoffarme saure Böden der Andesite und Andesittuffe der Slowakei besiedelt und bereits zum U.V. Tilio-Carpinion zuzurechnen ist (D: Acer tataricum, Galium schultesii, Euonymus verrucosa, u.a.). Die Gruppe der Azidophyten haben beide Gesellschaften gemeinsam.
+ Festuco heterophyllae-Quercetum NEUH.et NEUH.OVA-NOV. 1963, eine Gesellschaft, die trockene skelettreiche Braunerden sonniger Hänge und Plateaus am Südrand der Karpaten besiedelt.
  Wärmeliebende Arten wie Genista tinctoria und Verbascum austriacum sowie als Diff.arten Festuca heterophylla, welche spärlich auch im Donautal vorkommt, Poa angustifolia und Hypericum montanum zeichnen diese Gesellschaft aus.

Nach GRÜNEBERG und SCHLÜTER (1957), welche diese Subass. aus dem Thüringischen Schiefergebirge nachweisen, bestehen Beziehungen zum Melico-Fagetum luzuletosum OBERD.57. Von manchen Autoren wird der Hainsimsen-Eichen-Hainbuchen-Wald auch als Degradationsstadium des Melico-Fagetum angesehen.

download unter www.biologiezentrum.at

* **Galio-Carpinetum potentilletosum albae (KLIKA 1939) NEUHÄUSLOVA 1964** (Syn.: **Querco-Carpinetum festucetosum heterophyllae KLIKA 1939**)
  D: Potentilla alba, Dianthus superbus, Serratula tinctoria, Galium boreale, u.a.
  Ökol.: mesophile Eichen-Hainbuchenwälder auf wenig durchlüfteten, wechselfeuchten, lehmig-tonigen, mäßig sauren Böden. Die Gruppe der Azidophyten, wie sie auch für das Gal.-C.luzuletosum typisch ist, tritt auch hier in Erscheinung.

* **Galio-Carpinetum lithospermetosum NEUHÄUSLOVA 1964**
  D: Quercus pubescens, Viburnum lantana, Lithospermum purpureo-coeruleum, Orchis purpurea.
  Ökol.: Eichen-Hainbuchen-Wälder auf frischen, nährstoffreichen Rendsinen, die einen Übergang zu den Flaumeichenwäldern des **Quercion pubescentis-petraeae** Osteuropas markieren.

* "Eichen-Linden-Wald" nach HUSOVA 1960
  D: Tilia platyphyllos.
  Ökol.: Regionalgesellschaft Süd- und Südwestböhmens, die eutrotrophe bis mesotrophe Braunerden mit reichlicher Skelettbeimengung sonniger Südhänge in 500-600 m Seehöhe besiedelt, wo die Hainbuche von Natur aus fehlt, in der BS sind vorherrschend Tilia platyphyllos, Quercus petraea und robur.

Weitere Darstellungen mitteleuropäischer Eichen-Hainbuchen-Waldgesellschaften nördlich der Alpen findet sich in der umfangreichen Tabellensammlung von HARTMANN u. JAHN (1968). Hier ist im übrigen auch die synthetische Tabelle der böhmischen Einheiten, auf die oben Bezug genommen wurde, unter der Sammelbezeichnung **Galio-Carpinetum bohemicum** integriert. Als Kommentar zu dieser vikariierenden Assoziation führen die Autoren an: "Der Hainbuchen-Linden-Traubeneichenwald Böhmens ist wohl als östlichste, am stärksten subkontinental beeinflußte vikariierende Asso-

download unter www.biologiezentrum.at

ziation der mitteleuropäischen Hainbuchen/Buchen/Traubeneichenwälder aufzufassen. Sie zeichnet sich in ihrer Artenkombination durch das charakteristische Hinzutreten von **Melampyrum nemorosum** und zahlreichen Arten aus der **Quercetalia pubescentis**-Ordnung aus und bildet damit den Übergang zu den artenreichen kontinentalen Linden/Eichen/Hainbuchenwäldern des anschließenden östlichen Raumes." Auf den kontinentalen Einschlag der Wälder des Donautales wurde schon wiederholt hingewiesen. Der Vergleich mit den böhmischen Aufnahmen zeigt - wie schon bei den Wäldern der Felsköpfe - den starke Bezug zu diesem Wuchsbezirk. Als Unterscheidungsmerkmale könnten gelten: die stärkere Beteiligung der Buche am Bestandesaufbau (obwohl sie gerade der Subass. von Luzula luzuloides in Böhmen keineswegs fehlt!) und das Hinzutreten submediterraner Arten wie **Dianthus carthusianorum**.

Aus Mitteldeutschland werden innerhalb des **Galio-Carpinetum** folgende Subassoziationen angegeben, die Beziehungen zu österreichischen Einheiten haben könnten:

* **Galio-Carpinetum circaeetosum OBERD.57** auf feuchten, grundwasserbeeinflußten, gleyartigen Braunerden in höheren Auwaldlagen mit Circaea lutetiana, Paris quadrifolia, Arum maculatum u.a. Feuchtezeigern.

* **Galio-Carpinetum caricetosum brizoidis** auf staunassen Böden mit Carex brizoides, Deschampsia caespitosa und Athyrium filix-mas. Sie steht dem **Galio-Carpinetum deschampsietosum caespitosae MIK.43** nahe.

* **Galio-Carpinetum calamagrostidetosum arundinacaeae HARTMANN 34** auf frischen, sauren Böden mit azidophilen Arten wie Luzula luzuloides, Majanthemum bifolium und hohem Anteil subatlantischer Arten wie Lathyrus montanus.

download unter www.biologiezentrum.at

* **Galio-Carpinetum poetosum chaixii** HARTMANN 41 (=**Poa chaixii-Carpinetum** OBERD.57), eine submontan beeinflußte Gesellschaft tiefgründiger, wasserzügiger, basenarmer Braunerden mit **Poa chaixii, Carex umbrosa, C.flacca** und **C.montana** in humiden Landschaftsteilen des Schwarzwalds, Neckar-Main-Gebiets, der Rhön, des Hessischen Berglands und des Rheinischen Schiefergebirges.
  Sie nähert sich in ihrer Struktur bereits stark dem Tieflagenbuchenwald (**Melico-Fagetum**).

Allgemein gilt für die Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wälder des westlichen Mitteldeutschlands, daß der subatlantische Einfluß stark zum tragen kommt, was sich im verstärkten Auftreten von **Ilex aquifolium, Lonicera periclymenum, Rubus fruticosus agg., Teucrium scorodonia**, u.a. äußert.

OBERDORFER (1957) unterscheidet in der Ostbayrischen Rasse des **Galio-Carpinetum** neben der typischen Subass. noch ein

* **Galio-Carpinetum ulmetosum OBERD.57**, das zur Harten Au (Eichen-Ulmen-Auwald) vermittelt. Diese Gesellschaft wurde bereits bei der Zusammenstellung der tschechoslowakischen Typen erwähnt (s.o.).

Eine neuere Bearbeitung von Eichen-Hainbuchen-Wäldern liegt aus dem nördlichen Steigerwald (Nordbayern) von WELSS (1985) vor.
Er beschreibt aus diesem Gebiet 3 Subassoziationen des **Galio-Carpinetum**:

* eine trennartenlose, relativ artenarme Subass. **typicum**,

* das **Galio-Carpinetum lathyretosum verni WELSS** 1985 auf frischen nährstoffreichen Lehm- und Tonböden mit Nährstoff- und Mullbodenzeigern wie **Lathyrus vernus, Hepatica nobilis, Phyteuma spicatum**, etc. Diese Gesellschaft besitzt Anklänge an den artenreichen, frischen Eichen-Hainbuchen-Wald der Unterhänge im Donautal, v.a.

download unter www.biologiezentrum.at

die nährstoffreiche Ausbildung nach **Asarum europaeum**, welche auch unter dem Namen **Galio-Carpinetum asaretosum LIBBERT 1939** aus Südwestdeutschland beschrieben wurde. Ähnlichkeit besitzt auch das **Galio-Carpinetum hepaticetosum ZEIDLER et STRAUB 1969**.

* das **Galio-Carpinetum luzuletosum OBERD.57**, das in ähnlicher Ausprägung wie in der Tschechoslowakei (allerdings ohne Ginster-Arten) repräsentiert ist. Die dort schon erwähnten Azidophyten und die aus dem Quercion rob.-pet.-Verband einstreuenden Arten finden sich auch hier. WELSS weist auch auf eine verarmte thermophile Ausbildung mit **Lathyrus niger** und **Campanula persicifolia** hin, der jedoch die wärmeliebenden Arten, wie sie für das Donautal typisch sind, fehlen. Interessant ist, daß die Buche in der thermophilen Variante des Steigerwaldes ebenfalls stark zurückgedrängt ist und sich erst in der typischen Variante stärker beteiligt.

In den beiden bereits bei der Besprechung der Felswälder erwähnten Arbeiten aus der Nähe meines Untersuchungsgebietes (LINHARD u. STÜCKL, 1972: zwischen Regensburg und Passau; DUNZENDORFER, 1980: "Urfahrwänd" bei Linz) wird das **Galio-Carpinetum** ebenfalls erwähnt. Im floristisch verarmten Naturschutzgebiet "Urfahrwänd" belegt DUNZENDORFER in 2 Aufnahmen eine "artenarme Ausbildung des Oberhanges", der ziemlich alle wärmeliebenden Arten, wie für mein Untersuchungsgebiet typisch sind, fehlen. Sie entspricht etwa dem artenarmen Hainbuchen-Buchen-Wald, der in Teiltabelle 1d in den ersten vier Aufnahmen dokumentiert ist. Dieser Ausbildung stellt er eine artenreiche "**Pulmonaria-Asarum-Facies**" der Unterhänge gegenüber, diefloristisch zwar ebenfalls ärmer - mit dem frischen, artenreichen Eichen-Hainbuchen-Wald des oberen Donautales gleichzusetzen ist. Sie kommt auch der Subassoziation **lathyretosum verni** von WELSS (1985) relativ nahe.

download unter www.biologiezentrum.at

LINHARD u. STÜCKL bezeichnen die xerotherme Eichen-Hainbuchen-Waldgesellschaft zwischen Passau und Jochenstein (also unmittelbar donauaufwärts angrenzend) als "**Quercus petraea-Anthericum ramosum-Ausbildung**". In den Südhängen oberhalb von Passau bis Regensburg wird diese von der "**typisch xerothermen Ausbildung**" abgelöst, in der **Quercus robur** wesentlich häufiger ist. Auch **Anthericum ramosum** und **Calamagrostis arundinacea** kommen erst unterhalb der Innmündung vor. Eigenartigerweise scheint in der Tabelle der Wälder, die Buche vollkommen zu fehlen. Der Tabellenvergleich meiner Eichen-Hainbuchen-Gesellschaft (Teiltabelle 1d) mit der erwähnten Querc.pet.-Anth.ram.-Ausbildung LINHARD & STÜCKLs weist ansonsten relativ weitgehende Übereinstimmungen auf.

Aus der Wachau belegen HÜBL u. HOLZNER 1977 in einer Aufnahme eine nahezu deckungsgleiche Gesellschaft, die sie als **Galio-Carpinetum luzuletosum albidae MAYER 1974** bezeichnen.

Zusammenfassend kann also für die Eichen-Hainbuchen-Wälder des Donautales aufgrund der Analyse der verfügbaren Literatur folgendes Ergebnis festgehalten werden:

Die Eichen-Hainbuchen-Wälder des Donautales sind der Assoziation und Subassoziation

Galio-Carpinetum luzuletosum OBERDORFER 1957

zuzuordnen. Innerhalb dieser Subassoziation lassen sich zwei Varianten unterscheiden:

a) Variante mit Fagus sylvatica

die artenärmer und mit etwas weniger wärmeliebenden Arten ausgezeichnet ist,

b) Variante mit Silene vulgaris

mit zahlreichen wärme- und trockenheitsliebenden Arten. Innerhalb der Variante mit **Silene vulgaris** sind zwei Ausbildungen feststellbar:

download unter www.biologiezentrum.at

b_1) typische Ausbildung: negativ charakterisiert gegenüber

b_2) Ausbildung von Anthericum ramosum/Dianthus carthusianorum: Vorkommen von Sandrasenelementen (Thymus pulegioides, Origanum vulgare) und wärmeliebenden Straucharten (Ligustrum vulgare, Rosa canina).

download unter www.biologiezentrum.at

4. DIE SANDRASEN UND WALDSÄUME SONNIGER FELSSTANDORTE UND WALDRÄNDER:

4.1. Allgemeine Standortsvoraussetzungen:

Felsdurchsetzte Hangpartien sind im Donautal eine durchaus häufige Erscheinung. Immer wieder gelangt man beim Durchqueren des Waldes in mehr oder minder steiles, felsiges Gelände, das von lichtem Trauben-Eichen- bzw. Föhren-Eichenwald geprägt ist. An einigen Stellen (v.a.in der Schlögener Schlinge, bei Ober- und Untermühl) geht die Hangneigung nahezu in die Senkrechte über und es verlangt oft geradezu alpinistische Fähigkeiten, um derart steile Bereiche durchklettern zu können. Gehölze können in diesen Extremstandorten nur mehr spärlich aufkommen. Die offenen, stark besonnten Felsflächen werden von einer reichen Flechtenvegetation besiedelt und dort, wo sich in Absätzen und Nischen mineralische Einschwemmungen sammeln können, ist die Heimat der Felsrasen, die wohl zu den wertvollsten Kleinodien des Donautales zählen. In diesem Kapitel soll v.a. auf diesen Vegetationstyp eingegangen werden. Außerdem wird flankierend eine ebenalls sehr interessante, jedoch relativ selten auftretende Waldsaumgesellschaft behandelt.

Im wesentlichen finden sich Felsrasen an zwei unterschiedlichen Standorten:

* auf sonnigen, flachgründigen Felsbändern steil abfallender Hänge meist im unteren Hangdrittel,
* auf grusigen, feinerdereichen Einschwemmungen am oberen Ende von Blockhalden.

Der häufigere Besiedlungstyp ist derjenige der Felsbänder, obwohl Felsrasen in der hier beschriebenen Form nicht unbedingt als zahlreich und kommun gelten können. Es finden sich zwar im Wald auch immer wieder offene, stark be-

download unter www.biologiezentrum.at

sonnte Stellen; diese werden aber in der Regel von den typischen Arten des Trockenwaldes besiedelt, die sich hier nur durch höhere Deckungswerte und den höheren Anteil von lichtliebenden Gräsern (v.a. **Calamagrostis arundinacea**) vom Wald unterscheidet. Der entscheidende Faktor für das Auftreten von typischen Felsrasenelementen ist - neben Licht und Wärme - die Flachgründigkeit des Bodens. Dies und der hohe Grusanteil bewirkt eine ausgeprägte edaphisch bedingte Trockenheit. Das Bodenprofil weist eine Mächtigkeit von 0-15 cm auf, d.h. die Felsunterlage steigt stellenweise bis zur Oberfläche. Bodenart ist ein Syrosem-Ranker. ZIELONKOWSKI (1973) gibt folgendes Bodenprofil aus dem Bayerischen Wald an:

Horizont	Tiefe (cm)	pH/H_2O	Charakteristik
L	0,5		unzersetzte Grasstreu, staubig zerfallend
A_h	0-4	4,7	humoser, dunkel grauer Sand, staubig vermischt mit Granitgrus und Gesteinsbrocken
AC	4-15	5,2	Gesteinsbrocken, dazwischen Wurzeln und grauer humoser Sand
C	ab 15		Granitfels, +/- zerklüftet

Eine von mir durchgeführte pH-Messung einer Bodenprobe aus Untermühl aus einem Felsrasens ergab den Wert 4,2.

Die intensive Sonneneinstrahlung, die mangelnde Wasserversorgung und die warmen Aufwinde von der Donau sorgen für eine rasche Austrocknung des Bodens, was zu einer starken Auslese der Arten führt: es überwiegen solche mit dürreresistenten Blättern mit schmalen Blattspreiten, wachsartiger Bereifung, schülferiger, sternartiger oder seidiger Behaarung oder dickfleischigen, sukkulenten Blättern.

download unter www.biologiezentrum.at

Eine sehr eigenartige Erscheinung sind daneben die erwähnten zungenförmigen Erdeinschwemmungen in Blockhalden. Unbewaldete Blockhalden treten im Untersuchungsgebiet immer wieder auf. In Kap.3 u. 4 des allgemeinen Teiles (Geologie, Geomorphologie) wird diese Erscheinung näher erläutert. Nur an wenigen Stellen konnte dieses Phänomen bisher beobachtet werden: wo das oberen Ende der Halde in einen grabenförmigen Einschnitt mündet, wird bei Regen viel Grus und Feinmaterial in die Halde eingeschwemmt, wodurch die Lücken und Spalten der Blöcke langsam verfüllt werden. Hier kommt es zu einer Pionierbesiedlung, die sich stark von den Felsrasen der Felsbänder unterscheidet: dominierende Art ist der Nordische Streifenfarn, eigentlich ein Spaltenbesiedler, der diese Situation optimal ausnützen kann.

Der Boden ist aufgrund des blockigen Untergrundes extrem wasserzügig und mit sandig-grusigem Material durchsetzt. Dazu kommt die starke Besonnung durch die Südexposition und die Aufheizung der dunklen, mit Flechten überwachsenen Gneisblöcke. Reifer Humus kann sich kaum bilden, da die Auswaschungsvorgänge und der bei Starkregen zu beobachtende Eintrag von frischem Material aus dem Oberhang eine geordnete Bodenbildung verhindert. Allerdings nimmt die Stärke der Feinmaterialauflage gegen den oberen Waldrand hin zu: durch wiederholte Überlagerung der Einschwemmung haben sich die Bedingungen für Pflanzenarten verbessert, die tiefere Substratauflagen bevorzugen, weshalb hier die Besiedlungstätigkeit älter ist. Dies führt wiederum zu einer gewissen Nährstoffanreicherung im Boden. Aufgrund dieser sukzessiven Zunahme von Substratmächtigkeit, Bodenreife und des vorhandenen Platzes kann es hier auch zur Ausbildung von Waldsäumen kommen, die in Kap. 4.2.3. beschrieben werden.

download unter www.biologiezentrum.at

4.2. Beschreibung der Gesellschaften:

4.2.1. Die Felsrasen auf anstehendem Gestein:

4.2.1.1. Artenaufbau:

16 Vegetationsaufnahmen dokumentieren diesen meist nur sehr kleinflächig auftretenden Vegetationstyp (siehe Teiltabelle 2), der sich vom umliegenden Traubeneichen-Wald der Felsköpfe meist sehr deutlich abhebt und floristisch zu den Besonderheiten des Gebietes zählt. Mit 125 Arten sind die Felsrasen des Donautales die artenreichste Pflanzengesellschaft, was zum Wert dieser Vegetationsform beiträgt. Die durchschnittliche Artenzahl pro Aufnahme beträgt rd. 27, am artenärmsten ist Aufnahme 123 mit 9 Arten, die artenreichsten mit je 45 Arten sind Aufnahme 108 und 113.

Die Tabelle gliedert sich in drei Subassoziationen (nähere Erläuterungen dazu siehe unter 4.2.1.3 (Soziologie, Literaturvergleich, S.187).

* eine typische Subassotiation (Tab.2a - 7 Aufnahmen),
* eine Subass. mit Anthericum ramosum (Tab 2b - 5 Aufnahmen),
* eine verarmte Subass. (Tab.2c - 4 Aufnahmen).

Auffälliges und dominierendes Element ist **Festuca pallens**, der Bleich-Schwingel, der mit seinen stark eingerollten Blättern Trockenheitsphasen sehr gut überdauern kann (Abb. 44). Die horstartig wachsenden Pflanzen besiedeln - sobald sich etwas Erde angesammelt hat und der Standort voll besonnt wird - ziemlich als erste die flach-

download unter www.biologiezentrum.at

gründigsten Bereiche oft unmittelbar an den Felskanten. Nach ZIELONKOWSKI (1973) handelt es sich um die Subspecies **scabrifolia** MGF.-DBG. SCHEURER (1989) meint hingegen, daß die Trennung der Sippen **pallens** und **scabrifolia** nicht eindeutig differenziert ist, da sich die trennenden Merkmale überschneiden. PILS (1981) untersuchte die **F.pallens**-Sippen Österreichs karyologisch und nannte die in der Böhmischen Masse auftretende diploide Population "Oberösterreich-Niederösterreich-Sippe".

Abb. 44: Ein typischer Felsrasen auf anstehendem Gestein fotografiert am Felsensteig bei Untermühl. Deutlich zu erkennen die graugrünen Horste von Festuca pallens, dazwiblühend Lychnis viscaria und Blätter von Allium montanum.

Als weitere Charakterart tritt **Allium montanum** auf, ein kontinental verbreiteter Geophyt, der auf diesen warmtrockenen Stellen gute Bedingungen vorfindet. Nicht häufig, aber doch regelmäßig kommt noch der Roß-Lauch (**Allium oleraceum**) vor, sehr selten der Weinbergs-Lauch (**A.vineale**). Häufig sind folgende Arten: **Lychnis viscaria**,

download unter www.biologiezentrum.at

Cardaminopsis arenosa, Dianthus carthusianorum, Silene nutans, S.vulgaris, Carex pairae. Aus den benachbarten Wäldern dringen Arten wie **Genista tinctoria, Lembotropis nigricans, Luzula luzuloides** und **Hieracium sylvaticum** ein.

Als typische Vertreter der Klasse **Sedo-Scleranthetea** können gelten: **Rumex acetosella, Hieracium pilosella, Potentilla argentea, P. recta, Thymus pulegioides, Myosotis ramosissima, M.stricta, Acinos arvensis, Trifolium campestre, Sedum sexangulare,** etc. Viele dieser Arten kommen jedoch nur sehr spärlich vor. Häufiger sind Arten aus der Klasse **Festuco-Brometea** (z.B.: **Ajuga genevensis, Euphorbia cyparissias, Phleum phleoides, Brachypodium pinnatum,**etc.) und aus dem **Geranion sanguinei**-Verband (z.B.: **Lychnis viscaria, Vincetoxicum hirundinaria, Polygonatum odoratum, Peucedanum cervaria, Seseli libanotis,** etc.).

Weitere bezeichnende Arten sind etwa: **Fallopia convolvolus, Jasione montana** und **Convallaria majalis.** Relativ selten kommen im Untersuchungsgebiet **Sedum**-Arten vor: in zwei Aufnahmen tritt **Sedum album** mit relativ hohen Dekkungswerten auf (2 und 3), **Sedum sexangulare** kommt nur einmal in einer Waldsaumaufnahme vor. Beide Arten bevorzugen eher basenreiche Standorte, die hier doch selten zu sein scheinen.

Bemerkenswert ist das völlige Fehlen der zweiten namensgebenden Charakterart der Klasse **Sedo-Scleranthetea: Scleranthus perennis** konnte nicht gefunden werden, einzig **Scleranthus annuus** kommt in einer Aufnahme in der Kleinart **Sc.polycarpos** vor, eine Art der Steingrus-Fluren. Im Naturschutzgebiet "Urfahrwänd" bei Linz hingegen, das ähnliche Bedingungen aufweist, ist **Scleranthus perennis** eine durchaus häufige Art der Felsrasen, wie aus der Tabelle von DUNZENDORFER (1980) sowie aus eigenen Beobachtungen

download unter www.biologiezentrum.at

hervorgeht. Nach PILS (1990) kommt der Ausdauernde Knäuel nur im Mühlviertel östlich der Rodl vor. Er besitzt im Untersuchungsgebiet anscheinend eine Bestandeslücke, die bis Bayern reicht, denn in den Aufnahmen von LINHARD u. STÜCKL (1972) taucht er wieder auf. Dieses pflanzengeographische Phänomen kann im übrigen bei zahlreichen Arten beobachtet werden,womit sich die Vermutung bestätigt, daß der Großteil des oberen oberösterreichischen Donautales wesentlich stärker atlantisch geprägt ist, als der Bereich donauaufwärts von Passau und östlich davon unterhalb Aschach. Beispiele dafür wären:

* **Tanacetum corymbosum**, das im Gebiet erst östlich der Schlögener Schlinge vorkommt, westlich von Passau jedoch nicht selten ist,
* **Geranium sanguineum, Melica ciliata** (siehe nachstehender Absatz),
* **Veronica dillenii**, eine Art, die nur im östlichsten Oberösterreich und im Regental bei Regensburg vorkommt (siehe S.188).
* **Chamaecytisus ratisbonensis**, der dem Gebiet völlig fehlt, in Ostoberösterreich und westlich von Passau nicht selten ist.
* Für **Scleranthus perennis** gilt das gleiche.

Demgegenüber steht etwa der atlantisch verbreitete Salbei-Gamander (**Teucrium scorodonia**), der eine ausgesprochene Präferenz für den Abschnitt zwischen Passau und Obermühl zeigt. Westlich und östlich davon fehlt er nahezu.

Die Felsrasen sind nicht nur aus pflanzensoziologischer Sicht interessant, sie beherbergen auch eine Fülle von floristischen Raritäten: so konnten nur an einer Stelle in der Schlögener Schlinge der Blut-Storchschnabel (**Geranium sanguineum**) und das Wimper-Perlgras (**Melica ciliata**) gefunden werden. Beide Arten kommen erst wieder häufig in der Wachau bzw. westlich von Passau und bei Regensburg vor (LINHARD u. STÜCKL, 1972). Ebenfalls nur ein Fundort (Ket-

download unter www.biologiezentrum.at

tenturm bei Untermühl) existiert von der Milchstern-Art Ornithogalum boucheanum, die mir dankenswerter Weise von Dr.Speta vom O.Ö.Landesmuseum bestimmt wurde; sie steht O.nutans nahe und unterscheidet sich von dieser durch die zur Blütezeit abgestorbenen Blätter.

In unmittelbarer Nähe an fast unzugänglichen Felsen kommt Aurinia (=Alyssum) saxatile (Abb. 44) vor, eine ostsubmediterrane Art, die hier eine isolierte Population bildet, auf die auch GRIMS (1977) verweist. Er nimmt an, daß dieses Vorkommen eine "Verbindung zwischen dem kleinräumigen Areal im fränkischen Jura im Westen und dem größeren Siedlungsraum in Niederösterreich" andeutet (GRIMS, 1977, S.45). Die Vermutung, es könnte sich auch um ein sekundäres Vorkommen handeln, ist auch nicht ganz von der Hand zu weisen: sie kommt nur im Bereich des Kettenturmes und der darunter liegenden Felswände vor, an "gestörten" Standorten also. Da sie außerordentlich kalkliebend ist, wäre es denkbar, daß sie auf diesen durch Kalkmörtel beeinflußten Stellen Fuß fassen und sich hier seit dem Mittelalter halten konnte. Ein angeblich zweites Vorkommen gegenüber von Engelhartszell konnte nicht bestätigt werden.

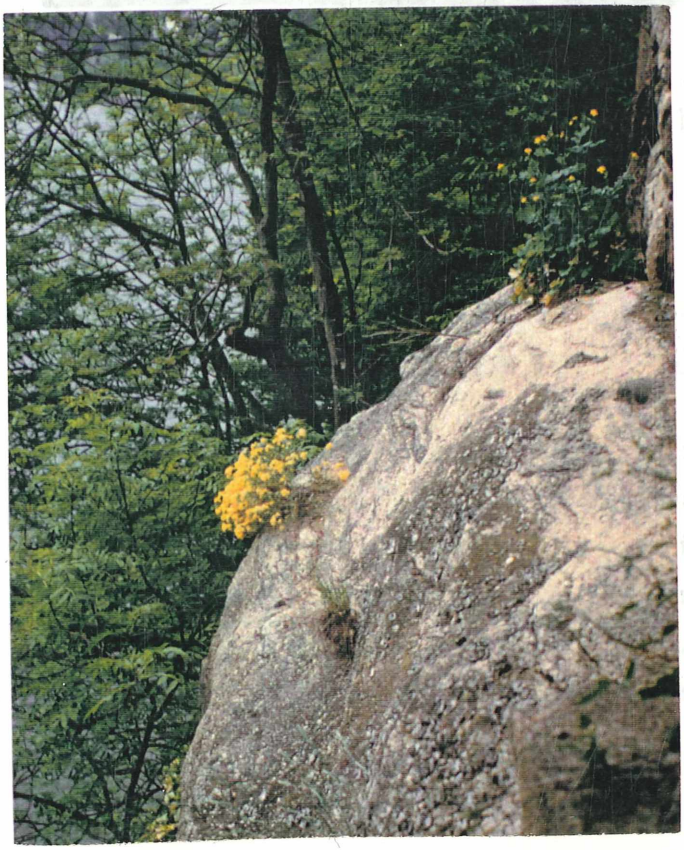


Abb. 45: Unmittelbar unter dem Kettenturm bei Untermühl kommt an fast unzugänglichen Stellen Aurinia saxatilis vor. Es handelt sich wahrscheinlich um den einzigen Standort Oberösterreichs.

download unter www.biologiezentrum.at

Als weitere Besonderheit kommt an manchen Stellen Verbascum austriacum vor, eine xerotherme, südeuropäisch-westasiatische Art, auf die ebenfalls GRIMS (1977) verweist: sie scheint im Bereich der Schlögener Schlinge ihren westlichsten Verbreitungspunkt nördlich der Alpen zu besitzen. Nicht sehr häufig sind zwei kleinblütige Vergißmeinnicht-Arten, die an besonders warmen Felsrasenstandorten ab und zu auftreten: Myosotis ramosissima und M.stricta.

Abb. 46: Sehr selten ziert der Weiße Mauerpfeffer die Felsbänder (hier in der Nähe von Obermühl). Links im Bild blühende Exemplare von Dianthus carthusianorum, dazwischen Stiele von Allium oleraceum.

Zum besonderen Reiz der Felsrasen tragen auch die verschiedenen phänologischen Aspekte im Jahreszeitenwechsel bei:
Im Früh- und Hochsommer ziert in Donaunähe eine bunte Blütenpracht die Felsen: zuerst beginnen die Pechnelken mit ihrem Purpur die Felsbänder zu überziehen, gefolgt von den Karthäusernelken. Dazwischen mischt sich das zarte Weiß von Gewöhnlichem und Nickendem Leimkraut und das satte Gelb des Färber-Ginsters, welches dann im Hochsommer

download unter www.biologiezentrum.at

vom Blau des Berglauchs abgelöst wird. Auch die kleinen Blüten der Graslilien und die größeren Blütenstände der Schafgarben schmücken die Felsbänder zu dieser Jahreszeit. Ab und zu dominiert der Weiße Mauerpfeffer das Bild; dicht an dicht stehen zur Blütezeit die weißen Blumenrasen auf den treppenartigen Felsabsätzen eifrig umflogen von zahlreichen Blütenbesuchern. Auch die Larve des unter Naturschutz stehenden Apollofalters, die monophag auf dem Weißen Mauerpfeffer lebt, konnte beobchtet werden. Das ganze Jahr über prägen die auffallend graugrünen Horste des Bleich-Schwingels das Bild dieser Vegetationsform.

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.1.2. Ökologisches Verhalten:

Wie bereits bei den zuvor besprochenen Waldgesellschaften wurden auch hier die ökologischen Kennzahlen nach ELLENBERG nach der Stetigkeit der Arten gewichtet und die Durchschnittswerte berechnet.

Die durchschnittliche Lichtzahl mL' ergab mit 6,8 den höchsten errechneten Wert aller Vegetationstypen, was aufgrund des häufigen Auftretens von Halblichtpflanzen (L=7: 45 von 125 Arten = 35%) und Lichtpflanzen (L=8: 21 Arten = 16%) nicht verwundert. Als "Vollichtpflanzen", die mit L=9 eingestuft sind, kommen noch 9 Arten vor.

Die Temperaturzahl liegt mit 5,5 nur wenig über dem Wert des wärmeliebenden Eichen-Hainbuchenwaldes (5,4). Die Mäßigwärmezeiger (T=5) stellen mit 40 (=32%) den Hauptteil der eingestuften Arten, den Hauptanteil stellen jedoch mit 46 Arten die indifferenten.

Die Kontinentalitätszahl mK' erreicht hier 3,8, also im subozeanischen Bereich. Der Wert K=3 wird von 38 Arten markiert, 34 sind mit K=4 eingestuft. Damit werden lt. ELLENBERG Arten bezeichnet, die ihr Schwergewicht in Mitteleuropa besitzen und nach Osten ausgreifen. Mit **Pinus sylvestris** und Phleum **phleoides** kommen zwei mit K=7 (zwischen subkontinental und kontinental stehend) eingestufte Arten vor. Die Kontinentalitätszahl ist diejenige, welche die geringste Schwankungsbreite bei den verschiedenen Typen aufweist.

Die Feuchtezahl belegt mit dem Wert mF'=3,7, daß es sich bei den Felsrasen um den trockensten Vegetationstyp des Untersuchungsgebietes handelt. Tatsächlich sind 28 Arten (=22,4%) mit F=3 ("Trockniszeiger") und 37 Arten (=29,6%) mit F=4 eingestuft. 12 Arten gelten als relativ starke Trockenzeiger (F=2), darunter die typischen Felsrasenelemente **Allium montanum, Festuca pallens, Potentilla**

download unter www.biologiezentrum.at

argentea und Sedum album.

Bei der Reaktionszahl mR' wird mit 5,8 der höchste ermittelte Wert erreicht, womit neuerlich belegt ist, daß bei geringem Wasserangebot im Boden der sauer reagierende Gneisuntergrund keine allzu große Rolle mehr spielen dürfte. Er liegt um 0,5 über dem Wert des Eichen-Hainbuchenwaldes, um 0,7 über dem des Hainbuchen-Buchenwaldes und sogar um 2,7 über dem des Eichen-Föhrenwaldes. 25 Arten (=20%) besitzen R=7 ("Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger") und 23 Arten werden mit R=8 ("meist auf Kalk weisend") bestimmt.
2 Arten (**Galium glaucum** und **Carex ornithopoda**) gelten als "Kalkzeiger" (R=9). Allerdings ist die Streuung der Werte außerordentlich groß: immerhin kommen noch 10 Arten vor, die mit R=3 als "Säurezeiger" gelten. Meist handelt es sich dabei um übergreifende Waldarten wie **Luzula luzuloides, Sedum maximum** oder **Agrostis tenuis**. Jedoch auch Felsrasenelemente wie **Potentilla argentea** und **Jasione montana** haben ihren Schwerpunkt im sauren Bereich. Der Großteil (40) wird jedoch von den indifferenten Arten repräsentiert.

Die Stickstoffzahl schließlich, die als Hinweis für die Mineralstoffversorgung im Boden gilt, erreicht mit 3,2 wieder einen außergewöhnlich geringen Wert (gleich groß, wie beim Föhren-Eichenwald), was darauf schließen läßt, daß es sich um relativ nährstoffarme Standorte handelt. Arten mit N=2 (22 = 17,6%), N=3 (31 = 24,8%) und N=4 (12 = 9,6%) stellen den Hauptteil dar. 6 Arten (**Festuca pallens, Potentilla argentea, Thymus pulegioides, Calluna vulgaris, Acinos arvensis** und **Sedum album**) zeigen stickstoffärmste Standorte an (N=1).

Die Auswertung des Lebensformspektrums der Gesellschaft ergab folgendes Bild:

download unter www.biologiezentrum.at

Hemikryptophyten:	64 Arten	(51,2%)
Therophyten	15 -"-	(12,0%)
Geophyten	12 -"-	(9,6%)
Phanerophyten:	11 -"-	(8,8%)
Nanophanerophyten:	10 -"-	(8,0%)
Chamaephyten (verholzt):	7 -"-	(5,6%)
Chamaephyten (krautig):	4 -"-	(3,2%)
Lianen	2 -"-	(1,6%)

Bemerkenswert ist der relativ hohe Anteil an Therophyten, kurzlebige einjährige Pflanzen, welche die ungünstigen Bedingungen auf den flachgründigen, stark austrocknenden Böden als Samen zu überdauern in der Lage sind. Auch Geophyten mit unterirdischen Speicherorganen können in den Felsrasen besser zur Geltung gelangen als im Wald. Für Bäume und Sträucher sind dagegen die Bedingungen denkbar schlecht: sie gelangen selten über das Jugendstadium hinaus, beginnen bald zu kümmern und sterben, sofern sie mit ihren Wurzeln nicht in tiefere Spalten vordringen können, frühzeitig ab.

Die Areale der vorkommenden Arten der Felsrasen verteilen sich folgendermaßen:

Mit 42 Arten (=33,6%) stellt die eurasiatische Gruppe den Hauptteil des Artenspektrums. Im einzelnen gliedert sie sich in:

eurasiatisch-subozean.-submed.:	15	Arten
eurasiatisch-submed.:	10	-"-
eurasiatisch-kont.-submed.:	9	-"-
eurasiatisch-subozean.:	6	-"-
eurasiatisch-kont.:	2	-"-

Nordisch-eurasiatische Arten sind mit 26 Vertretern (=20,8%) vertreten:

download unter www.biologiezentrum.at

nord.-eurasiat.-subozean.:	16	Arten
nord.-eurasiat.:	4	-"-
nord.-eurasiat.-kont.:	3	-"-
nord.-eurasiat.-submed.:	3	-"-

Ebenfalls mit 26 Arten treten gemäßigt kontinentale bzw. kontinentale verbreitete Pflanzen auf:

gemäßigt kontinent.-submed.:	11	Arten
gemäßigt kontinent.-ostsubmed.:	7	-"-
gemäßigt kontinent.:	5	-"-

Die einzige rein kontinental verbreitete Art der Gesellschaft ist zugleich Charakterart: **Allium montanum**. Eine kontinental-submediterrane Art, die nur in einer Aufnahme vorkommt, ist **Centaurea stoebe**.

Der Anteil mediterran/submediterraner Arten ist mit 5 (=4%) gegenüber den beschriebenen Waldgesellschaften relativ hoch:

submediterran:	3	Arten
ostsubmediterran:	1	Art
ostsubmediterran-kontinental:	1	-"-

Schließlich runden noch zwei präalpine Arten und ein Neophyt das Vegetationsbild ab.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß der Anteil wärmeliebender Arten (submediterran/mediterrane Verbreitung bzw. Verbreitungstendenz) in den Felsrasen am höchsten liegt: 79 Arten können in diese Kategorie gereiht werden. Dagegen gehören 42 dem atlantischen Florenkreis an und nur 14 besitzen ihren Verbreitungsschwerpunkt im Osten (kontinental/gemäßigt kontinental). 68 Arten können als mittel- (bis nord-) europäisch verbreitet eingestuft werden (eurasiatisch/nordisch eurasiatisch).

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.1.3. Soziologie, Literaturvergleich:

KORNECK (1975 u. 1976/77 in OBERDORFER 1978) stellte für den süddeutschen bzw. mitteleuropäischen Raum die Sandrasen, Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften zusammen, die in der Klasse **Sedo-Scleranthetea BR.-BL. 55 em. Th. MÜLLER 61** zusammengefaßt werden. In der folgenden Zusammenfassung beziehe ich mich auf diese Darstellung.

Bei dieser Klasse handelt es sich um lückige, wärme- und trockenkeitsliebende, heliophile Pioniergesellschaften trocken-warmer Standorte auf flachgründigen Fels- und durchlässigen Kies- oder Sandböden. Als Kennarten, die im Donautal vorkommen, nennt KORNECK folgende Arten: **Acinos arvensis, Jasione montana, Myosotis ramosissima, M. stricta, Potentilla** argentea, **Rumex acetosella.**

Die Gesellschaften der Ordnung **Sedo-Scleranthetalia BR.-BL.55** sind an felsige Standorte gebunden. Meist spielen ausdauernde, sukkulente **Sedum**-Arten eine besonders wichtige Rolle. Sie sind in der Lage, sich vegetativ rasch zu vermehren und treten deshalb häufig flächig auf. Dasselbe gilt für den Berg-Lauch **Allium montanum**, der häufig in den Felsrasen des Donautales auftritt. Als Ordnungs-Charakterarten, die im Gebiet vorkommen, können gelten: **Allium montanum, Sedum album.** Der Berg-Lauch tritt regelmäßig in Erscheinung während der Weiße Mauerpfeffer nur selten an den wärmsten Felspartien in Donaunähe vorkommt.

Die Gliederung der Ordnung auf Verbandsebene läßt sich folgendermaßen darstellen: es werden 4 Verbände unterschieden:

* **Sedo-Scleranthion BR.-BL. (49) 55:**
  Silikatfelsen in subalpinen und alpinen Lagen der Süd- und Zentralalpen, sowie in den Appenninen und Pyrenäen.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Gesellschaften sind insbesondere durch alpine **Sempervivum**-Arten ausgezeichnet.

* **Sedo albi-Veronicion dillenii (OBERD.57) KORNECK 74:**
umfaßt Felsgrus-Gesellschaften kalkarmer, jedoch mineralkräftiger Silikatgesteinsböden trocken-warmer Standorte in der kollinen Stufe. Bei den Böden handelt es sich um mehr oder weniger saure, sehr flachgründige und feinerdearme Protoranker.
Interessant ist die Verbreitung von **Veronica dillenii**, die erst kürzlich für Oberösterreich nachgewiesen werden konnte und nur im östlichen Mühlviertel und im angrenzenden Waldviertel an sehr wenigen Stellen vorkommt (PILS, 1990). Im westlichen Oberösterreich und angrenzenden Bayern fehlt sie und erscheint erst wieder im Regental, wo sie für die Gesellschaft
- **Gageo saxatilis-Veronicetum dillenii (OBERD.57) KORNECK 74 (=Festuco-Veronicetum dillenii OBERD.57)**
typisch ist (LINHARD u. STÜCKL, 1972). Auf diese pflanzengeographische Erscheinung wurde bereits eingegangen (siehe S.179). Das **Gageo-Veronicetum** hat im übrigen kaum Beziehungen zur Gesellschaft des Donautales. Es handelt sich um eine auf grusigen, flachgründigen Porphyr- oder Schieferverwitterungsböden vorkommende Gesellschaft des westlichen Mitteleuropa (Südvogesen, Nordpfalz, Rheinhessen, Moseltal bis Zentralfrankreich - Auvergne).

Als weitere Gesellschaften des Verbandes sind noch zu erwähnen:

- **Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii KORNECK 75:**
gekennzeichnet durch **Gageo bohemica ssp. bohemica, Veronica dillenii, Poa bulbosa ssp. pseudoconcinna, Arenaria leptoclados, Arabidopsis thaliana**, etc.; eine Pioniergesellschaft auf kalkarmen Silikatfelsböden in Trockengebieten im östlichen und südöstlichen Mitteleuropa (Südmähren und im Weinviertel um Retz).

download unter www.biologiezentrum.at

- **Allio montani-Veronicetum vernae** OBERD.57 em. KORNECK 75, eine Gesellschaft kalkarmer, basenreicher Tephritfelsböden trocken-warmer Standorte aus dem Kaiserstuhl mit häufigem Auftreten von **Allium montanum, Veronica verna, Sedum album, Scleranthus perennis**, etc. Der übrige Artenbestand weicht großteils von dem meines Untersuchungsgebietes ab.

- **Scillo autumnalis-Sedetum albi** KORNECK 75, eine regionale Gesellschaft auf skelettreichen Basaltverwitterungsböden aus der nördlichen Auvergne und Nordwestfrankreich.

- **Spergulo pentandrae-Veronicetum dillenii** KORNECK 75, eine Pioniergesellschaft auf Granitfelsköpfen trocken-warmer Standorte in Höhenlagen zwischen 650 und 1050 m im südlichen Teil der Auvergne.

- **Veronico-Poetum concinnae** GAMS 27 em. KORNECK 75, eine regionale Gesellschaft trocken-warmer Südhänge auf Silikatfelsköpfen des Innerwallis - Zentralschweiz.

* **Alysso alyssoidis-Sedion albi** OBERD. et TH.MÜLLER 61: ebenfalls unter trocken-warmen Bedingungen vorwiegend auf Kalkfelsköpfen vorkommende Gesellschaften mit zahlreichen submediterranen Therophyten und Kalkmoosen (Tortella). Böden sind meist Protorendzinen.
An Assoziationen erscheinen in Süddeutschland:

- das **Cerastietum pumili** OBERD. et Th.MÜLLER 61: Pionier- bzw. Dauergesellschaft voll besonnter Kalkfelsköpfen, zuweilen sekundär auch an Erdanrissen auf Löß.

- das **Alysso alyssoidis-Sedetum albi** OBERD. et Th.MÜLLER 61: Kerngesellschaft des Verbandes, besiedelt voll-

download unter www.biologiezentrum.at

besonnte Weißjurafelsen der Schwäbischen und Fränkischen Alb, gekennzeichnet durch die Fettkrautarten **Sedum album, S.sexangulare** und **S.acre**. Auch **Allium montanum** kann vorkommen. In dieser Gesellschaft kommen zwar einige Arten vor, die den Aufnahmen des Untersuchungsgebietes nicht fremd sind (z.B. **Euphorbia cyparissias, Allium montanum, Thymus pulegioides, Festuca pallens**), der Großteil des Artenbestandes weist jedoch kaum Gemeinsamkeiten auf.

- das **Poo badensis-Allietum montani GAUCKLER 57**: auf Nordbayern und Mittelfranken beschränkte Gesellschaft, die flachgründige Weißjurafelsen besiedelt. Auch hier kommen weitverbreitete Arten ebenfalls im Donautal vor, die übrige Zusammensetzung unterscheidet sich stark von der in meinem Untersuchungsgebiet.

Das gleiche gilt für die beiden übrigen Assoziationen des Verbandes:

- **Saxifrago tridactylitis-Poetum compressae (KREH 45) GÉHU u.LERIQ 57**: meist auf alten Mauern, Dächern u.ä. anthropogenen Standorten vorkommende Pioniergesellschaft.

- **Sempervivetum soboliferi KORNECK 75**: auf Dolomitfelsköpfen der Fränkischen Alb.

* **Festucion pallentis KLIKA 31 em. KORNECK 74**:
besiedelt schmale Simse, Bänder und kleine Vorsprünge an steilen Felswänden, oftmals an Hängen tief eingeschnittener Flußtäler. Das Entfaltungszentrum des Verbandes liegt im östlichen Mitteleuropa und im pannonischen Raum, wo die Gesellschaften besonders reichhaltig sind. Typische und charakterisierende Arten auch des Donautales sind **Festuca pallens** und **Allium montanum**.

Als wichtige Assoziation erläutert KORNECK in OBERDORFER

download unter www.biologiezentrum.at

(1978) das

- Diantho gratianopolitani-Festucetum pallentis GAUCKLER 38, das sich relativ gut mit der Donautal-Gesellschaft vergleichen läßt. Allerdings ist sie vorwiegend auf Weißjurakalk und Dolomit der Fränkischen und Schwäbischen Alb, der Wutachschlucht etc. verbreitet und durch diese basischen Gesteine geprägt. KORNECK gibt aber auch verarmte Ausbildungen auf Silikat bekannt, denen **Dianthus gratianopolitanus** fehlt (Ahrtal, Rhön, Nordhessen, Ostharz). Diese Bestände haben große Ähnlichkeiten mit denen des Donautales; ein Anschluß wäre durchaus gerechtfertigt.

ZIELONKOWSKI (1973) bearbeitete ausführlich die "Wildgrasfluren der Umgebung Regensburgs" und beschrieb eine Gesellschaft auf Granitfels und -grus namens **Festucetum scabrifoliae** (nach **Festuca pallens var. scabrifolia**) aus dem Bayerischen Wald, welche sich sehr gut mit dem Felsrasentyp des Untersuchungsgebietes vergleichen läßt. Als charakteristische Artenkombination gibt er an:

Stetigkeitsklasse V: **Festuca pallens var. scabrifolia, Lychnis viscaria,**
-"- IV: **Hieracium pilosella,**
-"- III: **Dianthus carthusianorum, Euphorbia cyparissias, Allium montanum, Asplenium septentrionale, Jasione montana, Vincetoxicum hirundinaria, Campanula rotundifolia, Hieracium umbellatum.**

Ob es sich bei **Festuca pallens** des Untersuchungsgebietes tatsächlich um die ssp. **scabrifolia** handelt, kann hier nicht beurteilt werden. Wie oben bereits angeschnitten, bezweifelt SCHEUERER (1989) die Existenz dieser Sippe. Eine spezielle Untersuchung könnte hier Aufschluß bringen.

Alle genannten Arten kommen in ähnlicher Häufigkeit auch

download unter www.biologiezentrum.at

im Untersuchungsgebiet vor, nur **Jasione** ist relativ spärlich vertreten. Auch der übrige Artenbestand ist- mit wenigen Ausnahmen - nahezu deckungsgleich. Statt **Anthericum ramosum** tritt in der Tabelle ZIELONKOWSKIs **A.liliago** auf. In einer thermophilen Ausbildung kommen **Pulsatilla vulgaris** und **Scleranthus perennis** vor, die hier ebenfalls fehlen. Die Gesellschaft kommt in Deutschland ausschließlich im Bereich der niederschlagsarmen, warmen Randhänge zum Donau- und Regental vor und besiedelt dort extrem flachgründige, stark austrocknende silikatische Gesteinsrohböden, die in Kontakt zu azidophilen Eichen- und Eichen-Kiefern-Wäldern stehen. Es bestehen also auch vom Standort her keine Unterschiede zwischen den beiden Felsrasen.
SCHEUERER (1989), der ähnliche Bestände auf Silikat vom Scheuchenberg an der Donau (Nähe Donaustauf) bearbeitete, ordnet diese Felsrasen noch dem **Diantho-Festucetum GAUCKLER 38** zu, da - wie er schreibt - **Festuca pallens** und **Allium montanum** als Charakterarten des **(Allio-) Festucetum scabrifoliae ZIELONKOWSKI 73** diese Assoziation nur schwach charakterisieren und die Subspecies **scabrifolia** nicht gesichert ist. Er schlägt daher vor, den Assoziationsbegriff **Festucetum scabrifoliae ZIELONK. 73** nicht mehr zu verwenden. Allerdings fehlt den Aufnahmen SCHEUERERs der Berg-Lauch.

LINHARD & STÜCKL (1972) beziehen sich in ihrer Bearbeitung der Donauhänge zwischen Regensburg und Jochensteinbereits auf die von ZIELONKOWSKI angegebene Assoziation und nennen sie **Allio-Festucetum pallentis ZIELONK.73.** Von diesem wird sie jedoch ein Jahr später unter dem Namen **Festucetum scabrifoliae** publiziert.
Ich bin der Meinung, daß der Assoziationsbegriff **Allio-Festucetum pallentis (ZIELONK.) LINHARD & STÜCKL 72** dennoch aufrecht bleiben sollte, da eine gültige Publikation im Sinne der Nomenklaturregeln (AUSTIN et. al., 1986) vorliegt, die ssp. **scabrifolia** im Gebiet nicht gesichtert ist und die Namensgebung die charakteristische

download unter www.biologiezentrum.at

Vegetationszusammensetzung gut trifft. Einen Anschluß an das **Diantho-Festucetum**, wie ihn SCHEUERER (1989) fordert, befürworte ich nicht, da die Gesellschaft auf Kalk sich doch beträchtlich von der auf Silikat unterscheidet, eine Trennung damit auch ökologisch gerechtfertigt erscheint.

Auch DUNZENDORFER (1980) erwähnt das **Allio-Festucetum pallentis** von den Urfahrwänd bei Linz, das sich allerdings von dem des oberen Donautales dadurch unterscheidet, als sich dort **Scleranthus perennis** viel stärker am Aufbau beteiligt als in meinem Untersuchungsgebiet. Die Situation der Felsrasen der Urfahrwänd zeigt Abb. 47.

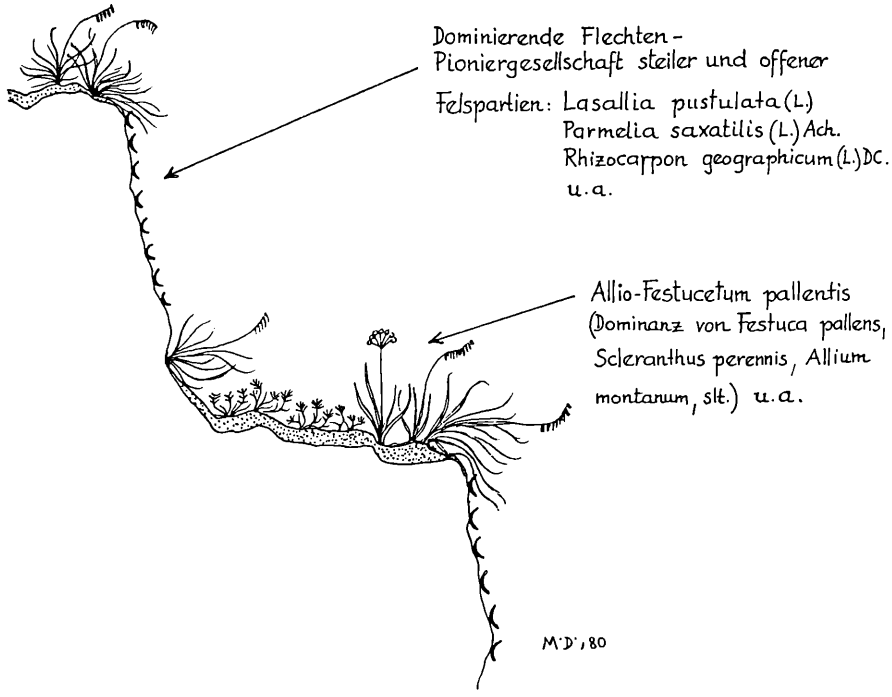


Abb. 47: Schematische Darstellung eines Felsrasens der Urfahrwänd bei Linz. Entnommen aus: DUNZENDORFER (1980)

Die beiden anderen von KORNECK (1976/77) angegebenen Assoziationen haben mit der des Untersuchungsgebietes wenig gemein:

- das **Artemisio lednicensis-Melicetum ciliatae** KORNECK 74: besiedelt steile, südexponierte Melaphyr- und Porphyr-

download unter www.biologiezentrum.at

felsen, sowie Schiefer des Nahe-, Mittelrhein- und Moseltals in ganz ähnlichen Situationen wie hier. Auch dort stehen in unmittelbarer Nachbarschaft thermophile Eichenwälder (**Aceri monspessulani-Quercetum petraeae, Luzulo-Quercetum silenetosum**).

- das **Teucrio botryos-Melicetum ciliatae (KAISER 26) VOLK 37** kennzeichnet Felsfeinschutthalden trocken-warmer Standorte auf Muschelkalk bzw. Weißjura in Nordbayern, der Schwäbischen und Fränkischen Alb sowie Rheinland-Pfalz.

Aus dem Böhmischen Mittelgebirge (Mittellauf der Otava) beschrieb MORAVEC (1967) drei neue Assoziationen aus der Klasse der **Sedo-Scleranthetea**:

- **Polytricho pilifero-Scleranthetum perennis MORAVEC 67**, eine lückige Gesellschaft saurer, austrocknender, flachgründiger Silikatböden auf ehemaligen Standorten bodensaurer Eichenwälder, meist als extensive Weiden genützt. Als dominierende Arten erscheinen: **Scleranthus perennis, Festuca ovina s.str., Veronica verna, Erophila verna, Dianthus deltoides, Jasione montana, Hieracium pilosella, Trifolium arvense, Thymus pulegioides, Plantago lanceolata**, u.a. Viele der genannten Arten kommen zwar auch im Donautal vor, es fehlen jedoch bestimmende Arten wie **Allium montanum, Festuca pallens** sowie die meisten thermophilen Elemente, die das Gebiet nördlich des Böhmerwaldkammes nicht mehr erreichen.

Noch weniger Gemeinsamkeiten gibt es mit den beiden übrigen Gesellschaften

- **Cerastio arvensi-Agrostetum pusillae MORAVEC 67**, eine geschlossene Rasengesellschaft trockener, sonniger Südhänge, allerdings auf weniger extremen, tiefgründigeren Standorten als die vorhergehende Assoziation. Dominierende Arten sind u.a.: **Agrostis pusilla, Cerastium arvense, Luzula campestris, Achillea millefolium.**

download unter www.biologiezentrum.at

- **Veronico vernae-Poetum bulbosae MORAVEC 67**, eine kleinflächige, lückige, auf oberflächlich verletzten, flachgründigen Silikatböden meist nur kurzfristig erscheinende Folgegesellschaft der beiden zuvor genannten Assoziationen. Als häufige Arten kommen vor: **Veronica verna, Poa bulbosa, Erophila verna, Myosotis stricta, Cerastium arvense**, etc.

MORAVEC reiht das **Polytricho-Scleranthetum** und das **Cerastio-Agrostetum** in einen von ihm aufgestellten neuen Verband **Hyperico perforato-Scleranthion perennis**; das **Veronico-Poetum bulbosae** stellt er in den Verband **Veronicion**.

Er schägt überdies folgende Neugliederung der Klasse vor: Ordnungen **Sedo-Scleranthetalia BR.-BL.55, Alysso-Sedetalia MORAVEC 67** und **Trifolio arvensi-Festucetalia MORAVEC 67**. Die Ordnung **Corynephoretalia KLIKA 34** (Sandrasen) erhebt er zu einer neuen Klasse namens **Koelerio-Corynephoretea KLIKA in KLIKA et NOVAK 41** mit den Ordnungen **Corynephoretalia** und **Festucetalia vaginatae SOO 57**, und trennt sie dadurch von den Rasen auf festem Gestein.

Die von MORAVEC vorgenommene Gliederung wird in den neueren Bearbeitungen der Sand- und Felsrasen zwar nicht mehr übernommen, obwohl eine Trennung der floristisch doch sehr unterschiedlichen Fels- und Sandrasen auf Klassenebene seine Berechtigung hat.

Als Ergebnis des Literaturvergleichs kann festgehalten werden, daß die Felsrasengesellschaft des Donautales dem **Allio-Festucetum pallentis (ZIELONK.) LINHARD & STÜCKL 72** anzugliedern ist. Als Assoziationskennarten gelten: **Allium montanum, Festuca pallens**.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Gesellschaft läßt sich in drei Subassoziationen gliedern:

a) typicum nov.subass. (s. Tab. 2a), die i.w. der von ZIELONKOWSKI(1973) beschriebenen Gesellschaft entspricht,

b) von **Anthericum ramosum nov.subass.** (s. Tab. 2b), die durch die wärmeliebenden Arten **Anthericum ramosum, Thymus pulegioides** und **Phleum phleoides** charakterisiert ist. Innerhalb dieser Subassoziation läßt sich eine Variante mit **Sedum album** unterscheiden.

c) Verarmte Subassoziation (s. Tab. 2c), die sich durch das Fehlen zahlreicher Arten (u.a. von **Allium montanum, Silene vulgaris, Vincetoxicum hirundinaria, Euphorbia cyparissias**, etc. auszeichnet.

Nach LINHARD u. STÜCKL (1972) ist die Gesellschaft am besten im Regental ausgebildet und geht dort in das **Festuco-Veronicetum dillenii** über. ZIELONKOWSKI unterscheidet drei Ausbildungen:

* eine artenarme Ausbildung mit **Luzula luzuloides**, die sich in ähnlicher Zusammensetzung auch hier nachgeweisen läßt,
* eine Ausbildung mit **Sedum album**, die im Untersuchungsgebiet als Variante innerhalb der typischen Ausbildung erscheint,
* eine typische Ausbildung mit **Hieracium pilosella, Dianthus carthusianorum, Sedum rupestre, Jasione montana** und **Anthericum liliago**, innerhalb der eine thermophile Variante mit **Pulsatilla vulgaris, Potentilla argentea, Festuca ovina, Scleranthus perennis**, etc. vorkommt. Diese thermophile Variante kommt in dieser Zusammensetzung im Gebiet nicht vor, dafür kann hier eine thermophile Ausbildung mit **Anthericum ramosum** ausgeschieden werden, welche die typische Ausbildung ZIELONKOWSKIs ersetzt.

download unter www.biologiezentrum.at

ZIELONKOWSKI bemerkt, daß mit Zunahme der Niederschläge donauabwärts bis Passau eine Artenverarmung zu beobachten ist. In meinem Untersuchungsgebiet ist hingegen diese Artenarmut nicht generell feststellbar. V.a. in der thermophilen Ausbildung treten östliche bzw. südöstliche Elemente hinzu (z.B. **Anthericum ramosum, Silene nutans, Tanacetum corymbosum**), die den deutschen Beständen scheinbar fehlen. Beziehungen sieht ZIELONKOWSKI zum **Diantho-Festucetum pallentis GAUCKL. 38, Festucetum glaucum serpentinicum GAUCKL. 54** und zum **Asplenietum septentrionalis SCHWICKERATH 44**, das MORAVEC (1967) in der Vegetationstabelle anführt.

Problematisch ist die Zuordnung der Gesellschaft auf Verbandsebene. Synsystematisch schließt ZIELONKOWSKI das **Festucetum scabrifoliae** dem Verband **Alysso-Sedion OBERD. et TH.MÜLLER 61** an, wobei es sich jedoch hierbei eher um Kalkfelsgrus-Gesellschaften handelt. Es wäre eventuell zu prüfen, ob die Gesellschaft nicht besser in die Nähe des östlich verbreiteten Verbandes **Festucion pallentis KLIKA 31 em. KORNECK 74** zu setzen wäre, in den auch das **Diantho-Festucetum pallentis GAUCKL. 38** gehört. Allerdings kommt von den Verbandskennarten nur die namensgebende Art **Festuca pallens** vor und Kennarten des **Alysso-Sedion** fehlen überhaupt. Auch eine Zuordnung an die Silikatfelsgrus-Gesellschaften des **Sedo albi-Veronicion dillenii (OBERD.-57) KORNECK 74** wäre zu prüfen, wofür das Vorkommen von **Sedum album** spricht. Eine eindeutige Zuordnung auf Verbandsebene kann an dieser Stelle nicht vorgenommen werden. Als Vermutung gilt, daß es sich um eine verarmte **Festucion pallentis**-Gesellschaft handeln könnte, die zum westlich verbreiteten Verband **Sedo albi-Veronicion dillenii** vermittelt.

Was die höheren Syntaxa betrifft, besteht bezüglich einer Zuordnung an die Ordnung **Sedo-Scleranthetalia BR.-BL.55** und die Klasse **Sedo-Scleranthetea BR.-BL.55 em. TH. MÜLLER** kein Zweifel.

download www.biologiezentrum.at

Im Gegensatz zu MORAVEC (1967), der für eine Beibehaltung der Klasse eintritt und sogar die Sandrasen als eigene Klasse abtrennt, schlägt ZIELONKOWSKI vor, aufgrund floristischer Verbindungen die Klasse **Sedo-Scleranthetea** als Ordnung der **Festuco-Brometea** einzustufen, so wie es auch HOHENESTER (1967) und TÜXEN (1955) befürworten. Als Grund gibt er an, daß Arten, die als **Sedo-Scleranthetea**-Arten gelten, in zahlreichen **Festuco-Brometea**-Gesellschaften verbreitet sind.

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.2. Die Felsrasen auf Feinmaterialeinschwemmungen in Blockhalden:

4.2.2.1. Artenaufbau und Standortsbedingungen:

Dieser selten anzutreffende Felsrasentyp wird an dieser Stelle nur exkursorisch behandelt, da es sich um einen Sonderfall handelt. Er wird durch drei Aufnahmen (siehe Vegetationstabelle 3) belegt. Auf die Berechnung des ökologischen Verhaltens nach ELLENBERG wurde aufgrund der geringen Aufnahmezahl verzichtet.

Wie in Kap. 4.1. bereits erwähnt, zeichnen sich diese Standorte dadurch aus, daß durch fortgesetzte Einschwemmung von sandig-grusiger Feinerde und der edaphisch bedingten Trockenheit durch den blockigen Untergrund eine "normale" Vegetationsentwicklung erschwert wird. Dies äußert sich einerseits durch die lückige Bestandesstruktur, andererseits durch den unterschiedlichen Artenaufbau gegenüber den zuvor behandelten Felsrasen auf anstehendem Gestein.

Abb. 48: Feinerdeeinschwemmung am oberen Ende einer Blockhalde bei Exlau (nahe Untermühl, Strom-km 2172/0). Deutlich zu erkennen die büschelig wachsenden Horste von **Asplenium septentrionale**.

download unter www.biologiezentrum.at

Mit der geringsten Menge an Boden vermag der Felsspaltenfarn **Asplenium septentrionale** auszukommen. Er beginnt mit der Besiedlung bereits dort, wo sich erst wenig Feinmaterial zwischen den Steinen angesammelt hat und trägt mit dazu bei, daß sich das Substrat stabilisiert. Sobald das sandige Material die Felsen vollends überdeckt hat, breitet sich der Nordische Streifenfarn in dichten Büscheln über die Fläche aus und bildet lückige "Rasen". Auch eine zweite Art dieser Gattung findet günstige Bedingungen: **Asplenium trichomanes**, der Schwarzstielige Streifenfarn, der jedoch nicht dieselbe Häufigkeit erreicht, wie **A.septentrionale**. Die Frage, warum sich nicht die übliche Felsrasenvegetation einstellt, läßt sich vielleicht damit beantworten, daß sich durch das ständige Überlagern frisch herabgeschwemmten Materials keine geordnete Sukzession einstellen kann und die Besiedlung somit in einem "Pionierstadium" stehen bleibt, in dem **Asplenium septentrionale** die günstigsten Bedingungen vorfindet. Ob diese hypothetische Annahme der Wirklichkeit entspricht, müßte durch Freilandstudien noch verifiziert werden.

Bezüglich den Bodenbedingungen in einem **Asplenietum septentrionale** aus Südböhmen merkt MORAVEC (1967) an, daß der A-Horizont aus losem, sandigem, ungleichmäßig mit Humus durchmischtem Boden in Einzelkornstruktur besteht, der direkt auf festem Fels aufliegt. Die betreffende Bodenart nach KUBIENA (1953) ist demnach ein Protoranker (AC-Boden). Der mineralische Anteil des Bodens ist mit dem organischen nur auf mechanische Weise vermischt, die Sorptionskapazität ist gering. Der Humus wirkt überdies nur wenig kittend auf den mineralischen Anteil des Bodens; die Stabilisierung erfolgt nur durch das Wurzelsystem der Pflanzen. Durch Wasser- und Winderosion kann deshalb bei Verletzung der Vegetationsdecke die Feinerde leicht nach unten verlagert werden. Es handelt sich deshalb um sehr erosionsgefährdete Standorte, die auch vor Betritt bewahrt werden sollten.

download unter www.biologiezentrum.at

Die typischen Felsrasenelemente der Standorte auf anstehendem Gestein, wie **Festuca pallens** und **Allium montanum** fehlen hier vollständig. Dafür treten andere Vertreter trockener Standorte in Erscheinung: **Origanum vulgare, Thymus pulegioides** und **Ajuga genevensis** sind in allen drei Aufnahmen vertreten, **Jasione montana** kommt zweimal mit "r" vor. Als Besonderheit konnte einmal der Weinbergs-Lauch **Allium vineale** festgestellt werden. Nach SPETA (mündl. Mitt.) handelt es sich dabei um einen Neunachweis für das Donautal. Waldarten (**Luzula luzuloides, Hieracium sylvaticum, H. sabaudum**, etc.), wie sie im Berglauch-Schafschwingel-Rasen immer wieder eindringen, fehlen hier. Als weitere xerophile Elemente kommen vor: **Euphorbia cyparissias, Hieracium pilosella, Fallopia convolvolus** und **Achillea millefolium**. In zwei Aufnahmen erscheint **Dryopteris filix-mas**, der sich trotz der herrschenden Trockenheit behaupten kann. Mit seinen tief reichenden Wurzel kann er wahrscheinlich in feuchtere Zonen vordringen, zudem besitzt er eine relativ weite ökologische Amplitude.

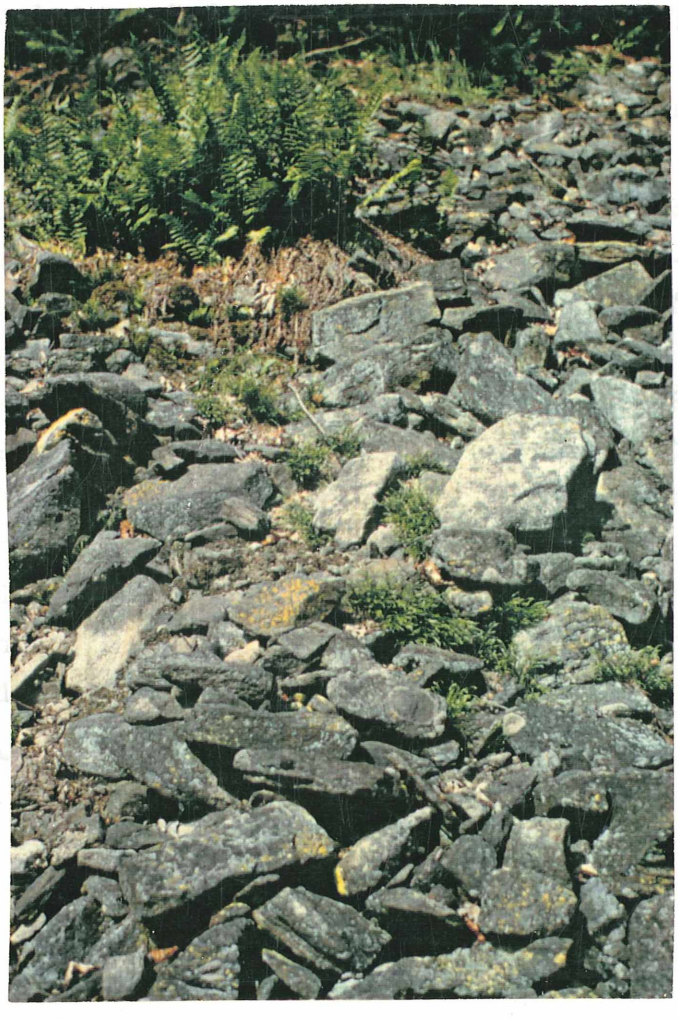


Abb. 49: Der Nordische Streifenfarn vermag mit den geringsten Mengen an Boden auszukommen und besiedelt die offene Halde langsam von oben her. Damit stabilisiert er den Blockschutt und die von oben eingeschwemmte Feinerde. Die Blockhalde wird sukzessive überwachsen.

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.2.2. Soziologie, Literaturvergleich:

MUCINA (1990) faßte im Rahmen des Projekts "Pflanzengesellschaften Österreichs" die Syntaxonomie der Fels- und Mauerspaltengesellschaften in kurz kommentierter Form zusammen. Für die Behandlung der höheren Syntaxa beziehe ich mich im folgenden auf diesen Entwurf.

Gesellschaften, in denen Chasmophyten und insbesondere Kleinfarne der Gattung **Asplenium** dominieren, werden i.a. der Klasse **Asplenietea trichomanis (BR.BL. in MEIER et BR.-BL.34) OBERD. 77** zugeordnet. Meist handelt es sich dabei um Felsspalten- und Mauerfugengesellschaften mit oligotrophen und im Wasser- und Temperaturhaushalt stark schwankenden Bedingungen. Die sie aufbauenden Pflanzenarten (Farne, polsterbildende Chamaephyten und Hemikrytophyten) vermögen mit minimalen Boden- und Wassermengen auszukommen. Schwerpunkt der Verbreitung sind die Gebirgsketten Mittel- und Südeuropas. Von den Charakterarten der Klasse kommen im Gebiet vor: **Asplenium trichomanes, Polypodium vulgare, Sedum maximum.**

In zwei Ordnungen werden die Kalkfugen- (**Potentilletalia caulescentis BR.-BL. in BR.-BL. et JENNY 26 Syn.: Ctenidio-Polypodietalia JURKO et PECIAR 63, Asplenietalia rutae-murariae OBERD. et al. 67**) von den Silikatfugengesellschaften (**Androsacetalia multiflorae BR.-BL. in MEIER et BR.-BL. 34 Syn.: Androsacetalia vandellii sensu auct., Asplenietalia septentrionalis OBERD. et al. 67, Hypno-Polypodietalia JURKO et PECIAR 63**) unterschieden. Durch das Vorkommen von Kenntaxa der zweiten Ordnung (**Asplenium trichomanes, A. septentrionale, A. adiantum-nigrum**) ist die Zugehörigkeit der vorliegenden Gesellschaft zur Ordnung der Silikatfugengesellschaften zweifelsfrei gegeben, die i.a. artenärmer und auch seltener als die der **Potentilletalia** ist.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Gliederung der Ordnung auf der Verbandsebene erfolgt nach der Höhenlage: Ein mehr subalpin bis alpin verbreiteter Verband **Androsacion multiflorae BR.-BL. 26** (**Syn.: Androsacion vandellii sensu auct., U.V. Asplenio-Saxifragenion cotyledon KNAPP 71**) kommt im Kristallin der Zentralalpen vor. Als Höhen-Vikariante dazu läßt sich ein Verband besonnter, kalkarmer Habitate auf Urgesteinen der kollinen bis montanen Stufe unterscheiden, den MUCINA (1990) zum **Asplenion septentrionalis MALCUIT 29** stellt. Das **Asplenion septentrionalis GAMS 27** ist zu breit gefaßt, da auch (sub)alpine Einheiten eingegliedert wurden. Als Synonym gilt auch das von KNAPP (1971) als Unterverband zum **Androsacion vandellii** bewertete **Hieracio-Asplenenion KNAPP 71**. Als Kennarten dieses Verbandes gelten: **Asplenium septentrionale, A. adiantum-nigrum, A. x alternifolium, Epilobium collinum. A. adiantum-nigrum** kommt im Donautal äußerst selten vor und konnte erst von GRIMS (1977) erstmals für Oberösterreich nachgewiesen werden. Der Bastard von **Asplenium septentrionale** und **A.trichomanes** (**Asplenium x alternifolium**) ist ebenfalls sehr selten und kommt nur einmal in Aufnahme 25 im **Allio-Festucetum pallentis** vor. **Epilobium collinum** besiedelt im Untersuchungsgebiet sonnige Felsspalten, fehlt jedoch in der hier beschriebenen Gesellschaft.

An Assoziationen gibt MUCINA (1990) aus Österreich lediglich das **Asplenietum septentrionali-adianti-nigri OBERD. 38** an, dessen Kennart **A.adiantum-nigrum**, wie schon erwähnt, im Untersuchungsgebiet zu den Raritäten gehört und kaum zur Gesellschaftsdiagnose herangezogen werden kann. Sie wurde bisher nur aus Vorarlberg beobachtet (GRABHERR, unveröff.) und bevorzugt frische und nicht zu nährstoffreiche Standorte. Schwerpunktmäßig gelangt diese Assoziation in den wintermilden Tieflagen der westlichen BRD vom Schwarzwald bis zum Rheinischen Schiefergebirge zur Ausbildung (OBERDORFER, 1977) und leitet über zum westeuropäischen Verband **Asarinion procumbentis BR.-BL. in MEIER et BR.-BL. 34.**

download unter www.biologiezentrum.at

Aus der Umgebung von Regensburg beschreibt SCHMID (1980) Felsspaltengesellschaften ähnlicher Artenzusammensetzung. Auch dort dominiert **Asplenium septentrionale** das Bild, **A.trichomanes** ist allerdings sehr selten. Er unterscheidet zwei Assoziationen auf Silikat: das **Woodsio-Asplenietum septentrionalis TX. 37**, in der **Woodsia ilvensis** auftritt, ein Eiszeitrelikt, das in meinem Untersuchungsgebiet fehlt, und das **Asplenietum septentrionalis SCHWICKERATH 44**, das südexponierte, stark geneigte Felsen des Donautales zwischen Regensburg und Wörth besiedelt. Die Artenzahlen sind sehr gering, was aufgrund der Spaltenbesiedlung nicht verwundert. Im Rahmen dieser Arbeit wurden keine Aufnahmen von Felsspalten i.e.S. gemacht, die Artenzusammensetzung im oberösterreichischen Donautal kann jedoch als nahezu ident angenommen werden. SCHMID beschreibt eine Subassoziation **festucetosum** (nach **Festuca ovina**), in die Felsrasenelemente aus dem benachbarten **Festucetum scabrifoliae ZIELONKOWSKI 73** eindringen: **Rumex acetosella, Sedum album, Allium montanum**, u.a. Diese Entwicklung kann auch in dieser "flächig in Erscheinung tretenden Felsspaltengesellschaft" beobachtet werden. Allerdings fehlen - wie schon beschrieben - die typischen und namensgebenden Arten.

Die vorliegenden Literaturbefunde reichen demnach aus, die Gesellschaft des Untersuchungsgebietes - in Anlehnung an die Bearbeitung im benachbarten Bayern - dem **Asplenietum septentrionalis SCHWICKERATH 44** zuzurechnen.
Als Differentialart gegenüber den Felsrasen auf anstehendem Gestein und der Waldsäume kann im Donautal **Origanum vulgare** gelten. Die Aufstellung einer eigenen, flächig auftretenden Subassoziation **origanetosum** mit Felsrasenelementen erscheint aufgrund der geringen Aufnahmezahl doch nicht gerechtfertigt.

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.3. Die Waldsäume im Bereich sonniger Blockhalden:

4.2.3.1. Standortsbedingungen und Artenaufbau:

Deutliche Waldsaum-Ausbildungen konnten im Untersuchungsgebiet nur an sehr wenigen Stellen gefunden werden. In Vegetationstabelle 4 scheinen nur drei Aufnahmen auf. Sämtliche stammen vom unmittelbaren Nahbereich der in 4.2.2. beschriebenen Feinerdeeinschwemmungen der Blockhalden. Nur hier findet sich scheinbar genügend Platz für eine Waldsaumausbildung, der auf den Felsbändern kaum zur Verfügung steht. Dort schließt der umgebende Wald meist direkt an Felsrasenflächen an, die oft nur quadratmetergroß eingesprengt sind. Ein krautig ausgebildeter Übergangsbereich zwischen Wald und Rasen, wie er hier beschrieben wird, gehört also zu den absoluten Raritäten des Donautales.

Abb.50: Selten sind Waldsäume in dermaßen prächtiger Ausbildung zu finden wie auf diesem Bild, das in unmittelbarer Nähe zu Abb.48 entstand. Digitalis grandiflora und Silene vulgaris bilden diesen schönen Sommeraspekt.

download unter www.biologiezentrum.at

Aspektbildende typische Art, zugleich Charakterpflanze dieser Gesellschaft, ist der Salbei-Gamander (**Teucrium scorodonia**), eine subatlantische Pflanze, die im westlichen Oberösterreich relativ häufig vorkommt, im Donautal jedoch eine abrupte Grenze gegen Osten besitzt. Im Linzer Raum kommt sie kaum mehr vor, in Ostösterreich gibt es ebenfalls nahezu keine Nachweise. Außerhalb des Donautales besitzt der Salbei-Gamander nur im Sauwald und Kobernausserwald/Hausruckwald ein geschlossenes Siedlungsgebiet (GRIMS, 1977, siehe auch Verbreitungskarten Abb.27,28, S. 51).

Der Salbei-Gamander gehört dem Verband **Trifolion medii MÜLLER 61** an; die namensgebende Art **Trifolium medium** kommt zwar nur spärlich aber dennoch in den Säumen vor (zweimal mit "r"). Ein weiteres gehäuftes Vorkommen dieser Art ist in lichten vorwaldartigen, Birken-Zitterpappel-dominierten Wäldern zu beobachten. Dabei dürfte es sich um ehemalige Windwurf- oder Plenterflächen handeln, die sich wiederbewaldet haben.

Der attraktive Großblütige Fingerhut (**Digitalis grandiflora**) tritt als zweithäufigste Art auf und verleiht der Gesellschaft einen besonders Reiz. Relativ regelmäßig erscheinen die Felsrasenelemente **Fallopia convolvolus, Ajuga genevensis** und **Lychnis viscaria.** Dafür meiden andere Rasenarten den Saumbereich: **Thymus pulegioides, Achillea millefolium, Hieracium pilosella** und **Origanum vulgare** fehlen. Auch Arten mäßig frischer, lehmiger Waldstandorte, wie **Carex pairae, Poa nemoralis** und **Dryopteris filix-mas,** kommen konstant vor. Der Wurmfarn dringt - wie schon erwähnt - auch in die darunter anschließenden Felsrasen ein. Die Aufnahme 109 (Blockhalde gegenüber Engelhartszell, Strom-km 2200/9, Höhe: 450 m NN) birgt einige für das Untersuchungsgebiet seltene Arten: **Scleranthus annuus agg.** in der Kleinart **Sc.polycarpos** konnte nur an dieser Stelle gefunden werden (siehe auch **4.2.1.1. Artenaufbau Felsra-**

download unter www.biologiezentrum.at

sen). Auch Sedum sexangulare, Potentilla collina und Trifolium arvense sind keinesfalls häufig.

Die Waldsäume in der beschriebenen reinen Ausprägung sind - ebenso wie die Felsrasen - außerordentlich seltene und deshalb besonders schützenswerte Standorte. Ihr Naturschutz- und Wissenschaftswert kann als besonders hoch eingestuft werden. Vor allem zur Hauptblütezeit im Früh- und Hochsommer bestechen sie durch ihre Farbenpracht. R. GRADMANN betont nicht umsonst, daß es sich bei ihnen um eine Pflanzengesellschaft handelt, "die durch ihre edle Eigenart, und nicht zuletzt durch ihre Schönheit und den Reichtum ihrer Farben unsere Liebe und Bewunderung verdient" (zit. in MÜLLER, 1977, S.250).

4.2.3.2. Soziologie, Literaturübersicht:

HILBIG, KNAPP und REICHHOFF (1982) befassen sich in der Übersicht der Pflanzengesellschaften der südlichen DDR u.a. auch mit einer Darstellung der thermo-, meso- und acidophilen Saumgesellschaften. Daraus seien die allgemeinen Bemerkungen zu den höheren Syntaxa kurz zusammengefaßt.

Den staudenreichen Pflanzengesellschaften an xerothermen Waldgrenzstandorten wurde durch die Aufstellung der Klasse Trifolio-Geranietea durch MÜLLER 1961 Beachtung geschenkt. Damit wurden helio-thermophile Saumgesellschaften im Grenzbereich Wald/Rasen definiert, über deren syntaxonomische Bewertung und soziologische Stellung jedoch unterschiedliche Auffassungen existieren. Während sie einerseits als eigenständige Klasse bewertet werden (MÜLLER, 1962, 1977, OBERDORFER, 1972, DIERSCHKE, 1978, SCHUBERT in ROTHMALER, 1976), belegen andere Autoren (JAKUCS, 1970, 1972, FÖRSTER 1968, 1975, KNAPP 1976) die engen floristischen Beziehungen zwischen den Staudensäumen und thermophilen Buschwäldern. Demgegenüber begründen GILS

download u... biologiezentrum.at

u. KOZLOWSKA (1977), GILS u. KEYSERS (1978) den Anschluß thermophiler Säume als **Brachypodio-Geranion** an die Xerothermrasen der **Festuco-Brometea.**

Heute dürfte über den selbständigen Bestand der Klasse **Trifolio-Geranietea** kein Zweifel mehr bestehen, da sie sich floristisch, strukturell und ökologisch von den beiden Vegetationsformen Wald und Rasen, zwischen denen sie steht, unterscheidet. Hinsichtlich der synsystematischen Gliederung der Klasse schlagen HILBIG, KNAPP und REICHHOFF vor, die bodensauren Saumgesellschaften von der Klasse **Trifolio-Geranietea** abzutrennen, da ihnen die Beziehungen der **Teucrium scorodonia**-reichen Säume zu den **Trifolio-Geranietea**, welche vornehmlich kalk- bzw. basenreichen Substrate besiedeln, kaum mehr gegeben scheinen. Sie schlagen sogar vor, zu prüfen, diese Gesellschaften in die Nähe des **Sarothamnion** zu stellen, mit dem sie in Beziehung treten. MÜLLER (1977 in OBERDORFER, 1978) faßt jedoch die Klasse so weit, daß ein Verbleib in ihr gerechtfertigt erscheint.

Die Klasse besitzt die Ordnung **Origanetalia MÜLLER 61**, die von demselben Autor 1977 (in OBERDORFER, 1978) genauer erläutert wird: Demnach werden die **Origanetalia**-Saumgesellschaften durch "mäßig bis stärker wärmeliebende, Halbschatten ertragende bis lichtliebende Stauden" charakterisiert. Als ökologische Kriterien für ihre Ausbildung gibt MÜLLER an, daß sie vorwiegend an südexponierten Gebüsch- und Waldrändern vorkommen, mindestens während etwa eines Drittels bis zur Hälfte des Tages voll besonnt werden und die Wasserversorgung gegenüber den Rasen deutlich günstiger ist, wobei es jedoch immer wieder zu Bodenaustrocknungen kommen kann, die von den thermophilen Arten ohne nennenswerte Schäden überstanden werden. Als Ordnungs- und Klassen-Charakterarten werden genannt: **Origanum vulgare, Clinopodium vulgare, Viola hirta, Silene nutans, Verbascum lychnitis, Inula conyza, Lathyrus sylvestris**, u.a. Dazu kommen einige "bezeichnende Begleiter" wie **Hypericum perforatum, Fragaria vesca, Solidago virgaurea** und **Verbascum**

download unter www.biologiezentrum.at

nigrum. Von den genannten Arten kommen in meinen Aufnahmen der Säume nur **Origanum**, **Clinopodium**, **Silene nutans** und **Hypericum perforatum** vor, wobei alle ihren Schwerpunkt in den Rasen besitzen.

Gegliedert werden die **Origanetalia**-Gesellschaften in den mehr xerothermen Verband **Geranion sanguinei R.TX. apud MÜLLER 61** und den mehr mesophilen Verband **Trifolion medii MÜLLER 61**.

Das **Geranion sanguinei** markiert den Kern der Klasse bzw. der Ordnung und umfaßt thermo- und heliophile Saumgesellschaften. Nach MÜLLER kommen sie an natürlichen Standorten am besten ausgebildet dort vor, wo durch die Trockenheit das Aufkommen von Gehölzen behindert wird, diese jedoch nicht so groß ist, daß sich nur Rasengesellschaften halten können. Sie säumen in erster Linie **Quercetalia pubescentis-petraeae**-Wälder und entsprechende **Berberidion**-Gebüsche, teilweise auch trockene Ausbildungen von **Quercion robori-petraeae**-Wäldern, und stehen mit Trockenrasen des **Xerobromion** oder **Festucion valesiacae** in Kontakt. Im Untersuchungsgebiet beschränkt sich ihr Vorkommen in der beschriebenen gut ausgeprägten Form auf Feinmaterialeinschwemmungen im Bereich der Blockhalden, wobei es sich hier um ein Sukzessionsstadium handelt, da es durch die Zunahme der Substratauflage zu einem Vordringen des Waldes kommen kann. Als Charakterarten des Verbandes, die auch im Donautal vorkommen, sind zu nennen: **Geranium sanguineum**, **Anthericum ramosum**, **Polygonatum odoratum**, **Fragaria viridis** und **Trifolium rubens**. Der Blut-Storchschnabel besitzt - wie schon erwähnt - nur einen Standort in der Schlögener Schlinge, **Fragaria** kommt einmal in einer Felsrasen-Aufnahme vor, **Trifolium rubens** konnte ebenfalls nur einmal in einem lichten Eichenwald (Aufn.-Nr.48) nachgewiesen werden. **Polygonatum odoratum** erscheint spärlich in Felsrasen, Eichen- und Blockhaldenwäldern, nur **Anthericum** ist in einer Saumaufnahme mit "r" vertreten. Von den Trennarten gegenüber den Trockenwäldern kommt

download unter www.biologiezentrum.at

Digitalis grandiflora (3 x), **Vincetoxicum hirundinaria**, **Campanula persicifolia** und **Lembotropis nigricans** (je 1 x) in den Aufnahmen vor, während **Tanacetum corymbosum**, **Stachys recta** und **Galium glaucum** zwar den Aufnahmen, nicht jedoch dem Gebiet fehlen. Diese Artenkombination läßt eine Angliederung der Saumgesellschaft des Untersuchungsgebietes an den **Geranion sanguinei**-Verband gerechtfertigt erscheinen.

Von KORNECK (1974) wird eine Assoziation namens **Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati** aus Rheinland-Pfalz beschrieben, die dort im Saum bodensaurer Traubeneichenwälder (bes. zum **Luzulo-Quercetum silenetosum GLAVAC et KRAUSE 69** und einer felsigen Ausbildung des **Galio-Carpinetum**) auftritt. Sie bevorzugt auch dort grusige Böden auf Silikatfels. Die Gesellschaft läßt sich sehr gut mit den im Donautal anzutreffenden Waldsaum vergleichen. Allerdings fehlt hier das namensgebende **Polygonatum odoratum**. Der Salomonssiegel hat im Untersuchungsgebiet seinen Schwerpunkt in den lichten Eichenwäldern und dringt von dort auch in die Felsrasen ein. Auch andere von KORNECK erwähnte Arten fehlen: **Stellaria holostea**, **Geranium sanguineum** und **Peucedanum officinale**.

Aus dem Mittelrheingebiet und dem Lahn- und Ahrtal gibt KORNECK stark verarmte Ausbildungen des **Teucrio-Polygonatetums** mit vorherrschender **Lychnis viscaria** an. Eventuell könnte diese zu der hier beschriebenen Gesellschaft überleiten zumal KORNECK erwähnt: "Ebenso siedeln **Teucrium scorodonia**, **Viscaria vulgaris** und **Polygonatum odoratum** an Granitfelsen gegenüber Passau im Bereich thermophiler azidophiler Traubeneichenwälder."

Aus diesem Gebiet beschreiben LINHARD & STÜCKL (1972) eine ganz ähnlich strukturierte Gesellschaft namens **Geranio-Trifolietum alpestris MÜLLER 61**. Auch hier ist der Salbei-Gamander (zusammen mit **Anthericum ramosum**) die bezeichnende Art. MÜLLER (1977) schließt diese Assoziation

download unter www.biologiezentrum.at

an das Teucrio-Polygonatetum odorati KORNECK 74 und bemerkt dazu, daß dieser Assoziationsbegriff neu zu fassen und zu erweitern wäre, weil die westlichen Ausbildungen als eine Rassengruppe mit **Teucrium scorodonia**, die östlichen als eine Rassengruppe mit **Lembotropis nigricans** aufzufassen seien. Als deutschen Namen empfiehlt er die Bezeichnung "Pechnelken-Graslilien-Saum". Als relativ schwach ausgeprägte Kennarten der Gesellschaft nennt MÜLLER **Anthericum liliago** und **Lychnis viscaria**, Trennarten sind **Hieracium sabaudum** und **Avenella flexuosa**. Die westliche **Teucrium scorodonia**-Rassengruppe wurde von KORNECK von den Vogesen (mit **Potentilla micrantha**), dem Nahebergland, der Nordpfalz, dem Moseltal (mit **Potentilla rupestris**), dem Taunus, Donnersberg, dem Lahn- und Ahrtal (mit **Genista pilosa**) und von SCHUHWERK aus dem Südschwarzwald (mit Hieracium **peleteranum**) belegt. Die östliche Rassengruppe mit **Lembotropis nigricans** stammt von LINHARD & STÜCKL aus dem Regen- und Donautal von Regensburg bis zur österreichischen Staatsgrenze. Diese Gesellschaft ist mit den Aufnahmen meines Untersuchungsgebietes nahezu ident, womit belegt ist, daß sie sich auf österreichisches Gebiet fortsetzt.

MÜLLER stellt fest, daß zwischen Passau und Jochenstein nocheinmal das westeuropäische **Teucrium scorodonia**, das westlich von Passau nahezu fehlt, auftaucht und innerhalb der **Lembotropis**-Rassengruppe eine eigene Rasse bildet, "womit gleichsam die Brücke zwischen den östlichen und westlichen Rassen der Gesellschaft geschlagen wird" (MÜLLER, 1977, S. 283).

Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß die Gesellschaft des Untersuchungsgebietes der Assoziation Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati KORNECK 74 em. Th. MÜLLER 77 und der Rasse mit **Lembotropis nigricans** und **Teucrium scorodonia** anzuschließen ist. Eventuell ließe sich bei Vorhandensein von mehr Aufnahmematerial eine

download unter www.biologiezentrum.at

Rasse mit **Digitalis grandiflora** aufstellen, da sie mit auffallender Häufigkeit in den Säumen erscheint.

Die Gesellschaften des zweiten Verbandes, dem **Trifolion medii MÜLLER 61** sind zwar ähnlich lichtliebend wie die **Geranion**-Gesellschaften, ertragen aber Trockenheit und Wärme nicht in dem Ausmaß. Sie treten demnach vorwiegend als Säume von **Fagetalia**-Wäldern und mesophiler **Berberidion**- und **Rubo-Prunion**-Gebüsche, zum Teil auch von **Quercion-robori-petraeae**-Wäldern, im Kontakt mit Halbtrockenrasen des **Mesobromion** und **Cirsio-Brachypodion** in Erscheinung. Im Donautal kommt das **Trifolion medii** ab und zu im Bereich des donaunahen Waldrandes vor, sofern sich Halbtrockenrasen erhalten haben und nicht Aufforstungen, Umbrüchen oder Überdüngungen zum Opfer gefallen sind. Als gute Kennart des Verbandes ist nur **Trifolium medium** zu werten, der in den Saumaufnahmen des Donautales einmal mit "+" aufscheint. Dazu kommt eine Reihe von Trennarten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Fettwiesen besitzen und ihre ursprünglichen Wuchsorte vielleicht in den Waldsäumen besitzen (**Galium album, Vicia sepium, Lathyrus pratensis, Veronica chamaedris, Centaurea jacea** und **Vicia cracca**).

MÜLLER unterscheidet innerhalb des **Trifolion**-Verbandes zwei deutlich gegeneinander abgesetzte Gruppen:

* Gruppe basikliner Gesellschaften (=U.V. **Agrimonio-Trifolion medii KNAPP 76**) mit **Agrimonia eupatoria** als Kennart.
* Gruppe azidokliner Gesellschaften (=U.V. **Trifolio-Teucrion scorodoniae KNAPP 76, Melampyrion pratensis PASSARGE 67**), die durch eine Gruppe säureanzeigender Arten (**Teucrium scorodonia, Agrostis tenuis, Melampyrum pratense, Avenella flexuosa, Hieracium sabaudum, H. lachenalii, H.umbellatum, Veronica officinalis**, u.a.) charakterisiert ist, die zum Großteil aus den **Quercetalia robori-petraeae** stammen. Diese Arten kommen zwar im Untersuchungsgebiet sehr häufig vor, jedoch erschei-

download unter www.biologiezentrum.at

nen nur Teucrium, **Avenella** und **Veronica** in meinen Saumaufnahmen. Relativ große Ähnlichkeit mit der Gesellschaft des Donautales hat die **Holcus mollis-Teucrium scorodonia**-Gesellschaft PHILIPPI 71, beschrieben aus dem Oberrheingebiet, Westschwarzwald, Pfälzer und Odenwald. Namentlich die betont wärmeliebenden Untergesellschaften mit **Anthericum ramosum** und **Euphorbia cyparissias** zeigen Anklänge an die Donautal-Gesellschaft.
Auch eine **Melampyrum pratense-Hieracium**-Gesellschaft MÜLLER 77, deren wärmeliebende Subassoziation mit **Silene nutans** das **Luzulo-Quercetum silenetosum** säumt, hat Ähnlichkeiten.

MÜLLER stellt fest, daß die azidoklinen Gesellschaften stark saurer Standorte nur mehr wenig Bezug zum **Trifolion medii**-Verband aufweisen, die Verbindungen der wärmeliebenden Typen zum **Geranion sanguinei**-Verband demgegenüber stärker sind. Es wäre durchaus zu prüfen, inwieweit nicht eine Zusammenführung der wärmegeprägten, **Teucrium**-dominierten Gesellschaften des **Trifolion medii** mit dem **Geranion sanguinei** sinnvoll wäre, um damit eine exakte Trennung der thermo- und mesophilen Säume zu gewährleisten.

Aus dem Taunus und Taunusvorland beschreibt KNAPP (1976) eine subatlantische Saumgesellschaft mäßig saurer Standorte unter dem Namen "**Campanulo-Teucrietum scorodoniae**", die mäßig frische bis trockene Ausbildungsformen des **Fagion** und **Carpinion** auf silikatischem Untergrund säumt. Es kommen zwar einige Arten vor, die auch in meinen Aufnahmen zu finden sind (z.B. **Avenella**, **Trifolium medium**, **Veronica officinalis**), der Artenbestand hat aber insgesamt wenig mit dem des Donautales gemeinsam. Es handelt sich um eine stark atlantisch geprägte Gesellschaft (u.a. mit **Lonicera periclymenum**, **Holcus mollis**, **Cytisus scoparius**, etc.) des **Trifolion medii**.

Aus dem Bayerischen Wald gibt ZIELONKOWSKI (1973) ein thermo- und mesophiles **Trifolio-Agrimonietum** mit zahlrei-

download unter www.biologiezentrum.at

chen Wiesenarten an (z.B. **Galium mollugo, Arrhenatherum elatius, Dactylis glomerata**), das mit dem **Teucrio-Polygonatetum** des Donautales wenig gemeinsam hat.

Auch aus den Alpen (Tiroler Oberinntal) werden von GILS u. GILISSEN (1976) wärmeliebende Saumgesellschaften des **Geranion sanguinei** beschrieben, wo aufgrund der Trockenheit und Wärme des Inneralpins günstige Bedingungen für die Ausbildung dieses Vegetationstyps herrschen. Im Vergleich zeigen sich jedoch bis auf **Vincetoxicum hirundinaria** keine Gemeinsamkeiten mit den Säumen des Donautales. Als Gesellschaften werden angegeben: die regionale Assoziation **Trifolio medii-Laserpitietum latifoliae** und die lokale Gesellschaft **Trifolio-Seseleetum libanotis.**

download unter www.biologiezentrum.at

5. LINDEN-AHORN-WÄLDER SÜDEXPONIERTER BLOCKHALDEN:

5.1. Standortsbedingungen:

Blockreiche Hangabschnitte sind im Donautal keine Seltenheit. Besonders häufig finden sie sich am Hangfuß und reichen hier durchschnittlich 30-40 Höhenmeter hinauf. Diese Unterhangsituation zeichnet sich durch Bodenfrische und Nährstoffreichtum aus. Abschnittsweise können diese feuchten Blockhalden entlang von Rinnen, Gräben und Seitentälern auch wesentlich höher hinaufsteigen. Als typischer Waldtyp der Unterhänge tritt uns ein artenreicher, frischer (Stiel-Eichen-) Hainbuchen-Wald z.T. durchsetzt mit Berg-Ahorn, Berg-Ulme, Esche und Winter-Linde entgegen, der in tieferen Seitentälern Schluchtwaldcharakter erlangt, in dem Berg-Ahorn und Esche als Hauptbaumarten hervortreten. Die Krautschicht des frischen Hainbuchen-Unterhangwaldes besteht aus Mull- und Nährstoffzeiger wie **Asarum europaeum, Pulmonaria officinalis, Lamiastrum galeobdolon, Hepatica nobilis, Galium odoratum, Salvia glutinosa**, etc. Als attraktive Begleiter gesellen sich **Cyclamen purpurascens, Lilium martagon** und selten die Orchideen **Orchis mascula** und **Cephalanthera longifolia** hinzu.

Wenn Felsblöcke über das Bodenniveau hinausragen, sind sie meist dicht mit Moosen überwachsen, die bei fehlender oder geringer Bodenauflage auch gelegentlich den Vegetationsaspekt vollkommen dominieren können. Diese moosreichen Hainbuchen-Blockwälder kommen z.T. auch in mittleren Hanglagen bei entsprechender Luftfeuchte vor. Häufigste Arten sind **Pleurozium schreberi, Hypnum cupressiforme, Polytrichum formosum**. Im Rahmen dieser Dissertation, welche die xerothermen Vegetationseinheiten zum Thema hat, wird diese Waldgesellschaft nicht näher behandelt. Eine genauere Untersuchung der feuchten und frischen Vegetationstypen des Donautales ist geplant.

download unter www.biologiezentrum.at

An einzelnen Stellen finden wir blockwerkdurchsetzte Hänge auch außerhalb von Gräben und Rinnen in mittleren und oberen Lagen. Diese trockeneren, warmen Standorte, die sich oft im Kontakt zu unbewaldeten Blockhalden finden, sollen in diesem Kapitel näher besprochen werden. Genau wie im Unterhang stellen offene bzw. moosbewachsene Felsen verschiedener Größen das prägende Strukturmerkmal dar. Zwischen diesen lose, manchmal wackelig geschichteten, oft metergroßen Blöcken sammelt sich in dicken Lagen Fallaub, das sich nur langsam moderig zersetzt. Eine geschlossene Bodendecke bildet sich nur dort selten und kleinflächig aus, wo der Untergrund eine Abschwemmung verhindert. Entsprechend lückig und artenarm ist auch oft die Krautschicht. Dieser "Mangel" wird jedoch durch eine Vielzahl von Gehölzen (v.a. Sträucher) wettgemacht, die v.a. an den Rändern zu den offenen, unbewaldeten Blockhalden massiv und artenreich auftreten. Die klimatische Situation an diesen Standorten ist einerseits geprägt durch vorwiegende Südlage und dem damit verbundenen hohen Licht- und Wärmegenuß, andererseits durch die starke Erwärmung der Gneisblöcke, welche die Wärme lange zu speichern in der Lage sind und deshalb v.a. in den Übergangszeiten frostmindernd wirken. Die starke Austrocknung und geringe Luftfeuchtigkeit in der offenen Blockhalde wird durch die Beschattung im Bereich des Waldrandes schlagartig gemildert; ein dichter Saum aus Moosen und Farnen in dieser Übergangszone bestätigt diese Feststellung.

Kurze Erwähnung sollen an dieser Stelle die unbewaldeten Blockhalden finden, auf die schon mehrmals hingewiesen wurde. Neben den Felsburgen und -wänden gelten sie als besonders landschaftsprägende geomorphologische Besonderheiten des Gebietes. Überdies scheinen sie auf den oberösterreichischen Donauabschnitt beschränkt zu sein, denn von deutschem Gebiet werden sie nicht erwähnt.

Eigenartig mutet es an, wenn sich nach Durchquerung eines dicht bewaldeten Hanges unvermittelt eine auf den

download unter www.biologiezentrum.at

ersten Blick völlig vegetationslose Lichtung auftut, bedeckt mit verschieden großen graublauen, lose geschichteten Felsblöcken, zwischen denen zahllose höhlenartige Spalten ins Innere führen. Sie kommen ausschließlich entlang der linksufrigen, felsreichen Hänge vor und treten gehäuft im Abschnitt zwischen Staatsgrenze und Kramesau, bei Marsbach und Freizell, kleinflächig im Bereich der Schlögener Schlinge gegenüber Innzell, besonders häufig zwischen Ober- und Untermühl (zwischen Strom-km 2172 und 2175) und außerhalb des Donautales in kleinen Enklaven im Ranna- und Aschachtal auf. Die beeindruckendste und größte befindet sich direkt gegenüber Engelhartszell in ca. 450 m Höhe, die auch von einem Wanderweg durchquert wird.

Abb. 51: Die größte und imposanteste Blockhalde des Gebietes befindet sich gegenüber Engelhartszell. Sie wird von einem artenreichen Strauchmantel umschlossen und ein Lindenwald schließt randlich an sie an. Mitten in der offenen Halde konnte ein Berberitzenstrauch Fuß fassen, dem hier die herrschende Wärme behagt.

Die extremen Klima- und Bodenfaktoren der Blockhalden lassen eine mangelhafte Versorgung mit Wasser und dementsprechend eine xerotherme Vegetation erwarten. Wie bereits

download unter www.biologiezentrum.at

PREIS (1937) aus der Biberklamm (Böhmen) und BANGERTER (1950) am Beispiel der Blockhalden im Aargauer Jura erkannten, mangelt es den Pflanzen im Randbereich der Halden an diesem Lebenselement keinesfalls. Die Niederschläge versickern zwar mangels Feinerde relativ schnell, die vielen Zwischenräume und Höhlen im Inneren der Halde, in denen sich auch Laub und etwas Feinmaterial sammelt, wirken wie "feuchtkühle Felskeller", die mit Wasserdampf gesättigt sind und wo eine wesentliche Wasserabgabe durch Verdunstung verhindert wird. Auch an der Oberfläche saugen sich Moose und Laubstreu mit Niederschlagswasser voll, das sie nur langsam wieder abgeben. Für viele oberflächlich wurzelnde Pflanzen sind diese feuchten Moospolster wichtige Wasserreservoire. Das schattende Blätterdach der randlichen Sträucher und Bäume wirkt zusätzlich verdunstungshemmend. Wie die Vegetationsanalyse gezeigt hat, finden sich tatsächlich auffallend viele Nährstoff- und Feuchtezeiger in der Krautschicht. Auch JENNY-LIPS (1930) betont, daß die Geröllhalden nicht als besonders trockene Standorte bezeichnet werden können. KLÜBER (1981) beobachtete, daß die Wurzeln der Bäume tief ins Innere der Blockhalde eindringen, um diesen nur wenige Zentimeter mächtigen, "wasserhaltigen, breiartigen" Boden zu erreichen, der zwischen den Blöcken klebt. Oberflächlich liegendes Streumaterial kann im Sommer bei längerer Besonnung schnell austrocknen, wodurch die Streuzersetzung durch Bodentiere und Mikroorganismen oft für längere Zeit unterbrochen wird.

Meist ist es also der Boden, der als Minimumfaktor bei der Besiedlung vorliegt. Er kann sich aus kleinen Steinen und Schutt leichter bilden als aus großen Blöcken. Dies zeigt sich auch daran, daß die allerwenigsten Blockhalden die Tendenz zeigen zuzuwachsen: häufig bilden alte Bäume mit weit ausladenden, am Stammgrund ansetzenden Ästen ihren eigenen Waldmantel; v.a. die Sommer-Linde zeigt mit besonderer Vorliebe diese Wuchsform. Nicht selten kommt auch ein artenreicher Mantel aus wärmeliebenden

download unter www.biologiezentrum.at

Straucharten zur Ausbildung. Im Überschneidungsbereich der offenen Halde mit dem Waldmantel kommt es - wie oben bereits angedeutet - schließlich zur Ausbildung eines Moossaumes, der die höhere Luftfeuchtigkeit durch die Beschattung anzeigt. Häufig siedelt zusammen mit den Moosen auch **Polypodium vulgare**, der aspektbildend als Saumpflanze in Erscheinung tritt. Die offene Halde erscheint bis auf Krustenflechten und Trockenmoosen völlig vegetationslos. Es sammelt sich kaum eingewehtes oder geschwemmtes Erd- oder Laubmaterial zwischen den Blöcken, wo es den Pflanzen gelingen könnte, Fuß zu fassen. Wenn dort und da doch einmal ein Keimling in die Höhe zu wachsen beginnt, sind die Wachstumsbedingungen meist so schlecht, daß er das Kümmerdasein eines "Naturbonsais" fristet.

Abb. 52: Besonders am unteren Ende und im Traufbereich der Bäume und Sträucher bildet **Polypodium vulgare** manchmal einen ausgeprägten Saum am Haldenrand.

BANGERTER (1950) weist auch auf den Einfluß der Besonnung im Zusammenhang mit der Besiedelung der Halden hin. Bei Südexposition kommt es durch senkrecht einfallende Sonnenstrahlung - verstärkt durch die Rückstrahlung an den dunklen Gneisfelsen - zu sehr hohen Temperaturwer-

download unter www.biologiezentrum.at

ten, die sich extrem besiedlungsfeindlich auswirken. Selbst im Winter kann es dabei zum raschen Abschmelzen der schützenden Schneeschicht kommen. Bei West- oder Nordhanglage sind die offenen Blöcke indes von dicken Moospolstern überzogen.

Zusätzlich tragen in größeren Halden die Winde dazu bei, daß die Eroberung durch den Wald nicht erfolgreich gelingt: durch Fortwehen des Bestandesabfalls kann sich keine Laubdecke bilden, die Verdunstung wird übermäßig erhöht und im Winter wird das Entstehen einer schützenden Schneedecke verhindert.

BANGERTER untersuchte auch das Querprofil einer Halde: Er bezeichnet die oberste unbedeckte Felsschicht als "obere Steinluftschicht", die je nach Größe der Felstrümmer verschieden mächtig sein kann. Darunter folgt eine "Feinerdeschicht", in der sich eingewehter Staub, Laub und Gesteinsverwitterungsprodukte sammeln. Am unteren Ende der Halde ist diese Schicht durch Abschwemmung stets größer als am oberen. Die unterste Schicht über dem anstehenden Gestein bezeichnet BANGERTER schließlich als "untere Steinluftschicht", in der Bäume und Sträucher wurzeln und die mehrere Meter mächtig sein kann.

Kaum eine Halde läßte eine aktive Bewegungstendenz erkennen, was an den alten Flechtenüberzügen auf der Oberseite der Blöcke zu erkennen ist. Allerdings passiert es nicht selten, daß beim Überklettern einer Halde tonnenschwere Blöcke bedenklich zu wackeln beginnen und aus dem Gleichgewicht zu kippen drohen. Manchmal läßt sich auch beobachten, daß von oben her Felsmaterial nachgeliefert wird, v.a. dann, wenn größere Felsburgen im Oberhang anschließen. Ab und zu mündet am oberen Ende einer Halde eine Rinne, aus der bei Starkregen Feinerde und Geröll in die Halde geschwemmt werden kann und die Blöcke langsam überdeckt. In diesem Fall kommt es zu den im Kapitel 4.2.2. besprochenen zungenförmig in die Halde ragenden

download unter www.biologiezentrum.at

Bodenflächen, auf denen sich ein Sandrasen mit dominierenden Felsspaltenfarnen (v.a. **Asplenium septentrionale**) ausbildet. Die offene Halde selbst ist bei genauerer Betrachtung freilich keinesfalls vegetationslos. Am besten gelingt es, helio- und xerophilen Flechten- und Moossynusien die nackten Felsflächen zu nahezu 100% zu besiedeln. Eine genauere Untersuchung dieser sicherlich äußerst interessanten Gesellschaften steht noch aus. V.a. sind es Krustenflechten, von denen die Landkartenflechte (**Rhizocarpon geographicum**) die häufigste ist, und xerophytische Moose, wie das außerordentlich hitzeresistente Hedwigsmoos (**Hedwigia albicans**). Am Haldenrand schließt abrupt der geschlossene Wald an, der häufig ebenfalls auf blockigem Untergrund stockt und - wie in diesem Kapitel zu behandeln sein wird - außerordentlich reich an Linden ist.

5.2. Gesellschaftsbeschreibung:

5.2.1. Artenaufbau:

Insgesamt konnten 18 Aufnahmen dieser Vegetationsform zugeordnet werden. Sie sind in der Teiltabelle 5 zusammengefaßt, die sich in zwei Gruppen gliedert: 10 Aufnahmen markieren den Winterlinden-Bergahorn-Blockwald (Tab. 5 a), 8 Aufnahmen sind dem Sommerlinden-Spitzahorn-Blockwald zuzurechnen (Tab. 5 b).

In beiden Waldtypen konnten 99 Arten nachgewiesen werden. Die durchschnittliche Artenzahl pro Aufnahme beträgt im Winter-Linden-Bergahorn-Wald 35,5 Arten. Als artenreichste mit 49 Arten erscheint Aufnahme-Nr. 71, artenärmste mit 21 Arten ist Aufnahme-Nr. 78, wobei hier 8 Krautschichtarten 13 Gehölzarten gegenüberstehen! Die durchschnittliche Artenzahl im Sommerlinden-Spitzahorn-Wald beträgt 33,1 Arten pro Aufnahme. Hier ist die artenreichste die Aufnahme-Nr. 83 mit 50 Arten, artenärmste mit 24 Arten Aufnahme-Nr. 82. In beiden Waldtypen zusammen

download unter www.biologiezentrum.at

konnten 127 Pflanzenarten festgestellt werden.

Auffallendes Merkmal bei Betrachtung der Artengarnitur ist das häufige Vorkommen von holzigen Arten, allen voran die für diese Standorte typischen Linden. **Tilia cordata** und **T.platyphyllos** besiedeln unterschiedliche Standorte, wobei die Sommer-Linde eine engere ökologische Amplitude besitzt: sie ist auf nährstoffreichere und frischere Bodenbedingungen angewiesen und dringt kaum mehr in trockenere Hangabschnitten vor, während die Winter-Linde sogar in den trockenen, verhagerten Felsköpfen keineswegs selten ist (siehe Kap.2). Als weitere wichtige Baumarten kommen noch **Acer pseudoplatanus** und **A.platanoides** vor, welche sich genau wie die Linden in ihrem Vorkommen dahingehend differenzieren, als der Berg-Ahorn mehr in den Winterlinden-reichen Beständen, der Spitz-Ahorn als der anspruchsvollere mehr in den Sommerlinden-Wäldern zu finden ist. Eine wichtige Rolle nimmt im blockreichen Substrat die stockausschlagfähige Hainbuche ein, die v.a. im Winterlinden-Wald manchmal höhere Deckungswerte erreicht als die Linde. Beigemischt sind **Ulmus glabra**, **Quercus petraea** und **Prunus avium**; alle drei weisen einen eindeutigen Hang zum Winter-Linden-Blockwald auf. Ebenfalls fast nur in diesem zu finden sind die aus benachbarten, trockenen Wäldern eindringenden Buchen, Birken und Ebereschen. In zwei Aufnahmen konnte sogar erfolgreich **Juglans regia** als verwilderte Art den Frösten widerstehen. Die humideren Bedingungen im Sommerlinden-Wald verdeutlicht das zwar seltene aber dennoch zu beobachtende Vorkommen von **Fraxinus excelsior**.

Reich differenziert, v.a. im Waldmantelbereich, ist die Strauchschicht, in der vorwiegend im trocken-warmen Winter-Linden-Typ viele wärmeliebende Arten auftreten: **Euonymus europaea**, **Lonicera xylosteum**, **Berberis vulgaris**, **Ligustrum vulgare** und **Rosa canina** sind besonders zu erwähnen. Als häufigste Art kommt **Corylus avellana** in nahezu jeder Aufnahme vor. Auch der lichtliebende Schlagbewohner

download unter www.biologiezentrum.at

Sambucus racemosa und der in seinen Standorten sehr variable Faulbaum (**Frangula alnus**) sind häufige Begleiter gerade im Winterlinden-Wald. Der an Sträuchern etwas ärmere Sommer-Linden-Wald beherbergt als lokale Besonderheit die anspruchsvolle Pimpernuß (**Staphylea pinnata**). Alle anderen erwähnten Straucharten sind relativ selten, **Rosa canina** fehlt überhaupt.

Abb. 53: Die wärmeliebende Pimpernuß (**Staphylea pinnata**) zählt zu Besonderheiten der Blockhaldenränder. Sehr häufig kommt sie auf der Halde bei Freizell vor, wo diese Aufnahme im August 1990 entstand.

Bei Betrachtung der Verjüngungsfreudigkeit der Baumarten fällt auf, daß kaum krautige Exemplare von Linden gefunden werden konnten. Berg- und Spitz-Ahorn sowie Hainbuchen sind in den Aufnahmen zwar mit höherer Stetigkeit, jedoch meist nur als Einzelexemplare vertreten. Die Keimbedingungen scheinen auch für die Sträucher nicht besser zu sein, denn auch sie sind in der Krautschicht meist nur sehr selten anzutreffen. Auch KLÜBER (1981) beobachtete dies und nimmt an, daß es für die Keimlinge einerseits an Licht mangelt, andererseits das saure Keimbett des Moderhumus, das zu häufige Austrocknen und der intensive Wur-

download unter www.biologiezentrum.at

zelkontakt mit den Altbäumen ein erfolgreiches Aufwachsen von Jungwuchs verhindert. Linden benötigen zur natürlichen Verjüngung nach TREPP (1947) frischen, mineralreichen, gut durchlüfteten Boden, der vor Austrocknung geschützt ist.

In der Krautschicht sind Mull- und Nährstoffzeiger sehr häufig. Charakteristisch und in beiden Typen ziemlich gleichmäßig vertreten sind **Dryopteris filix-mas, Geranium robertianum** und **Urtica dioica**. Alle drei Arten wurzeln sowohl in den dicken Mullagen und sind auch in der Lage, Pfahlwurzeln in tiefere Bodenhorizonte hinabzusenken. BANGERTER (1950) beobachtete, daß der Ruprechts-Storchschnabel 9-12 ästige Pfahlwurzeln 40 cm weit in die Tiefe streckt, eine beachtliche Leistung für diese so zerbrechlich wirkende Pflanze. Eine Art, die auf moosigen Felsen und Felsritzen häufig vorkommt, ist **Polypodium vulgare**. Auch typische Arten der frischen Unterhänge sind nicht selten: **Asarum europaeum** und **Lamiastrum galeobdolon** sind in beiden Waldtypen vertreten, während sich Arten wie **Galium odoratum, Campanula trachelium, Mycelis muralis** und **Cardaminopsis arenosa** auf den Sommerlinden-Wald konzentrieren. Dort sind andere Zeiger von reichlich vorhandenen Nährstoffen und guten Bodenluftverhältnissen anzutreffen, die hier noch nicht so häufig auftreten, wie im frischen Eichen-Hainbuchen-Wald der Unterhänge, zu dem sie überleiten: **Hepatica nobilis, Lamium maculatum, Alliaria petiolata, Myosotis sylvatica, Lathyrus vernus, Actaea spicata**, etc. Als Besonderheiten konnten in einer Aufnahme **Cephalanthera longifolia** und **Lilium martagon** nachgewiesen werden. Im Rahmen dieser Arbeit wird der erwähnte Unterhang-Waldtyp nicht näher behandelt.

Andererseits kommen im trockeneren Winter-Linden-Wald Arten der benachbarten Wälder und an sonnigen Stellen sogar Felsrasen vor, wie z.B. **Genista tinctoria, G.germanica, Vincetoxicum hirundinaria, Vaccinium myrtillus, Hieracium sylvaticum, Avenella flexuosa, Lychnis viscaria, Fallopia convolvolus**, etc.

download unter www.biologiezentrum.at

Großen Anteil bei der Besiedlung des blockigen Substrates haben die Moose, die in dichten Polstern die Felsflächen überdecken und die erhöhte Luftfeuchtigkeit im Schutz der Gehölze nutzen. Sie verschwinden schlagartig, sobald Besonnung und Trockenheit gegen die offene Blockhalde hin zunehmen. Die vorwiegend auf den Felsen zu findenden Arten wurden in der Tabelle nicht berücksichtigt, da sie für den Wald keinen diagnostischen Wert darstellen. Als häufige Arten kommen vor: **Dicranum scoparium, Isothecium viviparum, Polytrichum sp., Thuidium tamariscinum, Pleurozium schreberi**, etc.

5.2.2. Ökologisches Verhalten:

Für beide Waldgesellschaften wurden getrennt die Kennzahlen nach ELLENBERG ausgewertet, nach den Stetigkeiten gewichtet und die Durchschnittswerte berechnet. Die erste der beiden genannten Zahlen bezieht sich auf den Bergahorn-Winterlinden-Wald (kurz: WiLi-Wald), die zweite auf den Spitzahorn-Sommerlinden-Wald (kurz: SoLi-Wald).

Die durchschnittliche Lichtzahl mL' liegt bei beiden Waldtypen von allen beschriebenen Gesellschaften am niedrigsten: 5,0 beim SoLi-Wald, 5,5 beim WiLi-Wald. Diese Ergebnisse fügen sich sehr gut in die Beobachtung, wonach die verschiedenartige Belaubung der Bäume Einfluß auf die Vegetationszusammensetzung hat (siehe 5.3.). Dennoch stellen in beiden Typen die Arten mit Lichtzahl 7 (Halblichtpflanzen) einen großen Teil: 25 bzw. 21. Arten mit L=4 und 5 sind mengen- und stetigkeitsmäßig am massivsten vertreten, was den Ausschlag für diese niedrigen Ergebnisse gab. Die Artenverteilung im Detail:

download unter www.biologiezentrum.at

	a	b		a	b
L=1:	.	1	L=6:	14	14
L=2:	1	2	L=7:	25	21
L=3:	9	3	L=8:	6	2
L=4:	19	29	L=9:	1	1
L=5:	13	13	x:	3	3

(a= WiLi-Wald, b= SoLi-Wald)

Die Temperaturzahl - diejenige, die sich von allen berechneten Zahlen am ausgeglichensten verhält - liegt bei beiden Typen im mittleren Bereich: mT'=5,3. Die Mäßigwärmezeiger mit T=5 bilden bei beiden den Hauptbestand: 43 (WiLi-Wald) bzw. 41 (SoLi-Wald).

Die Kontinentalitätszahl erreicht die Werte 3,7 (WiLi-Wald) bzw. 3,5 (SoLi-Wald), womit eine klare subatlantische Verbreitungstendenz angedeutet ist, was sich auch bei der Auswertung des Arealbildes gezeigt hat (siehe unten!). Arten mit K=3 bzw. 4 (ozeanisch-subozeanisch) haben in beiden Typen den höchsten Anteil: K=3 u.4: je 30 (WiLi-Wald) bzw. je 31 (SoLi-Wald).

Sehr deutlich hebt sich die Feuchtezahl von den anderen Ergebnissen ab: sie erreicht in beiden Gesellschaften mit 5,1 bzw. 5,0 die höchsten errechneten Werte und bestätigt die Freilandbeobachtung, wonach sich in dieser (noch) relativ trockenen und thermophilen Formation die meisten meso- (z.T. auch subhygrophilen) Arten sammeln, womit ein Übergang zu den feuchten Vegetationsgesellschaften hergestellt ist. Das Ergebnis im Detail:

	a	b		a	b
F=3:	4	4	F=7:	6	5
F=4:	20	20	F=8:	3	3
F=5:	32	37	x:	22	15
F=6:	10	13			

Die mittlere Reaktionszahl mR' ist diejenige mit der breitesten Streuung sowohl bei der Einzelberechnung bezogen auf eine Gesellschaft als auch im Vergleich mit allen Typen. Der SoLi-Wald erreicht mit 6,2 den höchsten Wert

download unter www.biologiezentrum.at

von allen Typen und geht somit am weitesten in den neutralen Bereich. Der WiLi-Wald liegt etwa im selben Niveau wie die Felsrasen: 5,7 (Felsrasen: 5,8). Arten mit R=7 bzw. R=8 stellen den Großteil: 23/13 WiLi-Wald, 23/15 SoLi-Wald. Die indifferenten Arten liegen jedoch auch hier an der Spitze: 35 bzw. 33.

Was sich bei der Feuchtezahl bereits gezeigt hat, wird bei der Stickstoffzahl noch deutlicher: beide Blockwaldgesellschaften gehören den mesophilen Vegetationstypen an. In beiden Fällen liegt das Ergebnis tief im Bereich der gut mit Stickstoff versorgten Standorte: die Werte 5,5 bzw. 5,6 liegen um ganze 1,5 Stufen höher als beim höchsten Wert der übrigen Typen, dem Hainbuchen-Buchen-Wald (siehe Kap. 3.1.1.). Von Interesse ist auch hier das Detailergebnis:

	a	b		a	b
N=1:	1	.	N=6:	10	14
N=2:	6	5	N=7:	13	14
N=3:	15	13	N=8:	10	11
N=4:	5	7	N=9:	1	2
N=5:	13	14	x:	22	18

Die Analyse des Lebensformspektrums ergibt einen starken Anteil der Holzpflanzen (Phanerophyten und Nanophanerophyten), die im Winterlinden-Wald 37% des Artenbestandes und im Sommerlinden-Wald 30% beträgt. Die jeweils 99 Arten verteilen sich folgendermaßen:

	a	b
Phanerophyten:	17	14
Nanophanerophyten:	20	16
Hemikryptophyten	37	44
Geophyten:	7	13
Therophyten:	7	5
Chamaephyten (verholzt):	5	1
Chamaephyten (krautig):	3	3
Lianen :	5	5

download unter www.biologiezentrum.at

Die Arealbildzusammensetzung der Gesellschaften war im wesentlichen nicht sehr unterschiedlich. Sie ergab folgendes Bild:

Mit 29 bzw. 28 Arten stellt die eurasiatische Artengruppe den Hauptanteil, die sich wie folgt gliedert:

eurasiatisch-subozean.-submed.:	11	11
eurasiatisch-subozean.:	9	7
eurasiatisch-kontinent.-submed.:	4	5
eurasiatisch-submed.:	4	3
eurasiatisch-kontinental:	1	2

Die nordisch-eurasiatische Gruppe mit 20 bzw. 22 Arten und die gemäßigt-kontinentale Gruppe mit 21 bzw. 20 Arten sind ungefähr gleich stark vertreten:

nord.-eurasiat.-subozean.:	11	12
nord.-eurasiat.:	6	5
nord.-eurasiat.-submed.:	2	2
nord.-eurasiat.-kontinental:	1	3
gemäßigt-kontinental:	8	9
gemäßigt-kontinent.-ostsubmed.:	7	3
gemäßigt-kontinent.-submed.:	5	7
gemäßigt-kontinent.-(ost-)präalp.:	1	1

Je 15 und 19 Arten entfallen auf die subatlantisch-subozeanisch verbreiteten Arten:

subatlant.-submed.:	12	15
subatlant.-westsubmed.:	-	1
subatlant.:	-	1
nordisch-subatlant.-submed.:	1	1
nordisch-subozean.-präalp.:	1	1
nordisch (-subozean.):	1	-

Zu den submediterran verbreiteten Arten gehören 6 im Winterlinden-Wald und 4 im Sommerlinden-Wald, womit sich ausdrückt, daß ersterer wärmeliebender ist als der feuchtere Sommer-linden-Blockwald:

download unter www.biologiezentrum.at

submediterran:	2	2
submediterran (-subatlant.):	2	2
submediterran (-eurasiatisch):	1	-
ostsubmediterran (-eurasiatisch):	1	-

Als präalpin verbreitete Arten können 5 bzw. 4 Arten gelten:

präalpin-submediterran:	2	1
präalpin:	3	3

Schließlich ist mit **Impatiens parviflora** je ein Neophyt vorhanden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß in beiden Waldtypen der Anteil der Arten mit submediterraner Verbreitung bzw. -tendenz (also wärmeliebend) am höchsten liegt. Mehr als die Hälfte (54 bzw. 53 Arten) fallen in diese Kategorie. Arten mit subatlantischer Verbreitungstendenz folgen mit 46 bzw. 49 Arten. Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß es sich bei den Blockhaldenwäldern um relativ wärmeliebende Gesellschaften in wintermilden (atlantisch getönten) Klimalagen handelt. Die Zahl der Arten mit kontinentaler Verbreitungsrichtung liegt bei 28 bzw. 30, die der mitteleuropäisch/eurasiatischen Arten bei 49 bzw. 50.

download unter www.biologiezentrum.at

5.3. Zur Baumartenkombination in Blockhaldenwäldern:

KLÜBER (1981) bearbeitete Linden-Blockhaldenwälder aus der hessischen Rhön mit sehr ähnlicher Struktur und untersuchte die verschiedenen Standortsfaktoren, die für das Vorkommen der beiden Linden-Arten verantwortlich sind. Allgemein kann festgehalten werden, daß die Winter-Linde eine breitere ökologische Amplitude besitzt als die Sommer-Linde (ELLENBERG, 1978). **Tilia cordata** erreicht im Untersuchungsgebiet sogar die trockenen Felsköpfe, während **T.platyphyllos** eher zu den seltenen Baumarten des Gebietes zählt und auf Standorte mit höherer Luft- und Bodenfeuchte gebunden ist. Auffallend ist, daß die Wuchsbedingungen in den Blockhalden sich auf den Habitus der Bäume auswirken: ungleich wachsende, krüppelige Individuen sind keine Seltenheit. Im Mantelbereich zur offenen Halde sitzen die Äste tief am Stamm an und sind weit nach außen gestreckt, wodurch sie sich selbst ihren eigenen Mantel gestalten. Interessant ist darüber hinaus die Fähigkeit der Polycorm-Bildung, auf die KLÜBER hinweist: Manche Äste kriechen vom Mutterbaum ausgehend unmittelbar über die nackten Gesteinsblöcke (Abb. 55). Durch Streuaufwehungen oder anderen Bodenkontakt in Mulden und Spalten können diese Absenker Wurzeln bilden und neue Schößlinge senkrecht nach oben treiben. Der Verbindungsast zum Mutterbaum stirbt mit der Zeit ab und ein vegetativ entstandener Jungbaum wächst heran. Diese Individuen erwecken durch ihre Mehrstämmigkeit den Eindruck, als handle es sich um Stockausschläge (Abb. 54). Allerdings muß betont werden, daß Linden durchaus niederwaldartig genutzt werden und es existieren durchaus echte Stockausschlagbestände. Das Phänomen der Absenkerbildung schafft den Linden sicherlich entscheidende Konkurrenzvorteile gegenüber anderen Baumarten, die dies nicht entwickeln konnten, und macht sie zu einer Pionierart auf Blockhalden. Allerdings geht dieser Besiedlungsprozeß äußerst langsam vor sich, sonst wären die meisten Halden bereits zugewachsen. Die Besiedlungsfeindlichkeit der offenen Halde gegenüber Bäumen wirkt

download unter www.biologiezentrum.at

sich wahrscheinlich meist stärker aus. Auch KNAPP u. BÖHNERT (1978) beobachteten dieses Phänomen; sie sprechen in Bezug zur Mehrstämmigkeit bei der Sommer-Linde sogar von "Hexenringenbildung".

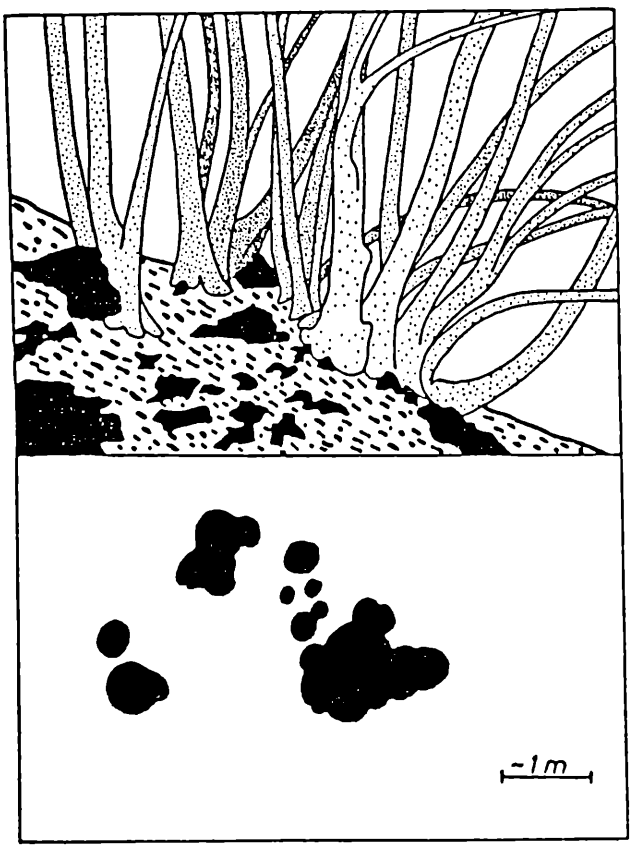


Abb. 54: Vielstämmigkeit bei **Tilia platyphyllos** auf Blockstandorten, Kletecnä NO Milesov. Seitenansicht (oben), Aufsicht (unten)

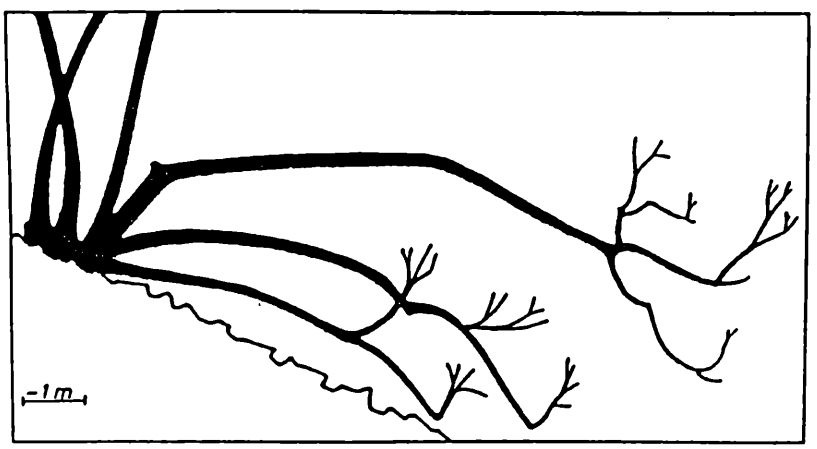


Abb. 55: Tiefsitzende Äste von **Tilia platyphyllos** ragen weit ins Innere der Blockhalde; sie bildet sich damit ihren eigenen Waldmantel.
(Abb. 54 u. 55 entnommen aus: KNAPP u. BÖHNERT, 1978)

download unter www.biologiezentrum.at

Ein weiterer Vorteil der tief ansitzenden Äste besteht darin, daß nach dem Laubfall die Streu nicht verweht wird und an Ort und Stelle abgebaut werden kann. Aus Lindenlaub bildet sich ein sehr milder Humus. Auch angewehtes Laub anderer Bäume wird festgehalten. KLÜBER erwähnt, daß den Linden schon minimale Boden- und Wasservorräte zum Wachsen genügen. Sie gedeihen bereits auf Halden mit wenig Feinbodenanteil. Hat sie erst einmal Fuß gefaßt, so ist sie in der Lage, mit Hilfe ihres intensiven Wurzelsystems das ins Blockhaldeninnere eingesickerte, stets feuchte Bodenmaterial zu erreichen.

Der Einfluß der Belaubung der Bäume und damit auf die Lichtsituation im Bestand läßt sich im Untersuchungsgebiet ebenfalls feststellen: Sommer-Linden bilden sehr große Blätter aus, mit denen der Boden wesentlich stärker beschattet wird als unter den kleinerblättrigen Winter-Linden, die mehr Licht durchlassen. Der höhere Anteil lichtliebender Arten im Winter-Linden-Wald und die Anwesenheit vieler schattenertragender Arten im Sommer-Linden-Wald mag dies verdeutlichen. Bei der Berechnung der Lichtzahlen nach ELLENBERG wurde bereits darauf hingewiesen.

Abb. 56: Die Sommer-Linde bevorzugt feuchtere, nährstoffreichere Blockstandorte. Die Sommer-Linden-Wälder des Donautales zählen zu den besonderen Raritäten dieser Region.

download unter www.biologiezentrum.at

Dadurch, daß die Linden relativ lange Trockenperioden gut ertragen können (v.a. **Tilia cordata**) besiedeln sie bevorzugt Süd-exponierte Hänge. Dafür sind sie im Bestand ziemlich lichtbedürftig, weshalb auf besseren Bodenverhältnissen andere Baumarten größere Konkurrenzvorteile besitzen.

Nach ELLENBERG (1978) gewinnt die Winter-Linde überall dort an Raum, wo die Buche geschwächt ist und weicht der Buche sowohl auf trockene als auch auf feuchte Standorte aus, genau wie die Hainbuche. Allerdings kann sie sich nur auf ärmeren, trockeneren und instabilen Standorten gegenüber **Carpinus** besser durchsetzen, als auf reicheren, wo die Bäume zu dichterem Kronenschluß neigen und sie unter Lichtmangel leidet.

Wie der Vegetationstabelle 5 zu entnehmen ist, erreicht die Hainbuche v.a. im Winter-Linden-Wald hohe Deckungswerte, häufig sogar höhere als die Linde. Die Bedingungen scheinen für die Hainbuche doch nicht so schlecht zu sein, da auch diese zum Stockausschlag befähigt ist und sie, sobald sie einmal Fuß gefaßt hat, gegenüber der Linde im Konkurrenzkampf meist die Oberhand behält. Im Sommerlinden-Wald ist sie jedoch deutlich in den Hintergrund gedrängt und kommt in der 2.Baumschicht mit Werten von 1 bis 3 vor.

Die beiden Nebenbaumarten **Acer pseudoplatanus** und **A. platanoides** sind mit den Linden-Arten in unterschiedlicher Weise vergesellschaftet. Zwar ist der Berg-Ahorn feuchtigkeitsbedürftiger als die Winter-Linde und fehlt deshalb in den trockenen Waldtypen weitgehend. In den Blockstandorten ist er jedoch auffällig mit **Tilia cordata** vergesellschaftet, nicht, wie nach ELLENBERG anzunehmen wäre, mit **T.pla-**

download unter www.biologiezentrum.at

typhyllos. Eventuell ist der Einfluß der Hanghöhe und damit der Temperatur an dieser Diskrepanz beteiligt: Als relativ frostresistenter Art kann **Acer pseudoplatanus** auch in höher gelegene Halden, die jedoch meist trockener und ärmer sind, vordringen, auf denen **Tilia cordata** den Hauptanteil einnimmt. Der Spitz-Ahorn ist häufig den Unterhangwäldern beigemischt und besitzt v.a. in den Schluchtwäldern zusammen mit **Fraxinus excelsior**, **Ulmus glabra** und **Acer pseudoplatanus** bedeutsamen Anteil am Waldaufbau.

download unter www.biologiezentrum.at

5.4. Anmerkung zur Vegetations- und Biotopkartierung:

Im Zuge der Freilandarbeiten zur Vegetationskartierung 1987 war eine Trennung der physiognomisch ähnlichen und ökologisch sehr nahestehenden Unterhangwälder (Kartierungseinheit KE 1) und Blockhaldenwälder (KE 9) kaum durchführbar. Beide Typen erscheinen deshalb in der Vegetationskarte oft in denselben Flächen und sind nur durch die eingetragenen Schlüsselzahlen ersichtlich. V.a. in den unteren Hangpartien sind beide Gesellschaften auf das engste miteinander verflochten und wurden meist dem Typ "Unterhangwald" (KE 1) zugeordnet, ausgenommen dort, wo sichtbar Linden- und Ahorn-Bestände das Vegetationsbild dominierten. Diese Vorgangsweise erscheint insofern gerechtfertigt, als die unteren Hangpartien ohnehin häufig aus blockigem Material bestehen.

Eine Vegetationszusammensetzung auf Blockuntergrund nur mit Hainbuche in der Baumschicht, dicht mit Moos überzogenen Blöcken im Unterwuchs und fast fehlender Krautschicht wurde ebenfalls der KE 1 zugeordnet, obwohl es sich um einen deutlich davon getrennten Typ handelt. Diese Situation entsteht, wenn besonders luftfeuchtes Mikroklima mit fehlender Bodenauflage korreliert ist. SCHANDA u. STEIXNER (1987) konnten in der gleichzeitig durchgeführten Biotopkartierung 51 Flächen dieses Typs nachweisen ("moosreicher Hainbuchenwald auf Blockhalde"). Weiterführende Bearbeitungen der hygrophilen Vegetationsgesellschaften des Donautales sind geplant.

Im Rahmen der Biotopkartierung 1987 konnten im Kartierungsabschnitt zwischen Staatsgrenze und Obermühl 46 Flächen des Typs "Linden-Wald mit Blockhalde bzw. Blockschutthalde" und 19 Flächen als "Ahorn-Eschen-Wald mit Blockhalde" nachgewiesen werden. 67 Flächen wurden unter der Kategorie "Eichen-Hainbuchenwälder mit Blockhalde bzw. Blockschutthalde" kartiert. Das Strukturelement "Blockhalde" trifft auf insgesamt 99 Biotopflächen zu, "Schutt-

download unter www.biologiezentrum.at

halden" (Gesteinsteile < 25 cm) wurden 10 mal gefunden. Diese Zahl würde sich wesentlich erhöhen, wenn auch der bei dieser Bearbeitung nicht berücksichtigte Teil des Untersuchungsgebietes zwischen Ober- und Untermühl einfließen würde, da gerade in diesem Teilraum Blockhalden besonders häufig auftreten.

5.5. Naturschutzaspekte:

Der hohe Naturschutzwert der unbewaldeten Blockhalden liegt auf der Hand. Neben der geomorphologischen und vegetationskundlichen Bedeutung sind sie besonders interessant für Tiere: sie bieten ideale Unterschlupforte und Jagdreviere für viele wärmeliebende Arten, wie Äskulapnattern und Smaragdeidechsen, die den besonders hohen Wärmegenuß ausnutzen. Bei einer systematischen Untersuchung insbesondere der Kleintierwelt wäre sicherlich noch so manch Seltenes oder Unbekanntes zu entdecken.

Die Linden-Blockwälder des Donautales zeichnen sich durch ihre besondere Naturnähe aus. Durch den Struktur- und Artenreichtum v.a. bei den Gehölzen kann dieser Waldtyp zu den besonders wertvollen Elementen im Untersuchungsgebiet zählen.

Aus den Biotopkartierungsergebnissen geht hervor, daß Blockhalden und deren Vegetation durchaus zu den häufigen Erscheinungen im Donautal zählen. Überregional - insbesondere außerhalb des Alpengebietes - handelt es sich jedoch um eher seltene Ausprägungen, da bestimmte geologische und geomorphologische Umstände zusammentreffen müssen, damit es zur Haldenbildung kommt. In den allerwenigsten Fällen bleiben diese dann unbewaldet. Wie einleitend bereits erwähnt, kommen kleinflächige Blockhalden nur im Ranna- und Aschachtal vor. Die nächstgelegene größere befindet sich im Böhmerwald beim Plöckenstein auf ca. 1000 m Seehöhe ("Steinernes Meer"). Die Bestände des Donautales sind

download unter www.biologiezentrum.at

insofern bemerkenswert, da es außerhalb des Alpenbereiches in dieser Höhenlage in Südexposition sehr wenige Hinweise auf Blockhaldenstandorte gibt.

Aufgrund der schlechten Boden,- Bewirtschaftungs- und Bringungsverhältnisse wurde auf eine planmäßige Forstwirtschaft der blockreichen Standorte größtenteils verzichtet. Die Eingriffe beschränkten sich i.w. auf Niederwaldwirtschaft und Einzelstammentnahme, weshalb die Natürlichkeit der Waldbestände durchwegs erhalten blieb. Eine Unterschutzstellung der Bereiche mit gehäuftem Auftreten dieses Lebensraumes sollte deshalb dringend ins Auge gefaßt werden, um negativen Entwicklungen rechtzeitig zu begegnen. Gerade in den letzten Jahren konnte beobachtet werden, daß einzelne Waldbesitzer oder -pächter selbst vor großflächigem Kahlschlag in extrem rutsch- und erosionsgefährdeten Hängen nicht zurückschrecken. Gerade die Blockwälder im Steilbereich besitzen wichtige Schutzfunktion und müßten - sofern sie es nicht ohnehin bereits sind - als Bannwald ausgewiesen werden. Auch die Möglichkeit der Ausweisung als Naturwaldreservate wäre in Betracht zu ziehen.

De facto und de jure sind die Donauhänge durch das Oberösterreichische Naturschutzgesetz 1983 unter Landschaftsschutz gestellt, da im Bereich der Donau eine 200 m breite Uferschutzzone gilt (6, Abs.1), in der jeder Eingriff (also auch Kahlschlag, Rodung oder Aufforstung) verboten bzw. durch die Naturschutzbehörde bewilligungspflichtig ist. Oft genug zeigt sich aber, daß es die Gemeinden oder Bezirke mit der Exekutierung dieser Gesetzesstelle nicht sonderlich ernst nehmen bzw. bei bereits geschehenen Eingriffen darüber hinwegsehen.

download unter www.biologiezentrum.at

5.6. Soziologie, Literaturvergleich:

Blockhaldenwälder sind als Sonderstandorte an bestimmte geologische und geomorphologische Gegebenheiten gebunden und gehören deshalb eher zu den seltenen Landschaftselementen. Demzufolge ist auch die vorhandene Literatur über dieses Thema relativ gut faßbar und überschaubar. Literatur über Blockhalden und deren Vegetation liegt aus der Tschechoslowakei (FIRBAS, 1928, PREIS, 1937, KLIKA, 1939, KNAPP u. BÖHNERT, 1978), der Schweiz (HESS, 1910, TREPP, 1947, BANGERTER, 1950, KELLER, 1972), Deutschland (KLÜBER, 1981, WELSS, 1985) und Österreich (MEYER, 1969, HUBER-SANNWALD, 1989) vor. Im folgenden wird das Wichtigste über Soziologie und Artenzusammensetzung aus der verfügbaren Literatur zusammengefaßt und mit den Ergebnissen des Donautales verglichen.

Aus dem Böhmischen Mittelgebirge liegen mehrere Arbeiten über Blockhaldenvorkommen vor.

FIRBAS (1928) lieferte als erster eine detaillierte Vegetationsbeschreibung vom Donnersberg bei Milleschau (Milesov), wo sich ausgedehnte Winter-Linden-reiche Blockwälder auf diesem aus Eruptivgestein (Basalt und Phonolit) bestehenden, 835 m hohen Bergstock befinden. Unbewaldete, mit Krustenflechten bewachsene Halden kommen nur an den südexponierten Hängen vor, an die ein Winter-Linden-Wald mit reichlich **Poa nemoralis** und **Geranium robertianum** anschließt. Richtig zur Geltung gelangt dieser Waldtyp aber erst in Nordlage, wo häufig Arten auftreten, die auch im Donautal zur typischen Ausstattung gehören: **Dryopteris filix-mas, Polypodium vulgare, Galium sylvaticum**. Allgemein scheint sich jedoch diese Gesellschaft merklich von der meines Gebietes zu unterscheiden, da einerseits die wärmeliebenden Arten fehlen und wesentlich mehr Frischezeiger auftreten, andererseits der Artenreichtum v.a. bei den Gehölzen deutlich geringer ist. FIRBAS bezeichnet die Gesellschaft als "**Tilia cordata-Poa nemoralis**-Assozia-

download unter www.biologiezentrum.at

tion", in Nordlage gibt er auf oberflächlich stärker verfestigtem Boden noch eine "**Tilia cordata-Calamagrostis arundinacea**-Assoziation" an, die in einen azidophilen Eichenwald übergeht ("**Quercus sessiliflora-Deschampsia flexuosa**-Ass." bzw. "**Melampyrum**-reiche Eichenwälder"). Auch HARTMANN u. JAHN (1967) geben einen "Waldreitgras-Ahorn/Linden-Wald" (**Aceri-Tilietum calamagrostidetosum arundinacaeae**) an. Bestände mit Sommer-Linde fehlen wohl aufgrund der Höhenlage zur Gänze.

PREIS (1937) untersuchte die Besiedlung der Blockhalden der Biberklamm (Böhmisches Mittelgebirge), einem Flußtal, in dem gehäuft Halden aus dem basaltischen Gestein Nephelinbasanit auftreten. Die unbewaldeten Teile der Halden werden von verschiedenen Sukzessionsstadien besiedelt:

* **Rhacomitrium lanuginosum**-Assoziation mit Krustenflechten und xerophytischen Moossynusien auf den besonnten Blökken,
* Krustenflechten-Stadium auf stärker geneigten Blockhalden u.a. mit **Lecidea lucida** auf den Basisflächen der Blöcke,
* **Polytrichum formosum-Polypodium vulgare**-Stadium mit **Dryopteris filix-mas** und **D.carthusiana** im Baumschattenbereich,
* **Cladonium**-Stadium auf Rohbodenflächen zwischen den Blöcken.

Als Waldgesellschaft der südexponierten Halden beschreibt er einen Linden-Ahorn-Ulmen-Wald sehr ähnlicher Zusammensetzung mit dominierender **Tilia platyphyllos, Ulmus glabra, Acer pseudoplatanus, A.platanoides** und **Carpinus betulus**. Die Winter-Linde tritt relativ selten bestandesbildend auf, wenn, dann kommen dort mehr **Carpinion**- und **Quercion pubescenti-petraeae**-Arten (**Campanula persicifolia, Coronilla varia, Veronica chamaedris**) vor, da mehr Licht eindringen kann und der Boden sich dadurch besser erwärmt. Genau wie im Donautal kommen in der Biberklamm im Unterwuchs mit hoher Stetigkeit folgende Arten vor: **Gera-**

download unter www.biologiezentrum.at

nium robertianum, Dryopteris filix-mas, Poa nemoralis, Urtica dioica, Impatiens noli-tangere, Galium odoratum, etc. Als regionale Charakterart betrachtet PREIS Impatiens noli-tangere, da diese Art den umgebenden Buchenwäldern fehlt. Als Unterscheidung zu den Beständen meines Untersuchungsgebietes kann vielleicht die stärkere montane Tönung der böhmischen Bestände durch das Auftreten von Ribes alpinum und Senecio fuchsii gelten. Die übrige Artengarnitur ist mit geringfügigen Unterschieden in den Stetigkeitswerten annähernd ident. PREIS betrachtet den Blockwald als relativ beständiges Sukzessionsstadium in Richtung Eichen-Hainbuchen-Wald. Mangels noch fehlender Bearbeitungen ordnet er diesen Waldtyp keiner soziologischen Einheit zu. In der Benennung lehnt er sich an GRADMANN (1900) an, der deutsche Namensbezeichnungen einer Pflanzengesellschaft an eine bestimmte geomorphologische Ausbildung des Untergrundes in Beziehung gebracht hat, und bezeichnet ihn als "Lindenblockhaldenwald". Synsystematisch schließt er ihn zum Fagion-Verband an. Provisorisch nennt er diese Gesellschaft "Tilietum geraniosum", wobei er betont, daß darunter keine Assoziation im Sinne BRAUN-BLANQUETs zu verstehen ist. Als Kontaktgesellschaft zum Lindenblockwald findet sich ein wärmeliebender Eichen-Hainbuchenwald mit ähnlicher Artengarnitur, wie das Galio-Carpinetum luzuletosum des Donautales.

KLIKA (1939) behandelte aus dem Milleschauer Mittelgebirge u.a. auch die Vegetation auf Geröllen und Blockhalden, die dort in Höhenlagen um 600-700 m große Flächen einnehmen. In Südexposition ist Tilia cordata beherrschende Baumart, während sich in Nordlagen v.a. Buchenwälder mit eingestreuter Tilia platyphyllos befinden. Diese "Fagus silvatica-Tilia platyphyllos-Assoziation", wie KLIKA sie bezeichnet, unterscheidet sich beträchtlich von den Beständen des Donautales. Aus der Tabelle geht hervor, daß Fagion-Arten - wohl aufgrund der Höhenlage und der Exposition - bei weitem überwiegen und die Sommer-Linde nur wegen des blockigen Untergrundes stark am Aufbau betei-

download unter www.biologiezentrum.at

ligt ist. Die charakteristischen Arten des Blockwaldes, wie sie im Donautal zu finden sind, fehlen weitgehend. KLIKA betrachtet die lindenreichen Wälder nicht als selbständige Gesellschaften sondern nur als Entwicklungsstadien von sonstigen umgebenden Wäldern (Eichen-Hainbuchen-, Buchen- und azidophile Eichenwälder), da ihr Unterwuchs gegenüber diesen keine Unterschiede zeigt. An Besiedlungsstadien zur offenen Halde, die KLIKA angibt, seien folgende Typen erwähnt:

* ein **Sedum album-Allium montanum**-Stadium auf lehmdurchsetztem Schutt an besonnten Stellen,
* das **Geranium robertianum**-Stadium und **Polygonatum officinale** (=**odoratum**)-Stadium auf beschatteten Blockhaldenrändern,
* ein Stadium mit **Prunus spinosa** und **Ligustrum vulgare** auf süd- und südostexponierten Haldenrändern.

Die beiden zuletzt genannten Stadien sind in ähnlicher Ausprägung auch in meinem Untersuchungsgebiet nachzuweisen.

Ebenfalls im Böhmischen Mittelgebirge untersuchten KNAPP u. BÖHNERT (1978) Waldgrenzstandorte der Felsen und Blockhalden. Sie erwähnen Blockstandorte vom Wernstädter und Milleschauer Mittelgebirge (Vernerické stredohorí, Milesovské stredohorí) und dem Launer Hügelland (Loúnska vrchoviná). Hier unterscheidet sich die Gehölzvegetation wenig: **Tilia platyphyllos** bildet zusammen mit **Acer platanoides** und **Ulmus glabra** den Blockwald an den Rändern zu den südexponierten, offenen Halden. Dazu gesellen sich schnellwüchsige Pioniergehölze wie **Betula pendula, Sorbus aucuparia, S.aria, Populus tremula**). Sie betonen, daß sich an dieser Zusammensetzung "auch über größere geographische Gebiete" kaum etwas ändert, was hiermit durch die vorliegende Bearbeitung bestätigt werden kann. Auch dort beobachten sie das Phänomen der Vielstämmigkeit und Waldmantelbildung durch weitausladende Äste der Sommer-Linden. Bei Bodenakkumulation geben die Autoren ein **Geranium robertianum**-Stadium an, das bereits KLIKA (1939) erwähnt und

download unter www.biologiezentrum.at

im Donautal ebenfalls beobachtet werden kann. Die Blockhaldenwälder stehen in Kontakt mit bodensauren und xerothermen Eichenwäldern (von den Autoren als **Calluno-Quercetum SCHLÜTER 59** und **Genisto-Quercetum KLIKA 32** bezeichnet). Als Bezeichnung für den Sommer-Lindenwald nennen sie das **Ulmo-Tilietum RÜHL 67**. Auf blockreichen Schatthängen des Milleschauer Mittelgebirges geben KNAPP u. BÖHNERT das **Tilio platyphylli-Fagetum KLIKA 39** an (siehe oben!), in dem u.a. **Ribes alpinum, Mercurialis perennis, Galium odoratum** vorkommen.

Sehr ausführlich behandelt TREPP (1947) Lindenmischwälder im schweizerischen Voralpengebiet. In dieser durch Föhneinfluß klimatisch begünstigten Landschaft sind Lindenwälder keine Seltenheit. **Tilia cordata** herrscht meist vor, **T.platyphyllos**, Esche, Berg-Ulme, Berg-, Feld- und Spitz-Ahorn und **Sorbus aria** sind je nach Standort mitbeteiligt. In der Strauchschicht bildet die Hasel den Hauptbestand, wärmeliebende Straucharten,wie **Staphylea pinnata, Euonymus latifolius, Ligustrum vulgare, Crataegus oxyacantha** und **monogyna** und besonders **Rosa arvensis** mischen sich häufig dazu. In der Krautschicht, die etwas an die Unterhangsituation im Donautal erinnert, sind Arten wie **Cyclamen purpurascens, Campanula trachelium, Veronica latifolia, Hepatica nobilis** und **Galium odoratum** charakteristisch. Atlantischen Einfluß markieren die Arten **Tamus communis** und **Hedera helix**. Die namensgebende Charakterart dieses Waldtyps, **Asperula taurina**, ist submediterran-präalpin verbreitet. Die Gesellschaft wird von TREPP als **Tilieto-Asperuletum taurinae** bezeichnet. Da auffallend viele Arten ihre Hauptverbreitung in Südosteuropa haben, sieht TREPP eine Verbindung zum "**Quercus-Tilia-Acer**-Wald" Illyriens, des Balkans und der Ostkarpathen. "Es ist daher wahrscheinlich, daß die **Tilia-Asperula taurina**-Assoziation eine verarmte Reliktgesellschaft darstellt, die mit den an submediterranen Arten reicheren Pflanzengesellschaften des europäischen Südostens verwandt ist, mit denen sie längs des Nordfußes der Alpen in loser Verbindung steht."

download unter www.biologiezentrum.at

(TREPP, 1947, Seite 57,58) Die meisten Arten, die TREPP in diesem Zusammenhang erwähnt, kommen auch in meinem Gebiet vor, so **Staphylea pinnata, Tilia platyphyllos, Cyclamen purpurascens, Hepatica nobilis, Mercurialis perennis.** Bis auf die Sommer-Linde haben diese Arten ihren bevorzugten Wuchsort jedoch im Bereich der feuchten Unterhangwälder, die in diesem Rahmen nicht behandelt werden. Die Schweizer Bestände stehen deshalb eher mit diesen in Verbindung als mit den Blockhaldenwäldern, wie sie hier behandelt werden. Ob es sich um ähnliche Reliktwälder handelt, wie sie TREPP beschreibt, kann hier nicht entschieden werden. Die Linden-Wälder des Donautales unterscheiden sich von denen der Schweiz doch erheblich, sodaß eine engere Verwandtschaft ausgeschlossen werden kann.

Eine zweite Arbeit aus der Schweiz stammt von BANGERTER (1950), der Felsschuttvegetation aus dem Aargauischen Jura untersuchte. Diese Bearbeitung beschäftigt sich weniger mit der Soziologie als mehr mit der Vegetationsökologie dieses Lebensraumes: Lebensformtypen, Sukzessionserscheinungen und Verbreitungsbiologie der Haldenpflanzen werden erläutert. Von den angeführten Arten ist ein nicht geringer Teil auch für mein Gebiet typisch: **Geranium robertianum, Urtica dioica, Asarum europaeum, Lamiastrum galeobdolon, Galium odoratum,** etc. in der Krautschicht, **Tilia platyphyllos, Quercus petraea, Fagus sylvatica, Ulmus glabra, Fraxinus, Acer pseudoplatanus** und **platanoides** und viele der Straucharten bis auf die besonders wärmeliebenden wie Berberitze, Pimpernuß und Liguster. Bei näherer Betrachtung fällt jedoch der stark alpin geprägte Einschlag dieser Gesellschaft auf: **Rhamnus alpina, Salix appendiculata, Lonicera alpigena, Rosa pendulina, Phyllitis scolopendrium, Tamus communis, Cardamine pentaphylla, C.heptaphylla, Arabis alpina,** u.a. bilden den Hauptartenbestand. Ein direkter Gesellschaftsvergleich läßt sich mangels Vegetationstabelle nicht durchführen, es zeigt sich aber, daß auch diese Gesellschaft wenig mit der des Donautales gemeinsam hat. Sie tendiert wahrscheinlich in

download unter www.biologiezentrum.at

Richtung Phyllitido-Aceretum MOOR 52 (mit **Lunaria rediviva, Actaea spicata**, etc.), das auch aus Vorarlberg nachgewiesen ist (GRABHERR & MUCINA, 1989, HUBER-SANNWALD, 1989).

Große Ähnlichkeit besteht dagegen mit der Blockhaldenvegetation der Hessischen Rhön, mit der sich KLÜBER (1981) befaßte. Sauer reagierende Basalte und Phonolite bilden dort den Gesteinsbestand und in Steilhanglagen haben sich offene und bewaldete Blockhalden erhalten. Als Initialvegetation der offenen Halde gibt er eine **Rhacomitrium lanuginosum-Polypodium vulgare**-Gesellschaft an. Das sehr trockenresistente Moos besiedelt als erstes die geringe Feinbodenauflage auf den Felsen, gefolgt von anderen Moosarten (**Rhabdoweisia granulata, Polytrichum juniperinum, Polytrichum attenuatum**, etc.). Sonnige Flächen werden von **Cladonia**-Arten durchwachsen, während an schattigen Stellen **Polypodium vulgare** aufkommt, eine Beobachtung, die auch für das Donautal gilt. Als erster Gehölzpionier kann in der Folge die Eberesche in laubgefüllten Spalten mit schwach zersetztem Rohhumus Fuß fassen, unter deren Schatten azido- und nitrophile Arten aufkommen können: **Vaccinium myrtillus, Avenella flexuosa, Poa nemoralis, Geranium robertianum, Moehringia trinervia**. V.a. Heidelbeere und Drahtschmiele kommen in meinem Untersuchungsgebiet an lichten Stellen des Winter-Linden-Waldes vor. Vom Rand her wird die Blockhalde vom Wald erobert, der in der Rhön ebenfalls vorwiegend aus Linden besteht. Winter-Linden-Wälder haben ihren Schwerpunkt am seitlichen und oberen Rand der Halden. Unterhalb werden sie von Ulmen, Eschen und Buchen verdrängt. Der lückige Unterwuchs unterscheidet sich kaum von dem des Donautales: **Dryopteris filix-mas, Poa nemoralis, Lamiastrum galeobdolon, Geranium robertianum, Urtica dioica** kommen dort wie da vor, einzige Unterscheidung ist das Vorhandensein von mehr wärmeliebender Arten in meinem Gebiet. Der Sommer-Linden-Wald steigt in der Rhön höher als der Winter-Linden-Wald und besiedelt den oberen Rand der Halde an der Grenze zu einer Plateau-

download unter www.biologiezentrum.at

fläche. Dieser auf den ersten Blick verwunderliche Umstand hat seinen Grund darin, daß die Lehmdecke der Plateaulage den oberen Teil der Blockhalde beeinflußt. Deshalb sind bessere Bodenbedingungen gegeben, was der Sommer-Linde mehr zusagt - eine analoge Situation, wie im Donautal, wo die Sommer-Linde mehr auf die ebenfalls ausgeglicheneren, nährstoffreicheren Unterhänge konzentriert ist. Interessant ist, daß sich - genau wie im Donautal - im Sommer-Linden-Wald der Spitz-Ahorn konzentriert, der auch relativ anspruchsvoll ist. KLÜBER bezeichnet den Winter-Linden-Wald als "**Tilietum cordatae typicum**", wobei er sich auf eine Bearbeitung von RÜHL (1967) aus dem Hessischen Bergland bezieht, der ein "**Ulmo-Tilietum**" mit Berg-Ahorn, Berg-Ulme und Esche beschrieb. Den Sommer-Linden-Wald gliedert er in zwei Assoziationen: das **Tilietum platyphylli typicum** und ein mehr in Richtung Schluchtwald tendierendes **Tilio platyphylli-Ulmetum glabrae**.

Auch WELSS (1985) behandelt in seiner Gebietsmonographie des nördlichen Steigerwaldes (Nordbayern) einen Sommerlinden-reichen Wald auf Hangschuttböden mit instabiler Oberfläche. Es handelt sich dabei um nordexponierte, geschlossene Bestände, in denen die Buche eine große Rolle spielt. Spitz- und Berg-Ahorn, Berg-Ulme, Hainbuche und Winter-Linde sind mit ähnlicher Stetigkeit wie im Donautal beteiligt. Strauch- und Krautschicht weisen dagegen größere Unterschiede auf: die Sträucher fehlen - bis auf vereinzelte Exemplare von **Corylus avellana** und **Lonicera xylosteum** - fast vollständig, die Krautschicht erinnert in Struktur und Artenzusammensetzung etwas an die Unterhang- und Schluchtwälder des Donautales: **Lamium galeobdolon, Hepatica nobilis, Dryopteris filix-mas, Galium odoratum, Mercurialis perennis** u.a.Frische- und Nährstoffzeiger sind dort wie da reichlich vertreten. Die Donauwälder sind allerdings reicher an thermophilen (**Lathyrus vernus, L. niger, Euphorbia dulcis**) und präalpinen Arten (**Salvia glutinosa, Cyclamen purpurascens**). Synsystematisch ordnet WELSS die Gesellschaft dem **Aceri-Tilietum platyphylli**

download unter www.biologiezentrum.at

FABER 36 (V. Tilio-Acerion KLIKA 55) zu, das ebenfalls aus Schatthängen beschrieben ist und in dem die Sommer-Linde gegenüber der Winter-Linde die entscheidendere Rolle spielt. In der Diskussion weist WELSS darauf hin, daß die Verbindung zum **Carpinion** durch das Auftreten von Arten wie **Stellaria holostea, Hepatica nobilis, Galium sylvaticum** gegeben ist. Bis auf **Galium** kommen die genannten Arten im Donautal erst in den nährstoffreicheren Unterhängen vor. Einen Anschluß an das **Aceri-Fraxinetum** KOCH 26 schließt WELSS aus, da einige Baumschichtarten (**Tilia cordata, Quercus petraea, Carpinus betulus, Prunus avium**) dem Eschen-Ahorn-Schluchtwald fehlen; diese Arten können gleichzeitig als Trennarten zum **Aceri-Fraxinetum** gelten. Auch das Vorkommen von **Acer platanoides** im **Aceri-Tilietum** kann als Indiz dafür gelten; der Spitz-Ahorn meidet den Schluchtwald eher. Eine Verwandtschaft zum **Aceri-Tilietum cordatae** HARTMANN et JAHN 67 sieht WELSS durch die starke Beteiligung von **Tilia cordata**, was einen subkontinentalen Einfluß andeutet. Diese Gesellschaft ist als subkontinentale Vikariante zum mehr subatlantischen **Aceri-Tilietum platyphylli** FABER 36 zu werten. WELSS erwähnt ferner das **Ulmo-Tilietum** RÜHL 67, einer Blockwaldgesellschaft, die zwischen dem **Aceri-Tilietum** und dem **Aceri-Fraxinetum** steht.

In der Stetigkeitstabelle der Ahorn/Linden-Block- und Steilhangwälder stellen HARTMANN & JAHN (1967) die beiden oben erwähnten vikariierenden Lindenwald-Gesellschaften gegenüber. Als Verbreitungsgebiete des **Aceri-Tilietum cordatae** geben sie die subkontinental getönten Gegenden des Vogtlandes, Bayerns und der Schweiz an. Die Sommer-Linde kommt dort zwar vor, ist aber in den Hintergrund gedrängt. Erst in den niederschlagsreichen, kühleren Teilen des westlichen Deutschlands und Frankreichs (Schwäbische Alb, Schwarzwald, Wutachgebiet, Leine Bergland, Hohes Venn) wird die Sommer-Linde zur dominierenden Art. Regelmäßig sind **Acer pseudoplatanus, A.platanoides** und **Fraxinus excelsior** begemischt, wobei die Esche v.a. in den trocke-

download unter www.biologiezentrum.at

neren Ausbildungen zurücktritt. Diese Sommer-Linden-reiche Gesellschaft bezeichnen HARTMANN u. JAHN als **Aceri-Tilietum typicum**. Beim Vergleich der Stetigkeit mit meinen Aufnahmen ergaben sich relativ weitgehende übereinstimmungen. Die Winter-Linde erreicht im Donautal zwar noch die Stetigkeitsklasse II und kommt in der Tabelle von HARTMANN u. JAHN kaum mehr vor. Eine nahe Verwandtschaft zu dieser Gesellschaft scheint dennoch gegeben. Eine Angliederung der Winter-Linden-reichen Bestände mit beigemischter Sommer-Linde - in der Tabelle bei HARTMANN u. JAHN unter der Bezeichnung "**Aceri-Tilietum calamagrostidetosum arundinacaeae**" zusammengefaßt - kommt weniger in Frage, da meinen Aufnahmen das Reitgras und die Sommer-Linde fehlt (siehe Tab. 5a).

MEYER (1984) orientiert sich bei der Gliederung der edellaubbaumreichen Mischwälder Mitteleuropas ebenfalls an die Konzeption von HARTMANN & JAHN (1967):

* schattseitiger Bergahorn-Blockwald (**Phyllitido-Aceretum** MOOR 52),
* sonnseitiger Ahorn-Linden-Steilhang-Blockwald (**Aceri-Tilietum**) mit den vikariierenden Gesellschaften
  + subatlantischer Sommer-Linden-Blockwald (**Aceri-Tilietum platyphylli HARTMANN 74**), in dem die Winter-Linde lokal beigemischt sein kann (wie im Donautal!). Wie MEYER erwähnt, kommen in einer wärmeliebenden Reliktgesellschaft des Südschwarzwaldes u.a. **Campanula persicifolia, Tanacetum corymbosum** und **Staphylea pinnata** vor. Im Donautal kommt die Pimpernuß mit Vorliebe in den Blockwäldern (v.a. der Unterhänge) vor, **Campanula persicifolia** ist ebenfalls mit Stetigeit III in diesem Waldtyp vertreten. Nur **Tanacetum** kommt in den wärmeliebenden Eichen-Hainbuchen-Wäldern vor. Eine Verwandtschaft zu dieser Gesellschaft scheint zu bestehen.

  + Der subkontinentale Winter-Linden-Blockwald (**Aceri-Tilietum cordatae HARTMANN 53**) mit vorherrschender Win-

download unter www.biologiezentrum.at

ter-Linde. Verbreitet ist dieser Typ im Ostharz, Böhmischen Mittelgebirge, der Schwäbischen Alb und dem Hessischen Bergland.

MEYER (1969) beschreibt im Rahmen der zuletzt genannten Assoziation einen mesophilen Silikat-Block-Lindenwald mit Tüpfelfarn (Subass. **polypodietosum**) aus dem Naturwaldreservat "Freyensteiner Donauwald". Da **Polypodium vulgare** auch in meinem Untersuchungsgebiet zu den hochsteten Arten dieser Gesellschaft gehört, könnte der Winter-Linden-Wald des Donautales mit dem von MEYER beschriebenen ident sein. Eine etwas trockenere Variante über Grobblöcken bezeichnet MEYER als "Birken-Variante", die sich eventuell auch in meinem Gebiet nachweisen ließe, da die Birke als Pioniergehölz sehr häufig auftritt (Stet.kl. IV) und im Sommer-Linden-Wald fehlt. Leider befindet sich in der nach waldbaulichen Kriterien erstellten Arbeit MEYERs kein soziologisches Aufnahmematerial, sodaß ein direkter Vergleich nicht möglich ist. Die relative räumliche Nähe und die Lage in der gleichen naturräumlichen Einheit macht es jedoch wahrscheinlich, daß es sich um diesen Waldtyp handelt.

Als Ergebnis des Literaturstudiums der Blockhaldenwälder kann festgehalten werden:

Die Lindenwälder des Donautales könnnen zwei Gesellschaften zugeordnet werden:

* Die etwas trockenere bzw. mesophile Gesellschaft mit vorherrschender Winter-Linde (Tab. 5a) kann der Assoziation **Aceri-Tilietum cordatae HARTMANN 53** angeschlossen werden. Das Vorkommen der von MEYER (1969) beschriebenen Subassoziation **polypodietosum** ist wahrscheinlich.
  CA: **Tilia cordata, Acer pseudoplatanus, Ulmus glabra** (zugleich CV), **Polypodium vulgare**
  Lokale Kennarten für beide Linden-Wald-Typen: **Dryopteris filix-mas, Geranium robertianum, Urtica dioica.**

download unter www.biologiezentrum.at

* Die etwas feuchteren Sommer-Linden-reichen Bestände (Tab. 5b) sind der Assoziation **Aceri-Tilietum platyphylli** (FABER 36) HARTMANN 74 anzugliedern. Für eine weitere Untergliederung in Subassoziationen reicht das vorhandene Aufnahmematerial nicht aus. Eine Verbindung zu einer aus dem Schwarzwald beschriebenen wärmeliebenden Reliktgesellschaft (erwähnt in MEYER, 1984) mit **Campanula persicifolia** und **Staphylea pinnata** scheint gegeben.

CA: **Tilia platyphyllos, Acer platanoides.**

Trennarten gegenüber **Aceri-Tilietum cordatae: Pulmonaria officinalis, Galium odoratum, Campanula trachelium, Mycelis muralis.**

download unter www.biologiezentrum.at

6. ZUSAMMENFASSENDE AUSWERTUNG DES ÖKOLOGISCHEN VERHALTENS DER XEROTHERMEN EINHEITEN:

In diesem abschließenden Kapitel werden die ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) in Diagrammen dargestellt und vergleichend betrachtet. Auf die Tatsache, daß es sich nicht um exakte Meßdaten, sondern lediglich um Relativwerte handelt, wurde in Kap. 10.1. des Allgemeinen Teiles bereits eingegangen. Die folgende Zusammenstellung ist demnach als Versuch zu werten, die untersuchten Gesellschaften mithilfe dieser Zeigerwerte ökologisch zu charakterisieren und miteinander zu vergleichen. Dabei zeigte sich, daß diese Methode als Ergänzung zu den Freilandbeobachtungen und den durch die Tabellenauswertung gewonnenen Erkenntnisse durchaus ihre Berechtigung hat. V.a. im direkten Vergleich ergeben die Ergebnisse z.T. interessante Korrelationen. Die auf floristischer Basis ausgeschiedenen Vegetationseinheiten finden also dadurch auch eine ökologische Erklärung und Bestätigung. In ähnlicher Weise untersuchte WELSS (1985) in Waldgesellschaften des nördlichen Steigerwaldes/Bayern.

Folgende 7 Gesellschaften werden im folgenden verglichen:

1. Vaccinio-Quercetum pinetosum (Kap.1)
2. Luzulo-Quercetum genistetosum (Kap.2)
3. Galio-Carpinetum luzuletosum Var.v.Fagus sylvatica (Kap.3.1.1)
4. Galio-Carpinetum luzuletosum Var.v.Silene vulgaris (Kap.3.1.2)
5. Allio-Festucetum scabrifoliae (Kap.4.2.1)
6. Aceri-Tilietum platyphylli (Kap.5)
7. Aceri-Tilietum cordatae (Kap.5)

6.1. Vergleich der Zeigerwerte der Gesellschaften:

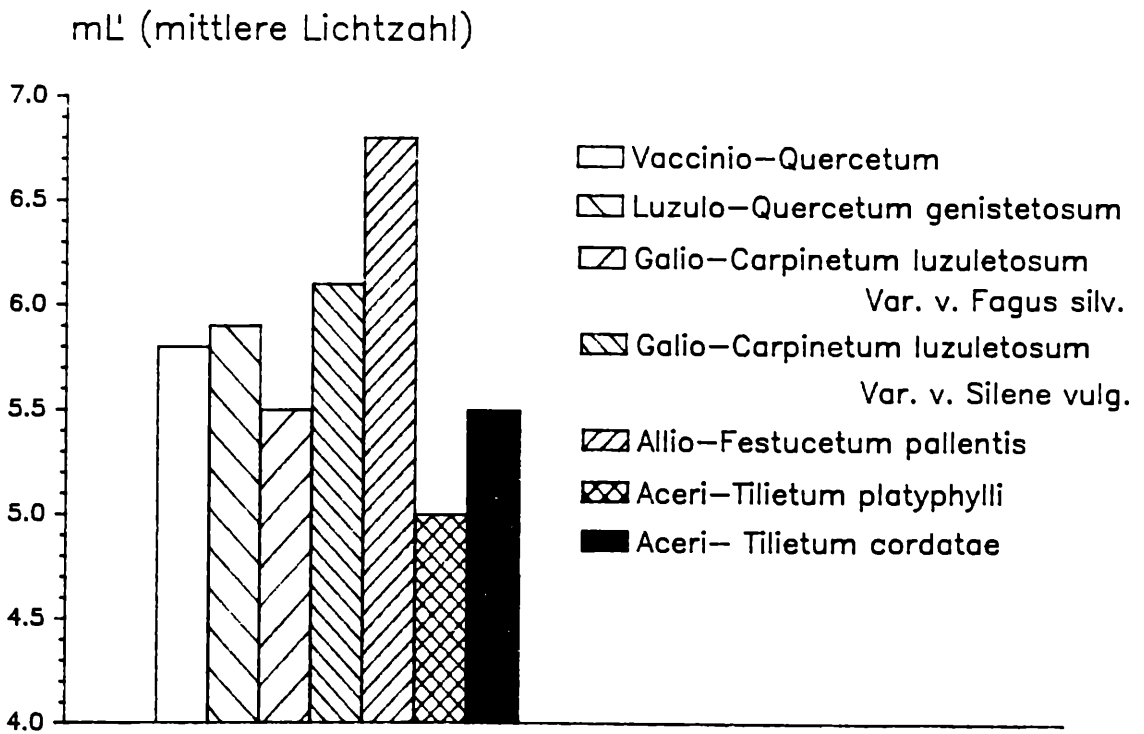
Wie sich die einzelnen mittleren Kennzahlen jeder untersuchten Gesellschaft zueinander verhalten, läßt sich durch die Darstellung in Blockdiagrammen gut veranschaulichen.

download unter www.biologiezentrum.at

Lichtzahl mL' (Abb. 57):

Begreiflicherweise erreicht die Lichtzahl in den stark besonnten Felsrasen den höchsten Wert (6,8). Im mit vielen lichtliebenden Arten durchsetzten artenreichen Eichen-Hainbuchenwald wird mit 6,1 der zweithöchste Wert erreicht, knapp dahinter rangieren die Waldtypen der Felsköpfe Ginster-Traubeneichen-Wald und Heidelbeer-Traubeneichen-Föhren-Wald. Niveaumäßig gleich mit mL'=5,5 liegen Eichen-Hainbuchen-Buchen- und Winterlinden-Wald der Blockhalden. Am meisten Beschattung erfährt der Unterwuchs im Sommerlinden-Blockhaldenwald, was sich im niedrigsten Wert (5,0) ausdrückt.

Abb. 57:

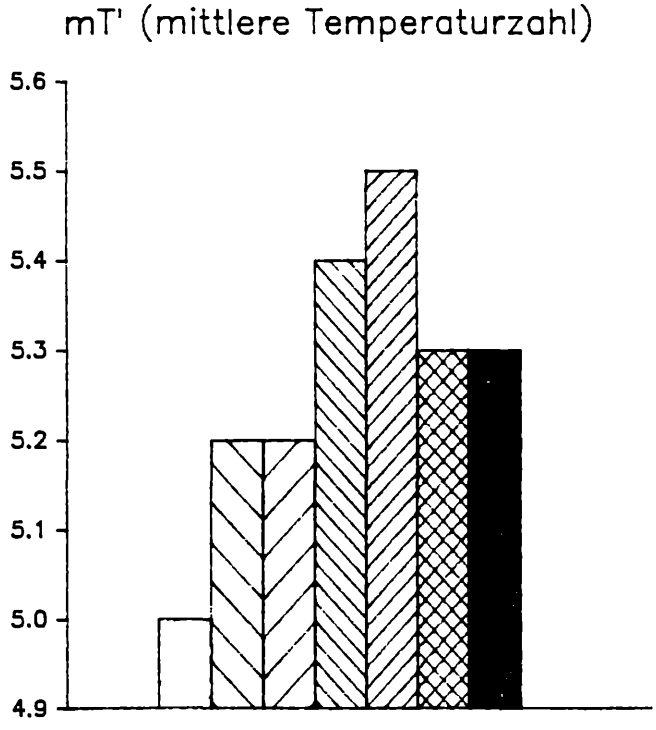


download unter www.biologiezentrum.at

Temperaturzahl mT' (Abb. 58):

Die Temperaturzahl unterliegt im Donautal nur relativ geringen Schwankungen (zwischen 5,0 und 5,5). Ähnlich wie bei der Lichtzahl besitzen Felsrasen und artenreicher Hainbuchenwald auch hier die höchsten Werte (5,5 bzw. 5,4). In ihnen sind die meisten wärmeliebenden Arten angereichert. Die Blockhalden-Gesellschaften liegen mit 5,3 noch vor dem Traubeneichen- und Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald (5,2). In dem auf extrem felsigen Hängen vorwiegend der oberen Hangpartien auftretenden Eichen-Föhrenwald sind für thermophile Elemente die schlechtesten Voraussetzungen gegeben: der geringste Wert von 5,0 drückt dies deutlich aus.

Abb. 58:



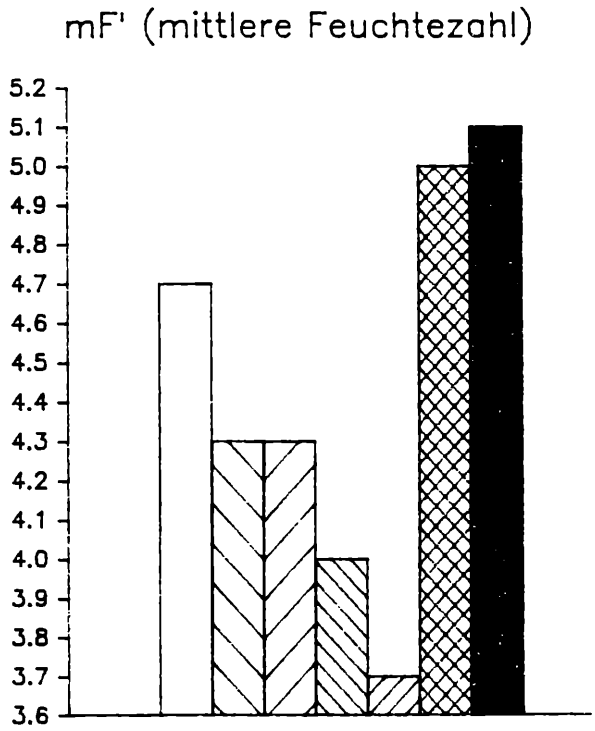
Feuchtezahl mF' (Abb. 59):

Anders liegen die Verhältnisse bei diesem Parameter. Als feuchteste Gesellschaften zeichnen sich die Blockhalden-Standorte ab; hygrophile Elemente finden hier die besten Bedingungen vor. Nicht so trocken, wie man annehmen könnte, ist der Eichen-Föhrenwald, der mit dem Wert 4,7 den

download unter www.biologiezentrum.at

dritthöchsten Wert erreicht. Traubeneichen- und Eichen-Hainbuchen-Wald sind feuchtemäßig ebenfalls auf gleichem Niveau: mit 4,3 markieren sie "mittlere Standorte", obgleich dies als sehr relativ zu bewerten ist, denn bei Betrachtung aller Vegetationseinheiten des Donautales (also auch der hier nicht berücksichtigten feuchten Typen) sind beide Gesellschaften doch als "trocken" anzusprechen. Klarerweise wird bei den Felsrasen mit der stärksten Konzentration an Trockniszeigern mit 3,7 der geringste Wert erreicht.

Abb. 59:



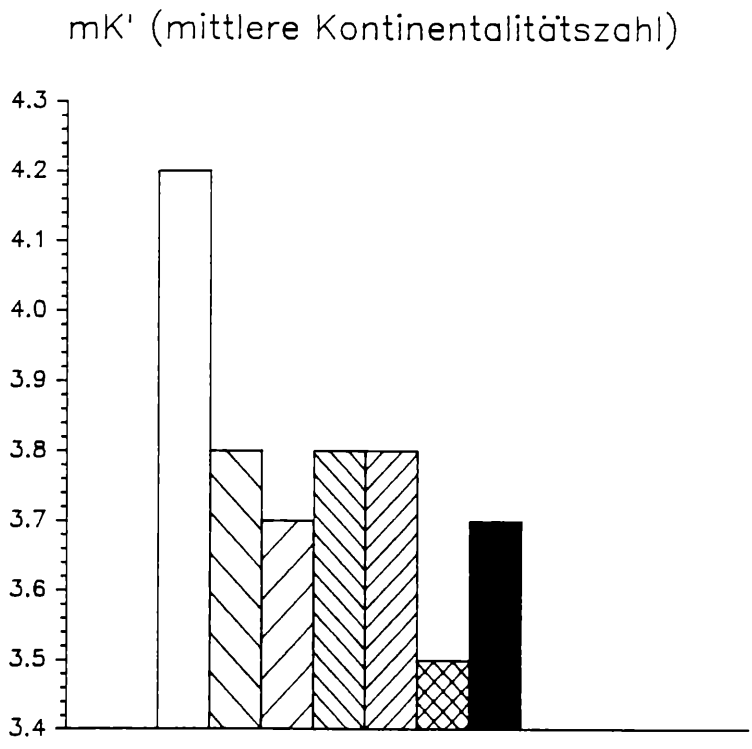
Kontinentalitätszahl mK' (Abb. 60):

Während die Temperaturzahl die mittleren Wärmeverhältnisse widerspiegelt, kennzeichnet die Kontinentalitätszahl die Temperaturschwankungen, denen die Arten in ihrem Hauptareal im Jahresverlauf ausgesetzt sind: ausgeglichen milde, niederschlagsreiche Bedingungen mit kühlen Sommern im ozeanischen Bereich, kalte Winter, heiße, trockene Sommer in der kontinentalen Zone. Als diejenige Gesellschaft, die

download unter www.biologiezentrum.at

am stärksten kontinental geprägt ist, erweist sich der Traubeneichen-Föhrenwald (mK'=4,2). Die übrigen Einheiten liegen - mit Ausnahme der Felsrasen - auf relativ gleicher Ebene: 3,7 bzw. 3,8. Am stärksten subozeanisch geprägt (mK'=3,5) sind die Felsrasen. Es muß jedoch betont werden, daß die durchschnittliche Tendenz aller Gesellschaften subozeanisch zu werten ist. ELLENBERG (1979) definiert den Wert 4 als "subozeanisch, mit Schwergewicht in Mitteleuropa, nach Osten ausgreifend", den Wert 3 mit "in großen Teilen Mitteleuropas stehend".

Abb. 60 :



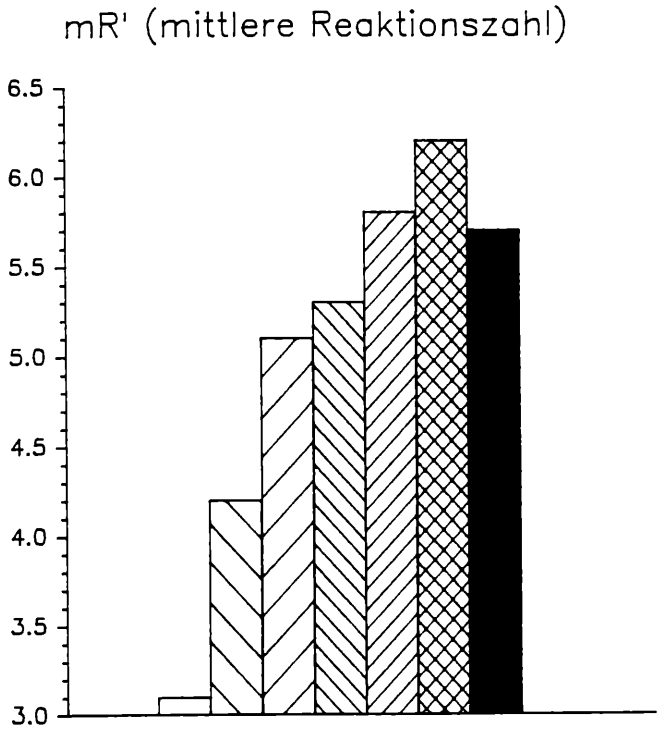
Reaktionszahl mR' (Abb. 61):

Die Reaktionswerte (nicht zu verwechseln mit pH-Werten!) liegen bei den meisten Gesellschaften auf relativ konstant hohem Niveau, sind aber auch diejenigen, die die weiteste Amplitude aufweisen: die Werte reichen von 3,1 (stark saure, verhagerte Böden der Eichen-Föhren-dominierten Felsköpfe) bis 6,2 (Sommerlinden-Blockhaldenwald). Die Traubeneichen-Felsköpfe sind mit 4,2 ebenfalls noch den sauren Standorten zuzurechnen. Bezüglich Reaktionszahl

download unter www.biologiezentrum.at

mesophile Einheiten sind alle übrigen: ihre Werte bewegen sich zwischen 5,1 und 5,8. Einen außerordentlich hohen Wert mit 5,8 erreichen die Felsrasen. Obwohl es sich um sehr stickstoffarme Standorte handelt (siehe unten), kann zeigt die Bodenazidität nicht die gleichen Auswirkungen wie beim Trauben-Eichen-Föhrenwald der exponierten Felsköpfe. Systematische Bodenuntersuchungen könnten diesbezüglich Aufschlüsse geben.

Abb. 61



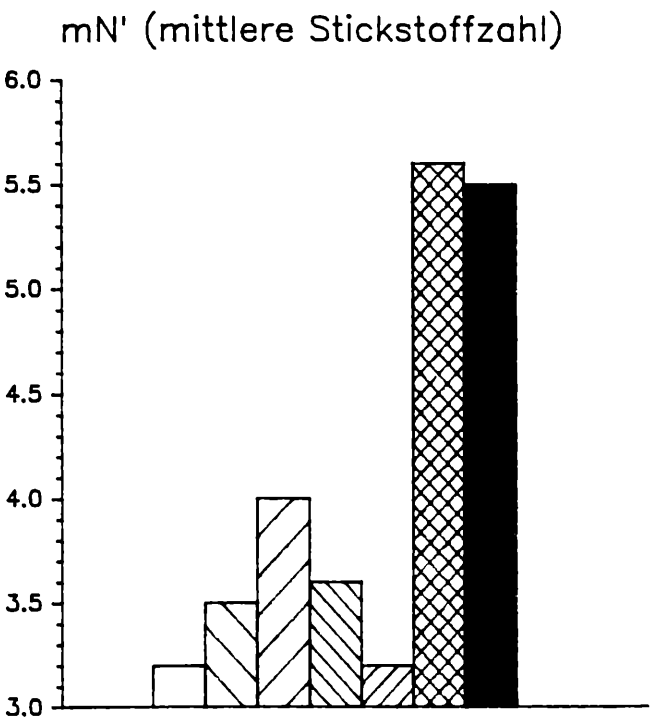
Stickstoffzahl mN' (Abb. 62):

Daß sich in den Blockwaldgesellschaften die meisten nährstoffliebenden Arten konzentrieren, zeigte bereits die Tabellenarbeit. Somit ist es nicht verwunderlich, daß die Stickstoffzahlen mit Abstand am höchsten liegen: mit 5,6 bzw. 5,5 liegen sie um rund 1½ Stufen höher als der Eichen-Hainbuchen-Buchenwald, der noch relativ viele mesophile Arten beherbergt. Auf mittlerem Niveau bewegen

download unter www.biologiezentrum.at

sich Traubeneichen- und artenreicher Eichen-Hainbuchenwald. Als stark verhagerte Standorte erweisen sich der Trauben-Eichen-Föhrenwald und die Felsrasen: mN'= 3,2 deutet auf "stickstoffarme Standorte" hin.

Abb. 62



download unter www.biologiezentrum.at

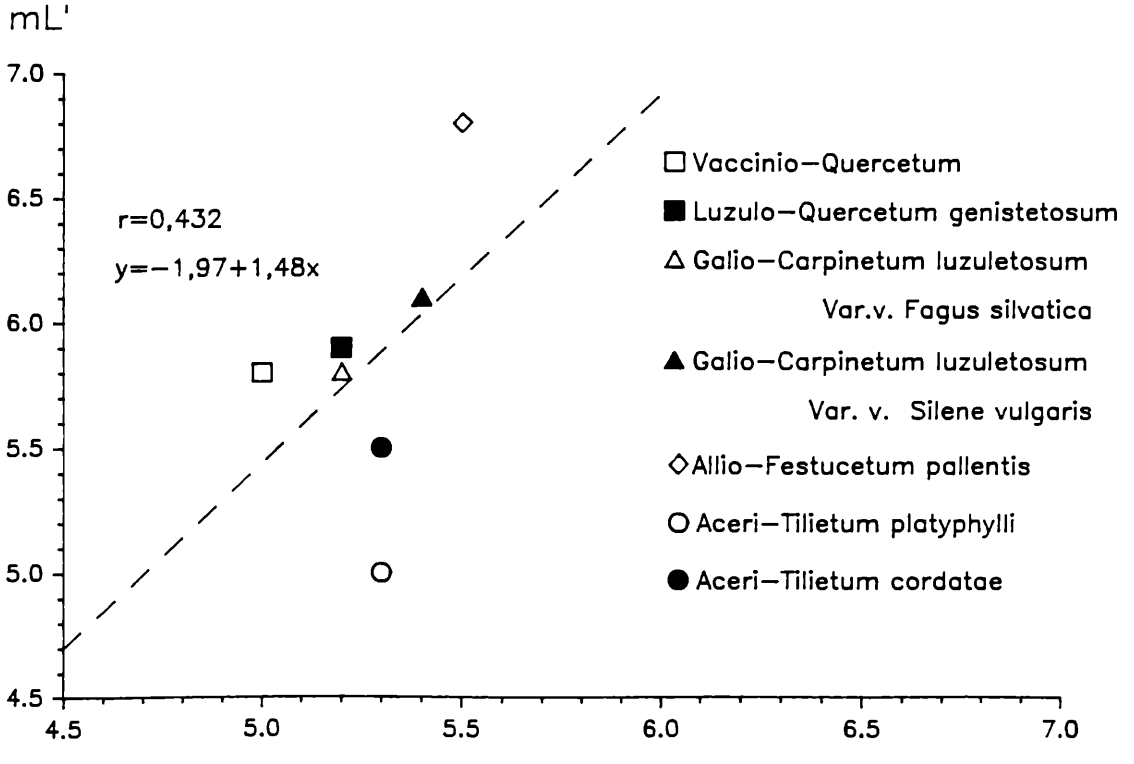
6.2. Beziehungen zwischen den Kennzahlen:

Neben der Darstellung der einzelnen Kennzahlen als Blockdiagramme, wurde - ebenfalls in Diagrammform - versucht, jede einzelne Kennzahl mit jeder in Verbindung zu setzen. Insgesamt entstanden dadurch 15 Diagramme, in denen aus der Stellung der 7 Gesellschaften die Korrelationen der einzelnen Parameter ersichtlich ist. Der Korrelationskoeffizient r gibt Aufschluß darüber, wie die einzelnen Parameter untereinander in Beziehung stehen. Signifikant ist eine Korrelation dann, wenn der Koeffizient den Wert + 0,50 bei positiver bzw. - 0,50 bei negativer Korrelation überschreitet. Die Ergebnisse erheben keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit und beziehen sich nur auf das Untersuchungsgebiet. Im Detail stellt sich dies so dar:

Licht-Temperatur-Diagramm (Abb. 63):

Die Korrelation von r=0,4 ist relativ schwach. Trotz breitgestreuten Lichtwerten bleiben die Temperaturwerte in relativ enger Verteilung. Als Extremwert besitzen die Felsrasen höchste Licht- und gleichzeitig höchste Temperaturwerte. Bei niedrigen Lichtwerten liegen die Linden-Blockhaldenwälder im mittleren Temperaturbereich.

Abb. 63:

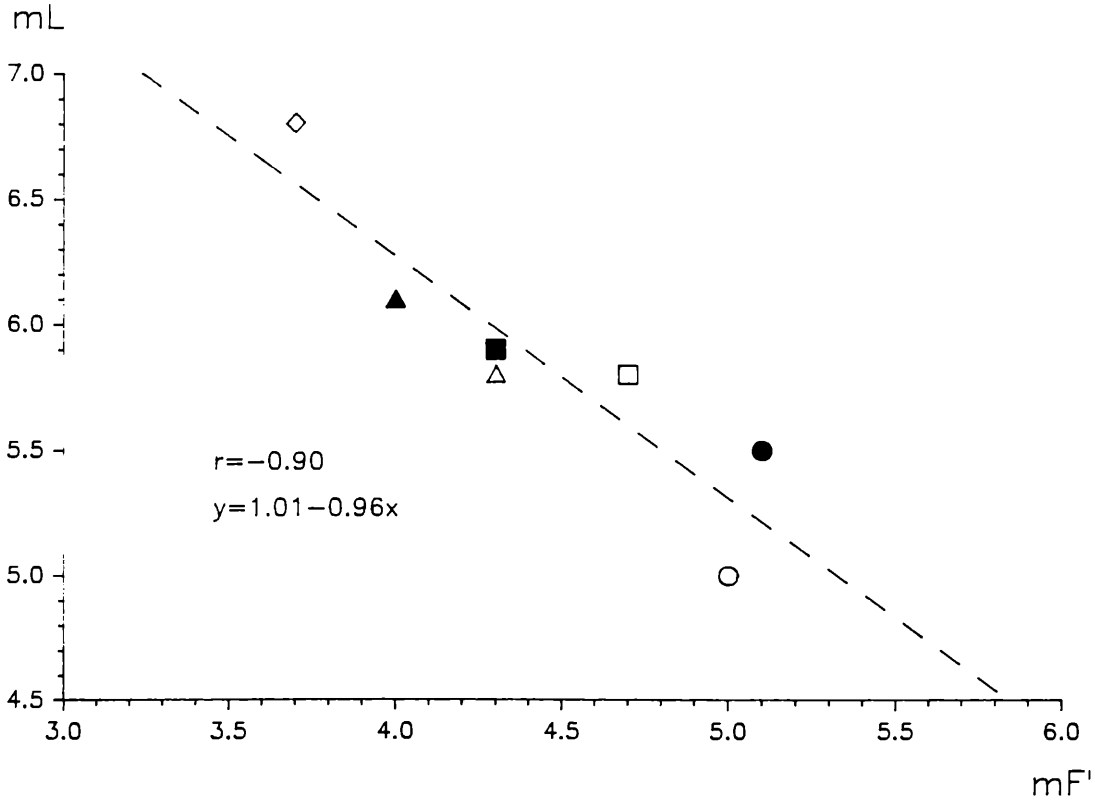


download unter www.biologiezentrum.at

Licht-Feuchte-Diagramm (Abb. 64):

Im Gegensatz zum vorher beschriebenen ergibt sich hier eine gute Korrelation von r=0,9. Das bedeutet, daß bei hohen Lichtwerten die Feuchtezahlen gering sind. Starke Besonnung der Standorte, wie dies bei den Felsrasen und lichten Wäldern der Fall ist, bewirkt die stärkste Austrocknung.

Abb. 64:



Licht-Kontinentalitäts-Diagramm (Abb. 65):

Die Korrelation dieser beiden Faktoren ist mit r=0,4 relativ gering. Die Gesellschaft mit dem geringsten Lichtwert (Sommerlinden-Wald) besitzt gleichzeitig den niedrigsten Kontinentaliätswert.

Licht-Reaktions-Diagramm (Abb. 66):

Eine Korrelation läßt sich hier nicht feststellen. Licht- und Reaktionszahl sind breit gestreut. Blockhaldenwälder besitzen bei hohen Reaktionszahlen geringe Lichtzahlen.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 65

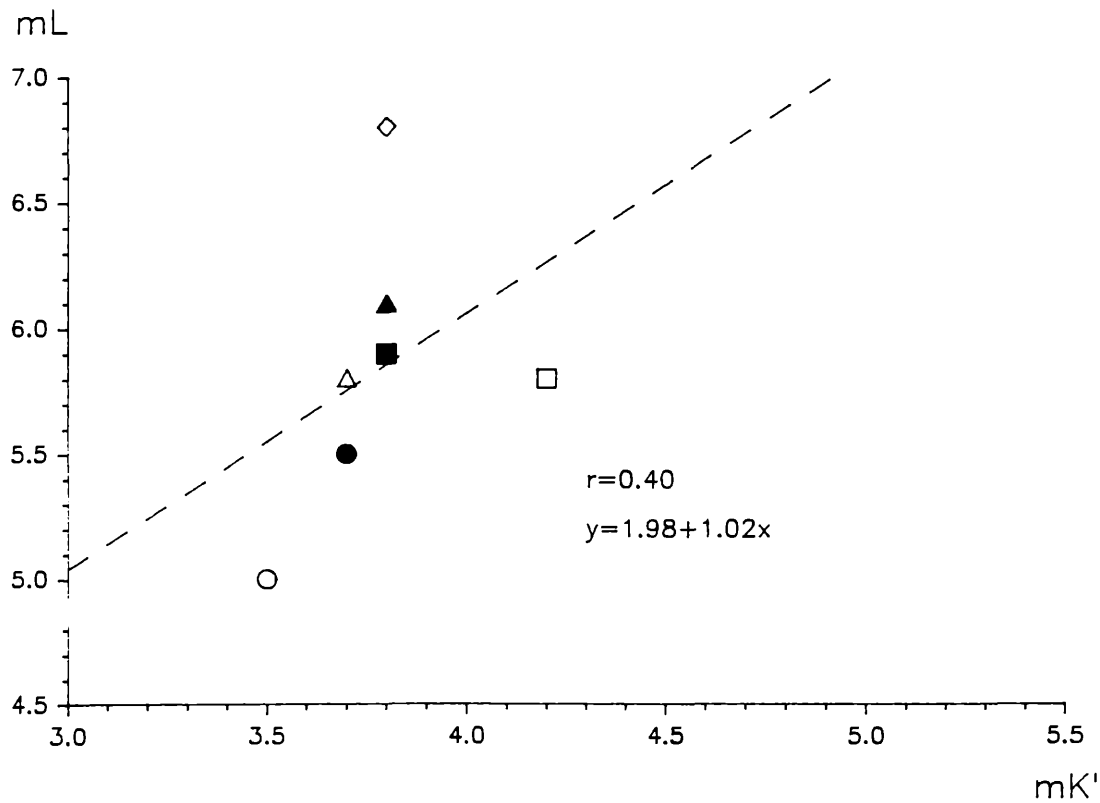
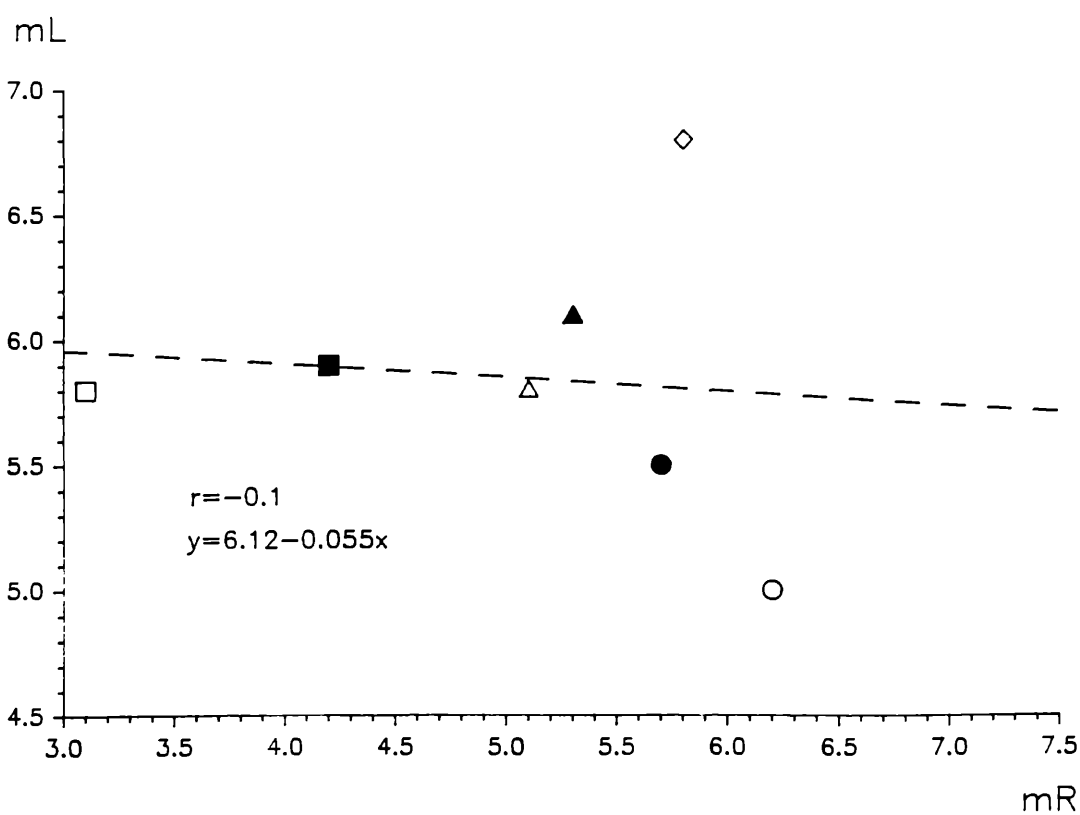


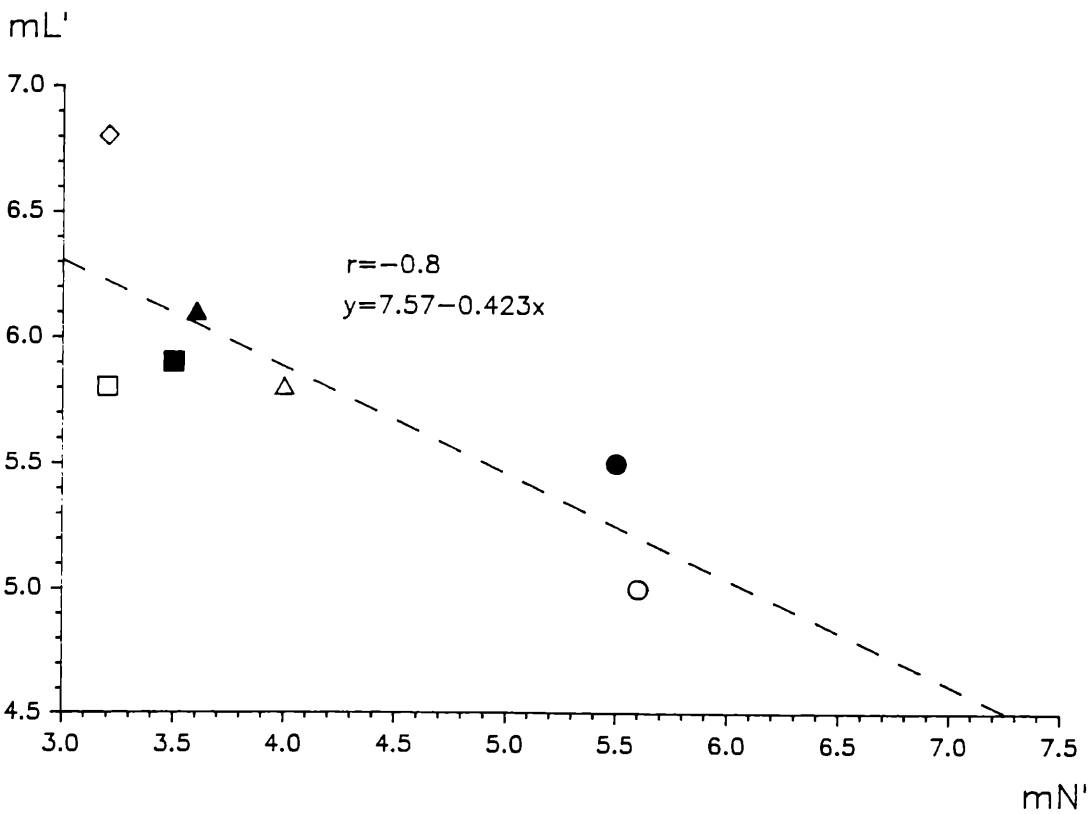
Abb. 66:



download unter www.biologiezentrum.at

Licht-Stickstoff-Diagramm (Abb. 67):
Die (negative) Korrelation beträgt 0,8. Mit hohen Lichtwerten sind nährstoffarme Standorte verbunden (Felrasen als Extremwert), umgekehrt stocken die Gesellschaften mit niedrigen Lichtwerten auf nährstoffreichen Böden (Lindenwälder).

Abb. 67:



Temperatur-Feuchte-Diagramm (Abb. 68):
Sehr gute Korrelation von r= -0,9. Die wärmegeprägtesten Gesellschaften sind gleicheitig die trockensten. Die Streuung der Temperaturzahlen ist jedoch relativ gering.

Temperatur-Kontinentalitäts-Diagramm (Abb. 69):
Die Korrelation ist relativ schwach (r= -0,6). Der Eichen-Föhrenwald als Gesellschaft mit der geringsten Temperaturzahl besitzt den höchsten Kontinentalitätswert. Die übrigen Einheiten sind nur gering gestreut.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 68 :

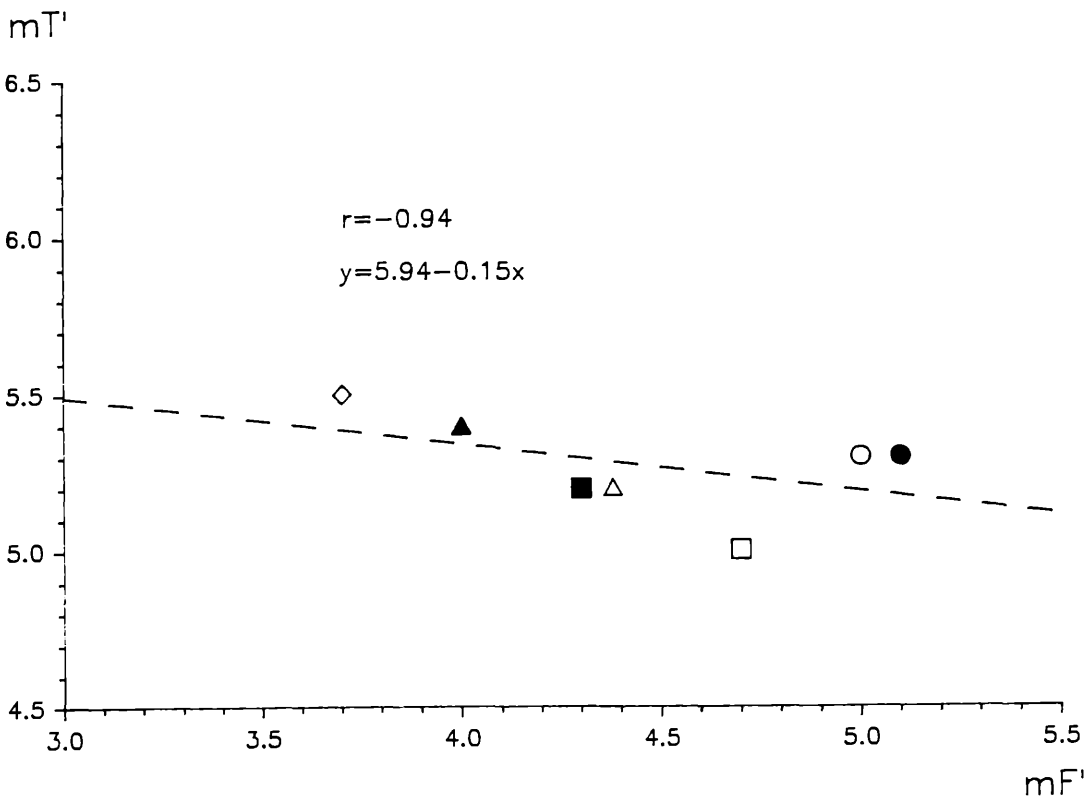
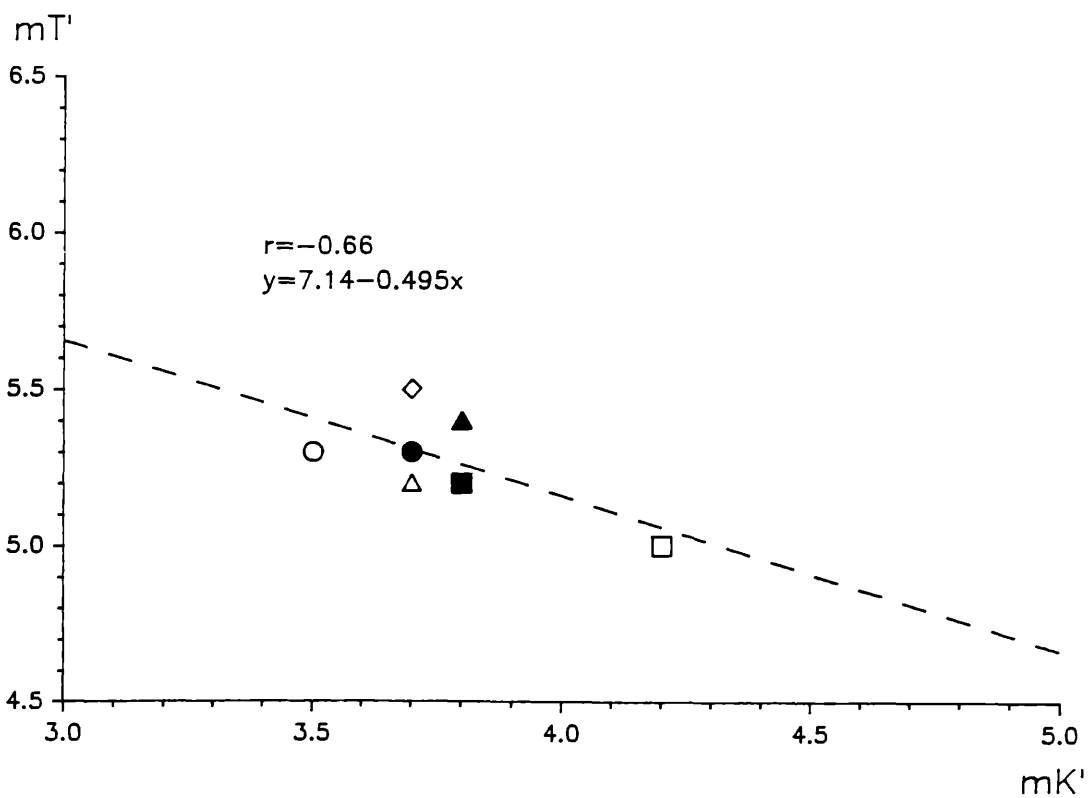


Abb. 69:



download unter www.biologiezentrum.at

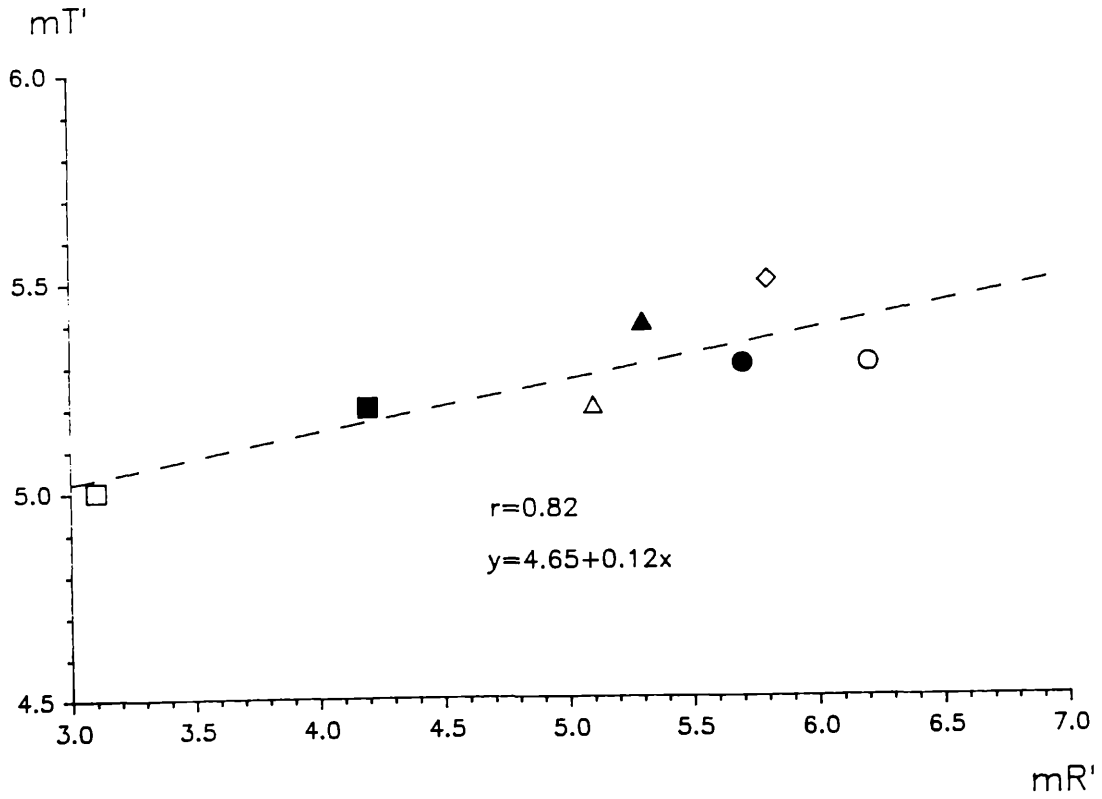
Temperatur-Reaktions-Diagramm (Abb. 70):

Die Korrelation von r= 0,8 ist relativ stark. Hohe Temperaturzahlen sind mit relativ hohen Reaktionszahlen verknüpft, d.h. in den warmen Standorten des Untersuchungsgebietes sind weniger Säurezeiger vorhanden als in den etwas kühleren.

Temperatur-Stickstoff-Diagramm (Abb. 71):

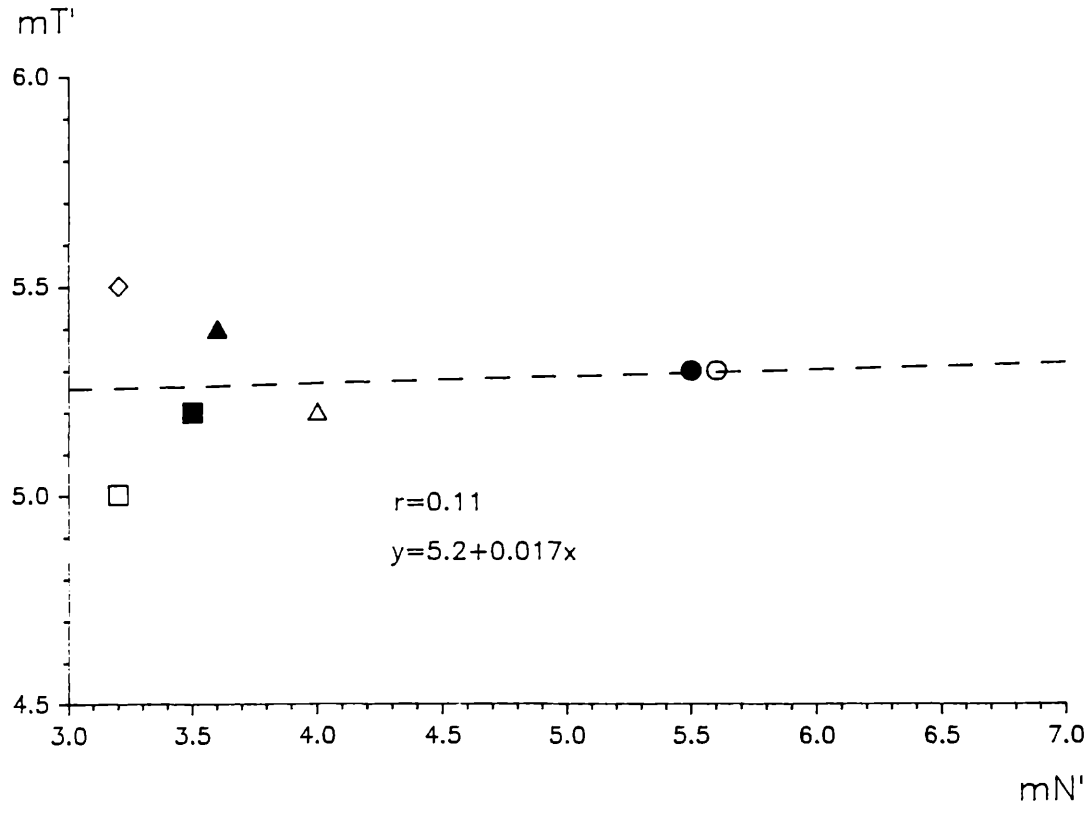
Keine Korrelation gegeben. Hier sind sowohl Gesellschaften mit hohen (Felsrasen, artenreicher Eichen-Hainbuchen-Wald) also auch solche mit geringen Temperaturzahlen (Eichen-Föhrenwald) auf die nährstoffärmsten Standorte konzentriert.

Abb. 70:



download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 71:



Kontinentaliäts-Feuchte-Diagramm (Abb. 72):
Eine Korrelation ist nicht zu beobachten. Die Blockhaldenwälder sind bei hoher Feuchtezahl am stärksten ozeanisch geprägt.

Kontinentalitäts-Reaktions-Diagramm (Abb. 73):
Mit dem Korrelationskoeffizienten von r= -0,8 stehen diese beiden Parameter in guter Beziehung zueinander. Der Eichen-Föhrenwald mit hoher Kontinentalitätszahl besitzt die geringste Reaktionszahl. Der Sommerlinden-Blockwald verhält sich umgekehrt.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 72:

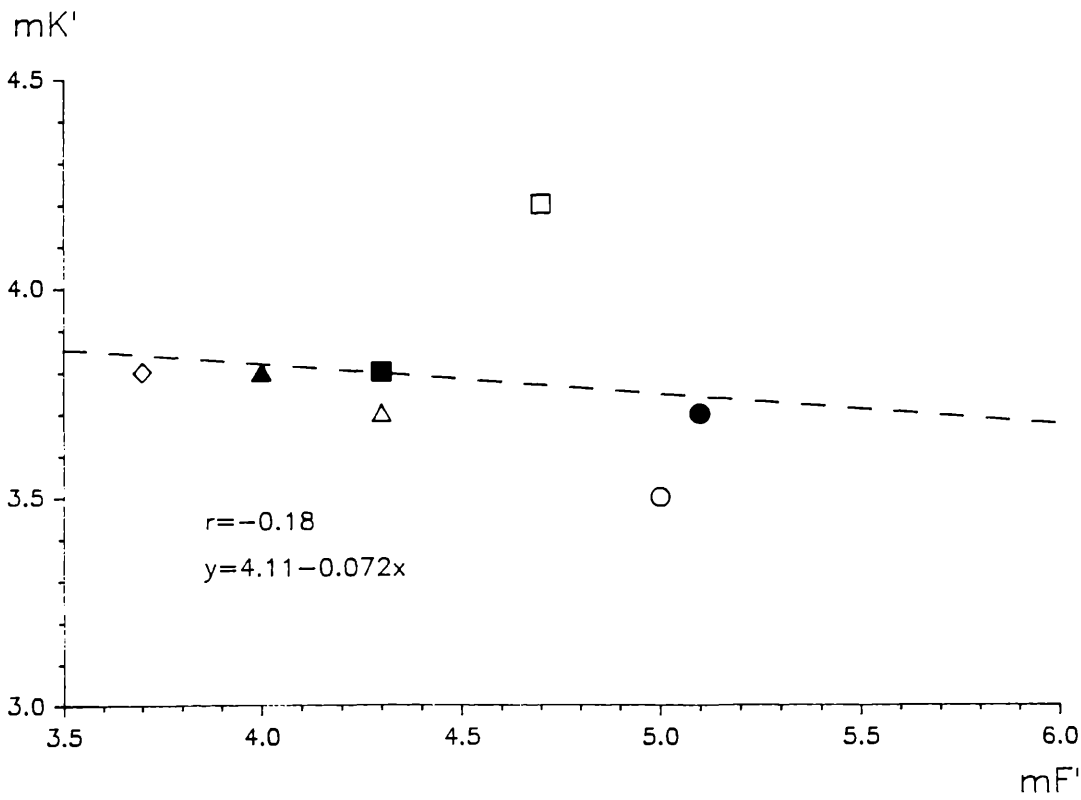
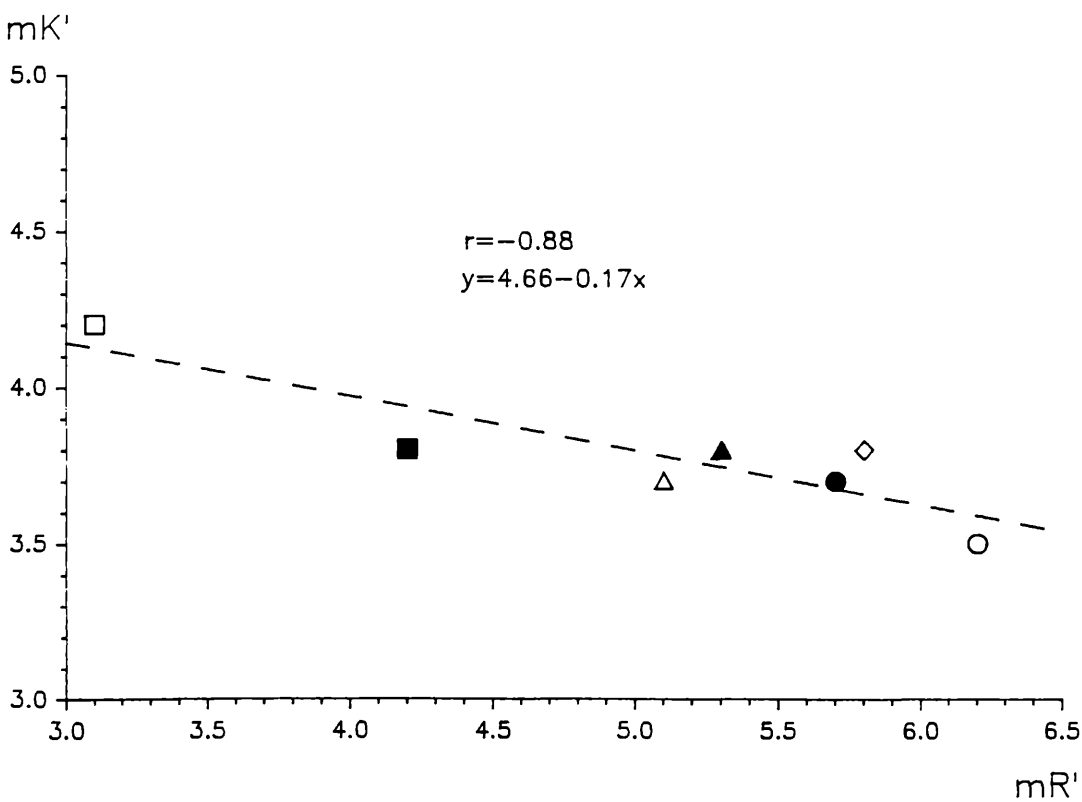


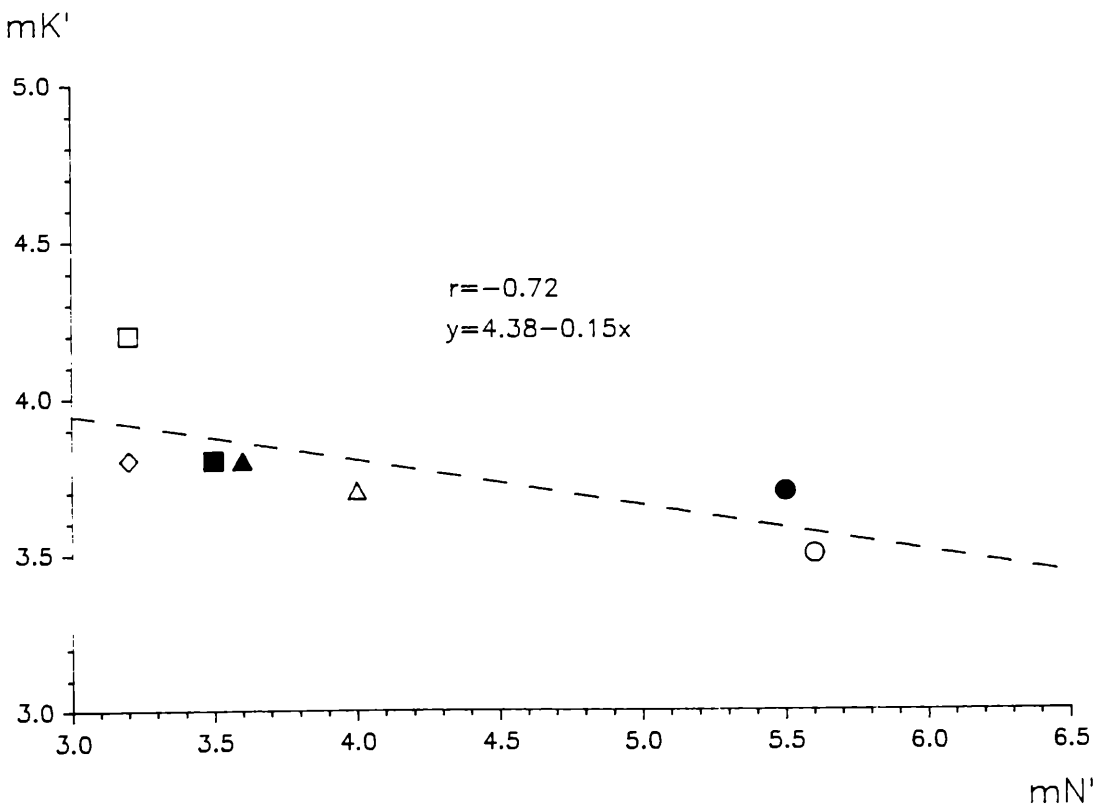
Abb. 73:



download unter www.biologiezentrum.at

Kontinentalitäts-Stickstoff-Diagramm (Abb. 74):
Diese beiden Faktoren stehen mit r= -0,7 nur in loser Beziehung. Die niederen Kontinentalitätswerte der Blockwälder sind in diesem Fall mit hohen Stickstoffwerten verbunden. Umgekehrt verhält es sich beim Eichen-Föhren-Wald und den Felsrasen: die Gesellschaften mit hohen Kontinentalitätswerten nehmen stickstoffärmste Standorte ein.

Abb. 74:



Feuchte-Reaktions-Diagramm (Abb. 75):
Bei beiden Parametern ist keine Korrelation gegeben. Sowohl trockene als auch feuchte Gesellschaften können hier im Bereich hoher Reaktionszahlen liegen.

Feuchte-Stickstoff-Diagramm (Abb. 76):
Die Korrelation von r=0,7 ist schwach gegeben. Die meisten untersuchten Gesellschaften liegen im Bereich trockener und stickstoffarmer Standorte. Nur die Blockhaldenwälder bilden eine Ausnahme: es handelt sich um feuchte und nährstoffreiche Waldtypen.

download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 75 :

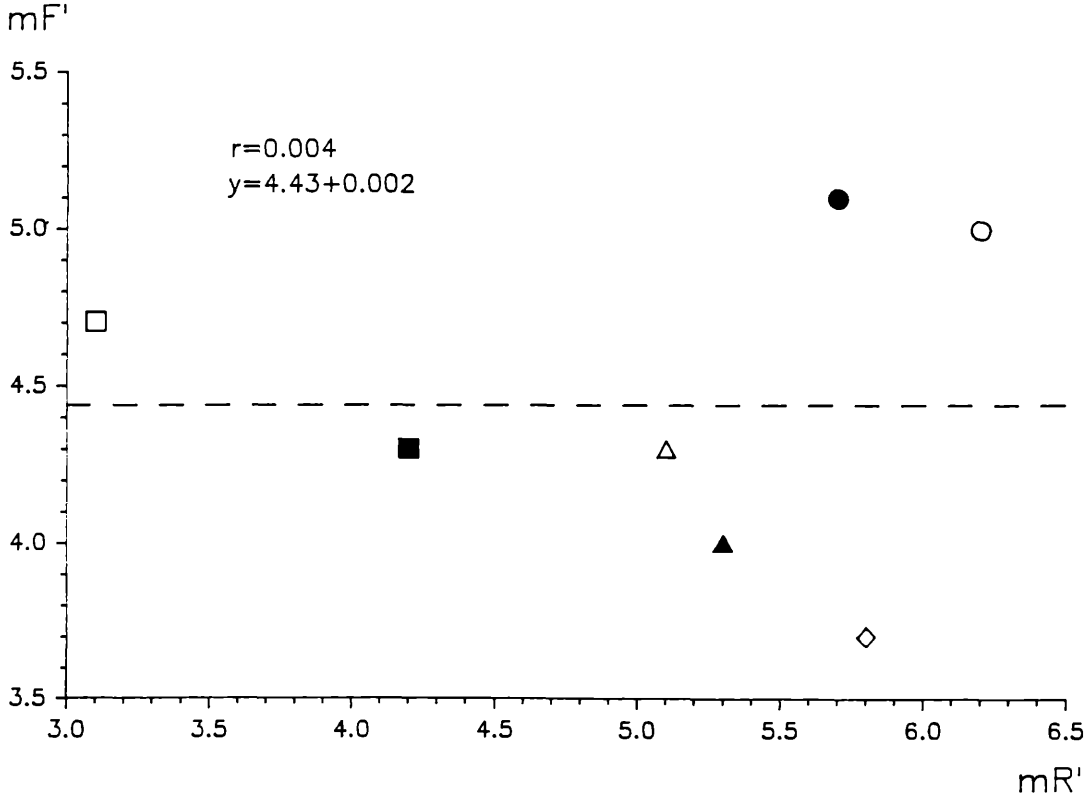
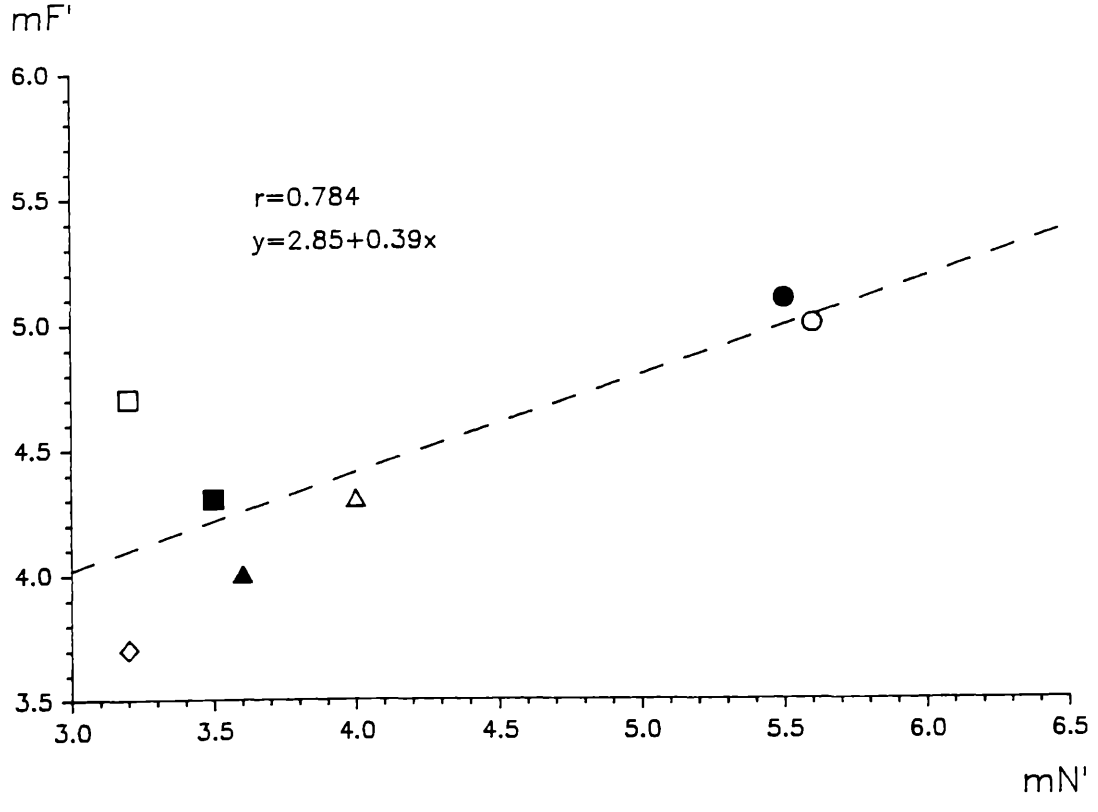


Abb. 76 :

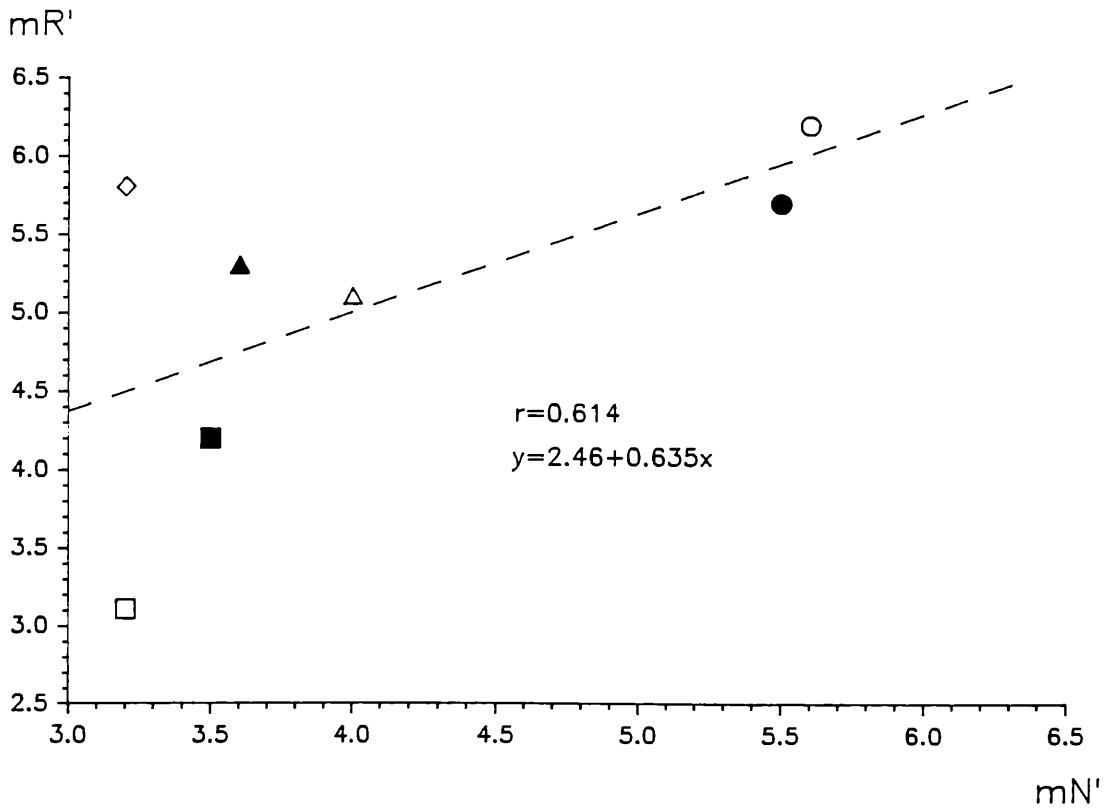


download unter www.biologiezentrum.at

Reaktions-Stickstoff-Diagramm (Abb. 77):

Die Signifikanzschwelle ist mit r= 0,61 knapp überschritten. Die beiden Blockhaldenwälder liegen bei beiden Faktoren auf hohem Niveau. Die trockenen Standorte verhalten sich hingegen sehr unterschiedlich: sowohl Einheiten mit hohen (Felsrasen) als auch mit niederen Reaktionszahlen (Eichen-Föhren-Wald) befinden sich auf stickstoffarmen Standorten.

Abb. 77:



download unter www.biologiezentrum.at

Zusammenfassend zu den Korrelationsberechnungen der ELLENBERG-Zahlen kann festgehalten werden, daß sich mit Hilfe dieser Methode der ökologischen Charakterisierung von Pflanzengesellschaften interessante Zusammenhänge feststellen lassen. Sehr gute Korrelationen ergeben sich verständlicherweise bei denjenigen Parametern, die in direkter Abhängigkeit zueinander stehen: z.B. Licht und Feuchtigkeit, Temperatur und Feuchtigkeit, Feuchtigkeit und Stickstoff. Bemerkenswert gute Korrelierungen ergaben sich bei folgenden Berechnungen: Licht-Stickstoff, Temperatur-Reaktion, Kontinentalität-Reaktion und Kontinentalität-Stickstoff. Keine signifikante Zusammenhänge ergaben sich bei der Darstellung von Licht und Temperatur, Licht-Kontinentalität, Licht-Reaktion, Temperatur-Stickstoff, Kontinentalität-Feuchtigkeit, Feuchtigkeit-Reaktion und Reaktion-Stickstoff.

download unter www.biologiezentrum.at

7. LITERATUR:

AICHINGER, E. (1952): Rotföhrenwälder als Waldentwicklungstypen. Angew.Pflanzensoz. 6, 68 S.

- (1956): Die Calluna-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen. Angew.Pflanzensoz. 12: 9-74.

ARBEITSKREIS Standortskartierung (1980): Forstliche Standortsaufnahme. Begriffe, Definitionen, Einteilungen, Kennzeichnungen, Erläuterungen. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 4.Aufl.

AUSTIN, P. et al. (Hrsg.): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. 2.Aufl., Vegetatio 67/3.

BANGERTER, H. (1950): Die Vegetation auf Felsschutt im Aargauer Jura. Mitt.Aarg.Naturforsch.Ges. 23: 35-52.

BÄSCHLIN, K. (1945): Über den Föhrenwald (Pinetum silvestris moliniosum, Pfeifengras-Föhrenwald). Mitt.Aarg.Naturforsch.Ges. 22: 138-157.

BECKER, H. (1958): Zur Flora der Wärmegebiete der Umgebung von Linz (mit Einschluß der Welser Heide). Naturkundl. Jahrb. Stadt Linz 2:

BOBEK, M., R.SCHMIDT (1976): Zur spät- bis mittelpostglazialen Vegetationsgeschichte des nordwestlichen Salzkammergutes und Alpenvorlandes (Österreich) mit Berücksichtigung der Pinus-Arten. Linzer Biolog.Beitr. 8/1: 95-133.

BRACKEL, W.v., R. ZINTL (1983): Die Pflanzengesellschaften der Ehrenbürg bei Forchheim. Hoppea.Denkschr.Regensb. Bot.Ges. 41: 205-288.

BRAUN-BLANQUET, J. (1961): Die inneralpine Trockenvegetation. Geobotanica selecta 1: 273 S.

- (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien; New York: Fischer, 865 S.

BRAUN, U. (1969): Der Felsberg im Odenwald. Heidelberger Geograph.Arbeiten 26.

BRESINSKY, A. (1965): Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelements im Vorland nördlich der Alpen: Die Innenge bei Vornbach. Ber.Bayr.Bot.Ges. 28.

BRITTINGER, Ch. (1862): Flora von Oberösterreich. Wien.

BSTEH, F. (1933): Die Morphologie des Donaugebietes zwischen Passau und Aschach. Wien, phil.Diss.

download unter www.biologiezentrum.at

BURNAND, J. (1976): Quercus pubescens-Wälder und ihre ökologischen Grenzen im Wallis (Zentralalpen). Veröff.Geobot.Inst.Rübel 59: 158 S.

DAVIS, S.A. (1962): Struktur- und Zuwachsanalyse von natürlichen Föhrenwäldern. Beitr.Geobot.Landesaufn. Schweiz 41, 86 S.

DAURER, A. (1976): Das Moldanubikum im Bereich der Donaustörung zwischen Jochenstein und Schlögen. Mitt.Ges. Geolog.Bergbaustud.Österr. 23: 1-54.

DIERSCHKE, H. (1978): Zur Syntaxonomie der Klasse Trifolio-Geranietea. Mitt.Flor.-Soz.Arb.gem.N.F. 17: 27-38.

DUNZENDORFER, W. (1980): Felssteppen und Wälder der "Urfahrwänd" (Donaudurchbruch bei Linz). Naturkdl.Jahrb. Stadt Linz 26: 13-30.

DUFTSCHMID, J. (1870-1885): Die Flora von Oberösterreich. Ber.Mus.Franc.Carol., 4 Bände, Linz.

EGGLER, J. (1951): Walduntersuchungen in der Mittelsteiermark (Eichen- und Föhrenmischwälder). Mitt.Naturwiss. Ver. Steiermark 79/80: 8-101.

- (1953): Mittelsteirische Rotbuchenwälder. Mitt.Naturwiss.Ver. Steiermark 83: 13-30.

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart: Fischer, 318 S.

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2.Aufl., Stuttgart: Ulmer, 981 S.

- (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2.Aufl., Scripta Geobotanica 9: 122 S.

FINGER, F. (1984): Die Anatexis im Gebiet der Donauschlingen bei Obermühl (Oberösterreich). Diss., Univ.Salzburg, 217 S.

- (1986): Die synorogenen Granitoide und Gneise des Moldanubikums im Gebiet der Donauschlingen bei Obermühl (Oberösterreich). Jahrb.Geol.B.-A. 128/3+4: 383-402.

FIRBAS, F. (1928): Vegetationsstudien auf dem Donnersberge im Böhmischen Mittelgebirge. Lotos 76: 115-172.

FISCHER, H. (1979): Reliefgenerationen im Kristallinmassiv Donauraum Alpenvorland und Alpenrand im westlichen Niederösterreich. Forschungen zur Deutschen Landeskunde 213.

download unter www.biologiezentrum.at

FÖRSTER, M. (1968): Über xerotherme Eichenmischwälder des deutschen Mittelgebirgsraumes. Eine waldkundlich-vegetationskundliche und pflanzengeographische Untersuchung. Diss., Mskr., 424 S. + Anh. u. Tab., Hannover-Münden, Göttingen.

- (1975): Kennarten der Staudensäume oder der xerothermen Eichenwälder? Mitt.Florist.-Soziolog.Arb.gem. N.F. 18: 259-264.

- (1979): Gesellschaften der xerothermen Eichenmischwälder des deutschen Mittelgebirgsraumes. Phytocoenologia 5/4: 367-446.

FORSTINGER, H. (1974): Das Donautal bei Engelhartszell aus mykologischer Sicht. Mitt.Bot.Arb.gem.O.Ö.Land.mus. Linz 6/1: 49-52.

FUCHS, G., O. THIELE (1968): Erläuterungen zur Übersichtskarte des Kristallins im westlichen Mühlviertel und im Sauwald, Oberösterreich. Geolog.B.-A. Wien: 96 S.

GALLISTL, J. (1947/1948): Geobotanische Beobachtungen im Donautal zwischen Linz und Passau. Natur u. Heimat 5/6: 173, 185-197; 7: 222-224, 244; 8/9: 264-266.

GAMS, H. (1930): Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. Veröff.Geobot.Inst.Rübel 6: 32-80.

GATTRINGER, H. (1977): Die Flora der Umgebung von Mühllacken und Aschach/Donau (Oberösterreich). Hausarb. Univ. Wien.

GAUCKLER, K. (1938): Steppenheide und Steppenheidewald der fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. Ber.Bayer.Bot.Ges. 23: 3-134.

GILS, H. van, L.P.M. GILISSEN (1976): Wärmeliebende Saumgesellschaften im Ober-Inntal, Tirol. Linzer biolog. Beitr. 8/1: 41-62.

- , A. KOZLOWSKA (1977): Xerothermic forb fringes and forb meadows in the Lublin and Little Poland Highlands. Proceed.Koninkl.Nederl.Akad.Wetensch. 80, ser.C: 281-296.

- , E. KAYSERS (1978): Staudengesellschaften mit Geranium sanguineum und Trifolium medium in der (sub)montanen Stufe des Walliser Rhonetales (Schweiz). Folia Geobot. Phytotax. 13: 351-369.

GLAVAC, V., A. KRAUSE: Über bodensaure Wald- und Gebüschgesellschaften trockwarmer Standorte im Mittelrheingebiet. Schr.r.Vegetationskunde 4: 85-102.

download unter www.biologiezentrum.at

GÖSSMANN, A. (1962): Die Verbreitung und der pflanzensoziologische Anschluß von Chamaecytisus ratisbonensis, Ch.supinus und Cytisus nigricans in Süddeutschland. Denkschr.Regensb.Bot.Ges. N.F. 19.

GRABER, H.V. (1956): Das kristalline Grundgebirge im Donautale von Passau bis Linz und seiner weiteren Umgebung. Mitt.Geol.Ges. Wien 49: 179-234.

GRABHERR, G., L. MUCINA (1989): Übersicht der Wälder und Waldstandorte in Vorarlberg. In: Lebensraum Vorarlberg. Grundlagenarbeiten zu Natur und Umwelt. Band 3: Waldforschung in Vorarlberg. S.9-41.

- , A. POLATSCHEK (1986): Lebensräume und Lebensgeinschaften in Vorarlberg. Ökosysteme, Vegetation, Flora und Rote Listen. Dornbirn: Vorarlberger Verlagsanstalt, 263 S.

GRIMS, F. (1970-1972): Die Flora des Sauwaldes und der umgrenzenden Täler von Pram, Inn und Donau. Jahrb.o.ö.Musealver. 115: 305-337, 116: 305-350, 117: 335-376.

- (1971): Die Innenge zwischen Vornbach und Wernstein. Jahrb.Ver.Schutz d.Alpenflora u. Alpentiere 36.

- (1973): Brotherella lorentziana (Lor.)Loeske erstmals im oberösterreichischen Donautal festgestellt. Herzogia 3: 17-21.

- (1977): Das Donautal zwischen Aschach und Passau, ein Refugium bemerkenswerter Pflanzen in Oberösterreich. Linzer biolog.Beitr. 9/1: 5-80.

- (1978a): Nachtrag zu "Das Donautal zwischen Aschach und Passau, ein Refugium bemerkenswerter Pflanzen in Oberösterreich". Linzer biolog.Beitr. 9/2: 225-226.

- (1978b): Ein Fund des Laubmooses Fabronia octoblepharis (Schleicher) Schwaegr. im oberösterreichischen Donautal. Linzer biolog.Beitr. 10/2: 323-326.

GRÜLL, G. (1962): Burgen und Schlösser im Mühlviertel. Wien: Birken-Verlag, 188 S.

HARTLMAYR, H. (1979): Pflanzensoziologische Untersuchungen des Donaudurchbruches bei Linz. Hausarb. am Päd.Inst.f.Oberösterreich.

HARTMANN, F.K. (1968): Über die pflanzengeographisch-systematische Abgrenzung und synökologische Stellung der Assoziationen der Eichen-Hainbuchenwälder im westlichen und mittleren deutschen Berg- und Hügelland einschließlich des fränkisch-thüringischen Raumes. Fedd.Rep. 79/1-2: 87-97.

download unter www.biologiezentrum.at

- (1974): Mitteleuropäische Wälder. Zur Einführung in die Waldgesellschaften des Mittelgebirgsraumes in ihrer Bedeutung für Forstwirtschaft und Umwelt. Ökologie der Wälder und Landschaften 5, Stuttgart: Fischer, 214 S.

- , G. JAHN (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Stuttgart: Fischer, 635 S.

- , F. SCHNELLE (1970): Klimagrundlagen natürlicher Waldstufen und ihrer Waldgesellschaften in deutschen Mittelgebirgen. Stuttgart: Fischer, 176 S.

HAUPLER, H., P. SCHÖNELDER (Hrsg.) (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2.Aufl., Stuttgart: Ulmer, 768 S.

HILBIG, W., H.D. KNAPP, L. REICHHOFF (1982): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. XIV. Die thermophilen, mesophilen und acidophilen Saumgesellschaften. Hercynia N.F. 19/2: 212-248.

HINTERÖCKER, J. (1863): Schloß Neuhaus im oberen Mühlviertel - Seltenheiten in Fauna und Flora. Jahresber.Mus. Franc.-Carol.Linz: 91-116.

HOHENESTER, A. (1960): Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern.Ber. Bayer.Bot.Ges. 33: 30-85.

HOSINER, W. (1990): Biotopbau an der Donau. Katalog Ausstellung "Donauwelle" Stadtmus.Nordico, Linz: 56-68.

HUBER-SANNWALD, E. (1989): Die Hirschzungen-Ahornwälder in Vorarlberg. Dipl.arbeit Univers.Innsbr.

HÜBL, E., W. HOLZNER (1977): Vegetationsskizzen der Wachau in Niederösterreich. Mitt.Flor.-Soziolog.Arb.gem.N.F. 19/20: 399-417.

HUSOVA, M. (1967): Azidophile Eichenwälder auf Quarziten im Tribec-Gebirge, Slowakei. Folia Geobot.Phytotax. 2/2: 121-136.

HYDROGRAPHISCHER Dienst in Österreich (1977): Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961-1977. Hydrograph. Zentralbüro im BM f.Land-u.Forstwirtsch., Wien.

ISSLER, E. (1951): Trockenrasen- und Trockenwaldgesellschaften der oberelsässischen Niederterrasse und ihre Beziehungen zu denjenigen der Kalkhügel und der Silikatberge des Osthanges der Vogesen. Ber.Schweiz.Bot. Ges. 61: 664-699.

download unter www.biologiezentrum.at

JAHNS, H.M. (1980): Farne, Moose, Flechten Mittel-, Nord- und Westeuropas. München: BLV. 256 S. (BLV-Bestimmungsbuch 28)

JAKUCS, P. (1961): Die Flaumeichenwälder in der Tschechoslowakei. Veröff.Geobot.Inst.Rübel 36: 91-118.

- (1970): Bemerkungen zu Saum-Mantelfrage. Vegetatio 21: 29-47.

- (1972): Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen. Budapest.

JELEM, H. (1976): Die Wälder im Wald- und Mühlviertel (Wuchsraum 1). Mitt.forstl.Versuchsanst. Wien.

JENNY-LIPS, H. (1930): Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. Beih.Bot.Cbl. 46.

KELLER, W. (1968/72): Lindenwälder im Kanton Schaffhausen. Mitt.Naturforsch.Ges.Schaffhausen 29: 145-167.

- (1974): Der Lindenmischwald des Schaffhausener Randens. Ber.Schweiz.Bot.Ges. 84: 105-120.

- (1976): Waldgesellschaften im Reservat Gräte. Mitt.Naturforsch.Ges.Schaffhausen 30: 105-121.

KILLERMANN, W. (1970): Beitrag zum Standortsklima der Donauhänge. Denkschr.Regensb.Bot.Ges. N.F. 21: 20-23.

KIRIDUS, A. (1986): Trockenwaldgesellschaften. Hausarbeit, Univ.Wien.

KLIKA, J. (1931): Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. Beih.Bot.Cbl. 47: 343-398.

- (1939): Zur Kenntnis der Waldgesellschaften im Böhmischen Mittelgebirge (Wälder des Milleschauer Mittelgebirges. Beih.Bot.Cbl. 60: 249-286.

KLÖTZLI, F. (1968): Über die soziologische und ökologische Abgrenzung schweizerischer Carpinion- von den Fagion-Wäldern. Feddes Repertorium 78 (1-3): 15-37.

KLÜBER, O.-W. (1981): Blockhaldenwälder der hessischen Rhön. Beitrag zum Konkurrenzverhalten der Linden. Beitr.Naturkunde Osthessen 17: 19-52.

KNAPP, H.D., W. BÖHNERT (1978): Geobotanische Beobachtungen an natürlichen Waldgrenzstandorten im Böhmischen Mittelgebirge (Ceské stredohori). Feddes Repertorium 89 (7-8): 425-451.

KNAPP, R. (1948): Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie

download www.biologiezentrum.at

und Eigenschaften der Pflanzengesellschaften. Stuttgart: Ulmer.

- (1963): Die Vegetation des Odenwaldes unter besonderer Berücksichtigung des Naturparkes "Bergstraße - Odenwald". Schr.r.Inst.Nat.sch. Darmstadt 6/4, 150 S.
- (1971): Einführung in die Pflanzensoziologie. 3.Aufl., Stuttgart: Ulmer, 388 S.

- (1976): Saumgesellschaften in westlichen deutschen Mittelgebirgs-Gebieten. Documents phytosciologiques 15-18: 71-75.

KÖSTLER, J.N. (1952): Waldbestände im Klimagefälle Süddeutschlands. Forstwiss.Cbl. 71: 359-368.

KOHL, H. (1958): Temperatur. Erläuterungen zu Blatt 3 des Atlas für Oberösterreich. Atlas f.O.Ö., Erläuterungsband zur 1.Lieferung, Kartenblätter 1-20: 17-23.

- (1960): Naturräumliche Gliederung I (Großeinheiten) und II (Haupteinheiten und Typen). Erläuterungen zu Blatt 21 und 22 des Atlas für Oberösterreich. Atlas f. O.Ö., Erläuterungsband zur 2.Lieferung, Kartenblätter 21-40: 7-33.

KOLBEK, J. (1975): Die Festucetalia valesiacae-Gesellschaften im Ostteil des Gebirges Ceské stredohorí (Böhmisches Mittelgebirge). 1. Die Pflanzengesellschaften. Folia Geobot.Phytotax. 10: 1-57.

KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebiete. Schr.r.Vegetationskunde 7: 196 S. + Tab.

- (1975): Beitrag zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften (Sedo-Scleranthetalia). Mitt.Flor.-Soz.Arb.gem.N.F. 18: 45-102.

- (1978): Sedo-Scleranthetea Br.-Bl.55 em. Th.Müller 61. In: OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Bd. 2: S.13-85.

KOWARIK, I., W. SEIDLING (1989): Zeigerwertberechnungen nach ELLENBERG. Zu Problemen und Einschränkungen einer sinnvollen Methode. Landsch. u. Stadt 21/4: 132-143.

KRAL, F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschicht der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Veröff. Inst.Waldbau Univ.Bodenkultur Wien, 175 S.

KUBIENA, W.L. (1953): Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart: Enke.

LANGER, H. (1962): Beiträge zur Kenntnis der Waldgeschich-

download unter www.biologiezentrum.at

te und Waldgesellschaften Süddeutschlands. Ber.Naturforsch.Ges. Augsburg 14: 120 S.

LEITHNER, W. (1986): Strukturgeologische Untersuchungen im Donautal zwischen Rannariedl und Engelhartszell (O.Ö.) und Baugeologische Aufnahmen für den Sondierstollen des Pumpspeicherwerks Riedl (Bayern, BRD). Wien, phil. Diss., 135 S. + Karten.

LEOPOLDINGER, W. (1985): Die Gefäßpflanzen des Ostrong und seiner Randgebiete (Waldviertel, Niederösterreich). Linzer biol.Beitr. 17/2: 341-491.

LINHARD, H., E. STÜCKL (1975): Xerotherme Vegetationseinheiten an den Südhängen des Regen- und Donautales im kristallinen Bereich. Denkschr.Regensb.Bot.Ges. 30: 245-281.

LOHMEYER, W. (1967): Über den Stieleichen-Hainbuchenwald des Kern-Münsterlandes und einiger seiner Gehölz-Kontaktgesellschaften. Schr.r.Vegetationskunde 2: 161-180.

- , U. BOHN (1977): Über Laubmischwälder mit Trauben- und Stieleiche (Quercus petraea, Qu.robur) in der Hohen Rhön. Beitr.Naturkunde Osthessen 11/12: 33-52.

LONSING, A. (1977): Die Verbreitung der Caryophyllaceen in Oberösterreich. Stapfia 1.

- (1981): Die Verbreitung der Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae) in Oberösterreich. Stapfia 8: 144 S.

LUTZ, J.L. (1949): Übersicht über die außeralpinen Waldgesellschaften Süddeutschlands. Forstwiss.Cbl. 68/2: 76-114.

- (1950): Über den Gesellschaftsanschluß oberpfälzischer Kiefernstandorte. Ber.Bayer.Bot.Ges. 28: 64-124.

MATUSZKIEWICZ, W.u.A. (1981): Das Prinzip der mehrdimensionalen Gliederung der Vegetationseinheiten, erläutert am Beispiel der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen. Syntaxonomie. Ber.Int.Sympos.Rinteln 1980: 123-148.

- (1985): Zur Syntaxonomie der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen. Tuexenia, Mitt.flor.-soz. Arb.gem.N.S. 5: 473-489.

MAURER, W., K. MECENOVIC (1970): Die Flora von Klöch und St.Anna am Aigen. Mitt.Abt.Zool.u.Bot.Land.mus.Joann., Graz 37: 127-172.

MAYENBERG, J. (1875): Aufzählung der um Passau vorkommenden Gefäßpflanzen. Naturhistor.Ver.Passau, 114 S.

download unter www.biologiezentrum.at

MAYER, H. (1969): Aufbau und waldbauliche Beurteilung des Naturwaldreservates Freyensteiner Donauwald. Cbl.ges. Forstwesen 3/4: 1-59.

- (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart: Fischer.

- (1984): Wälder Europas. Stuttgart; New York: Fischer, 691 S.

MEUSEL, H. (1951/52): Die Eichen-Mischwälder des mitteldeutschen Trockengebietes. Wiss.Z.Univ. Halle, Math.-Nat. 1: 49-72.

- (1954): Vegetationskundliche Studien über mitteleuropäische Waldgesellschaften. 4. Die Laubwaldgesellschaften des Harzgebietes. Angew.Pflanzensoz.,Festschr. Aichinger, Bd.1: 437-472.

- (1969): Chorologische Artengruppen der mitteleuropäischen Eichen-Hainbuchenwälder. Feddes Repertorium 80/2-3: 113-132.

MIKYSKA, R. (1964): Beitrag zur Phytosoziologie der Reliktkiefernwälder des Böhmerwaldes. Casopis Národn.Muz. Prirodn. 133: 185-195.

MORAVCOVA-HUSOVA, M. (1963): Beitrag zur phytozönologischen Charakteristik der Wälder im südlichen Teil des mittelböhmischen Granit-Hügellandes. Preslia 35/4: 316-326.

- (1964): Beitrag zur Ökologie der Laubwälder im südlichen Teil des mittelböhmischen Granithügellandes. Preslia 36: 55-63.

MORAVEC, J. (1967): Zu den azidophilen Trockenrasengesellschaften Südwestböhmens und Bemerkungen zur Syntaxonomie der Sedo-Scleranthetea. Folia Geobot.Phytotax. 2/2: 137-178.

- , M. HUSOVA, R. NEUHÄUSL, Z. NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA (1982): Die Assoziationen mesophiler und hygrophiler Laubwälder in der Thechoslowakischen sozialistischen Republik. Prag: Academia, 292 S.

MUCINA, L. (1990): Asplenietea trichomanis (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl.1934) Oberd.1977. Unveröff.Mskr., Pflanzenges.Österreichs, 16 S.

MÜLLER-STOLL, W.R., H.D. KRAUSCH (1968): Der azidophile Kiefern-Traubeneichenwald und seine Kontaktgesellschaften in Mittel-Brandenburg. Mitt.Florist.-Soziol.Arb. gem. N.F. 13: 101-121.

download u... biologiezentrum.at

MÜLLER, Th. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei. Mitt.Flor.-Soz.Arb.gem. 9: 95-140.

- (1966): Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs. Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 3 (Der Spitzberg in Tübingen): 278-475.

- (1967): Die geographische Gliederung des Galio-Carpinetum und des Stellario-Carpinetum in Südwestdeutschland. Beitr.naturkdl.Forsch.SW-Deutschl. 26/1: 47-65.

- (1977): Klasse: Trifolio-Geranietea sanguinei Th. MÜLLER 61. Helio-thermophile Saumgesellschaften, Staudenhalden, Laubwiesen. In: OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. 2.Aufl., Stuttgart; New York: Fischer, 249-298.

- (1980): Der Scheidenkronen-Föhrenwald (Coronillo-Pinetum) und der Geißklee-Föhrenwald (Cytiso-Pinetum) auf der Schwäbischen Alb. Phytocoenologia 7: 392-412. (Festband Tüxen)

NEUHÄUSL-NOVOTNA, Z. (1964): Zur Charakteristik der Carpinion-Gesellschaften in der Tschechoslowakei. Preslia 36: 38-54.

NEUHÄUSL, R., Z.NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA (1967): Syntaxonomische Revision der azidophilen Eichen- und Eichenmischwälder im westlichen Teile der Tschechoslowakei. Folia Geobot.Phytotax. 1/2: 1-41.

- , - (1968a): Übersicht der Carpinion-Gesellschaften der Tschechoslowakei. Feddes Repertorium 78: 39-56.

- , - (1968b): Mesophile und subxerophile Waldgesellschaften Mittelböhmens. Folia Geobot.Phytotax. 3/2: 225-273.

NEUHÄUSL, R. (1977): Comperative ecological study of European oak-hornbeam forests. Naturaliste canadien 104: 107-117.

- (1981): Entwurf der syntaxonomischen Gliederung mitteleuropäischer Eichen-Hainbuchenwälder. In: DIERSCHKE, H. (Red.): Syntaxonomie. Ber.Int.Sympos.Rinteln 1980: 533-546.

NEUMAYR, L. (1971): Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des Vorderen Bayerischen Waldes. Hoppea. Denkschr.Regensb.Bot.Ges. 29/1: 364 S., 2: Tabellenband.

download unter biologiezentrum.at

NIKLFELD, H. (1964): Die xerotherme Vegetation im Osten Niederösterreichs. Verh.zoolog.bot.Ges. Wien 103/104: 152-181.

- (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon 20/4: 545-571.

- (1979): Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen. Stapfia 4: 229 S.

- et al. (1986): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe BM f.Ges.u.Umw.sch. 5: 202 S.

NOIRFALISE, A. (1968): Le Carpinion dans l'Ouest de l'Europe. Feddes Rep. 79: 69-85.

OBERDORFER, E. (1954): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10: 564 S.

- (Hrsg.) (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 1. 2.Aufl., Stuttgart; New York: Fischer, 311 S.

- (Hrsg.) (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 2. 2.Aufl., Stuttgart; New York: Fischer, 355 S.

- (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4.Aufl., Stuttgart: Ulmer, 997 S.

- (1987): Süddeutsche Wald- und Gebüschgesellschaften im europäischen Rahmen. Tuexenia 7: 459-468.

PASSARGE, H. (1953): Waldgesellschaften des mitteldeutschen Trockengebietes. Arch.Forstwes. 2: 1-58, 182-208, 340-383, 532-551.

- , G. HOFFMANN (1968a): Pflanzengesellschaften des norddeutschen Flachlandes II. Pflanzensoziologie 16: 298 S.

- , - (1968b): Zur soziologischen Gliederung nordmitteleuropäischer Hainbuchenwälder. Fedd.Rep. 78/1-3: 1-13.

PESCHEL, R. (1990): Die Donau aus geologischer Sicht. Katalog Ausstellung "Donauwelle" Stadtmus.Nordico, Linz: 7-12. (Katalog Nr.50)

PIA, J. (1939): Zur geologischen Geschichte des Donautales. In: PIETSCHMANN, V. (Hrsg.): Wissenschaftlicher Donauführer, Wien.

PILS, G. (1981): Karyologie und Verbreitung von Festuca pallens HOST in Österreich. Linzer biol.Beitr. 13/2: 231-241.

- (1990): Magerwiesenböschungen - bunte Inseln in einem grünen Meer. ÖKO.L 12, 1: 3-15.

download unter www.biologiezentrum.at

PREIS, K. (1937): Die Besiedlung der Blockhalden in der Biberklamm. Vegetationsstudien im böhmischen Mittelgebirge. Beih.Bot.Cbl. 52: 521-576.

PROMINTZER, W.J. (1990): Vision einer Stromlandschaft: Die alte Donau-Schiffahrt und die erste Regulierung des Stromes. Katalog Ausstellung "Donauwelle" Stadtmus.Nordico, Linz: 13-39. (Katalog Nr.50)

RETTENSTEINER, H. (1970): Sorbus torminalis (L.)Crantz in Oberösterreich. Mitt.Bot.Arb.gem.O.Ö.Landesmus. 2: 23.

RICEK, E.W. (1982): Ein Beitrag zur Standortökologie und Soziologie von Hieracium umbellatum L. Linzer biol. Beitr. 14/1: 39-44.

RITZBERGER, E. (1904-1914): Prodromus einer Flora von Oberösterreich. Jahresber.Ver.Naturk.Österr.ob der Enns, Linz. (Unvollendet)

ROSENAUER, F. (1946): Wasser und Gewässer in Oberösterreich. Schr.r. o.ö.Landesbaudir. 1.

ROTH, Ch. (1979): Soziologisch-ökologische Untersuchungen im Grenzbereich Fagus sylvatica L./Pinus silvestris L. in der nördlichen Schweiz. Veröff.Geobot.Inst.ETH, Rübel 66: 79 S.

ROTHMALER, W. (Begr.) (1984): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd.2: Gefäßpflanzen. 12. Aufl., Berlin: Volk und Wissen, 640 S.

- (1988): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd.3: Atlas der Gefäßpflanzen. 7. Aufl., Berlin: Volk und Wissen, 752 S.

RÜHL, A. (1954): Ein Beitrag zur Kenntnis der Trockenwälder und wärmeliebenden Waldgesellschaften Süddeutschlands. Angew.Pflanzensoz., Festschr.Aichinger, Bd.1: 423- 436.

RUNGE, F. (1950): Vergleichende pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen von bodensauren Laubwäldern im Sauerland. Abh.Landesmus.Naturkunde Westfalen 13/1: 3-40.

SCAMONI, A. (1961): Der märkische Kiefern-Traubeneichewald (Calamagrostido-Quercetum) als pflanzengeographische Erscheinung. Arch.Forstwes. 10/3: 270-307.

- (1963): Einführung in die praktische Vegetationskunde. Jena: Fischer.

download unter www.biologiezentrum.at

SCHANDA, F., R. STEIXNER, (1988): Biotopkartierung Donauleiten 1987. Linksufrige Donauleiten - Abschnitt Staatsgrenze bis Obermühl. Bericht Teil A. In: SCHANDA, F., R.STEIXNER, F.SCHWARZ (1988): Bericht zur Biotopkartierung und Vegetationskartierung Donauleiten 1987. Unveröff., im Auftr.d.O.Ö.Landesreg./Abt.Agrar- u. Forstrecht, 59 S.

SCHEUERER, M. (1989): Vegetationskundliche Untersuchungen am Scheuchenberg (Landkreis Regensburg) als Grundlage für den Naturschutz. Hoppea, Denkschr.Regensb.Bot.Ges. 47: 91-147.

SCHLÜTER, H. (1959): Waldgesellschaften und Wuchsbezirksgliederung im Grenzbereich Eichen-Buchen - zur Buchenstufe am Nordwestabfall des Thüringer Waldes. Arch. Forstwes. 8: 427-493.

SCHMID, E. (1936): Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr.geobot.Landesaufn.Schweiz 21: 190 S.

SCHMID, H. (1980): Über einige Felsspaltengesellschaften der Umgebung von Regensburg. Hoppea, Denkschr.Regensb. Bot.Ges. 39: 235-249.

SCHÖNFELDER, P. (1970): Südwestliche Einstrahlungen in der Flora und Vegetation Nordbayerns. Ber.Bayer.Bot.Ges. 42: 17-100.

SCHUBERT, R. (1960): Die zwergstrauchreichen azidophilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. Pflanzensoziologie 11.

SCHWARZ, F. (1987): Xerotherme Vegetationseinheiten im Donautal zwischen Engelhartszell und Aschach (Oberösterr. Donaudurchbruch). Kurzfass.d.Beitr. 4.Österr.Botaniker-Treffen, 15.-17.Mai 1987, Wien: 40-41.

- (1988): Vegetationskartierung Donauleiten 1987. Linksufrige Donauleiten - Abschnitt Staatsgrenze bis Obermühl. Bericht Teil B. In: SCHANDA, F., R.STEIXNER, F. SCHWARZ (1988): Biotopkartierung und Vegetationskartierung Donauleiten 1987. Unveröff., im Auftr.des Amtes d.O.Ö.Landesreg./Abt.Agrar- u. Forstrecht., 75 S. + Karten.

- (1990): Das oberösterreichische Donautal und seine Vegetation. Katalog Ausstellung "Donauwelle" Stadtmus. Nordico, Linz: 85-97. (Katalog Nr.50)

SCHWICKERATH, M. (1958): Die wärmeliebenden Eichenwälder des Rheinstromgebietes und ihre Beziehungen zu den verwandten Gesellschaften Österreichs. Schr.Ver.Verbr.naturwiss.Kenntn. 98: 85-112.

download unter www.biologiezentrum.at

SEIBERT, P. (1966): Kiefernwälder des Erico-Pinion im Bayerischen Alpenvorland. Angew.Pflanzensoz. 19: 243-249.

SPETA, F. (1984): Über Oberösterreichs wildwachsende Laucharten (Allium L., Alliaceae). Linzer biolog.Beitr. 16/1:45-81. (Katalog Oberösterr.Landesmus. 122)

STADLER, J. (1925): Geologie der Umgebung von Passau. Geogr.Jahrb.München 38.

STAMM, E. (1938): Die Eichen-Hainbuchenwälder der Nordschweiz. Beitr.Geobot.Landesaufn.Schweiz 22: 1-163.

STARZENGRUBER, F. (1979): Die Vegetationsverhältnisse des westlichen Sauwalds. Diss., Univ.Salzburg.

STEINWENDTNER, R. (1981): Die Verbreitung der Orchidaceen in Oberösterreich. Linzer biolog.Beitr. 13/2: 155-229.

SUZA, J. (1935): Das xerotherme Florengebiet Südwestmährens (CSSR). Beih.Bot.Cbl., Abt.B 53: 440-484.

THIELE, O. (1961): Zum Alter der Donaustörung. Verh.Geol. B.-A. Wien: 131-133.

- , G. FUCHS (1965): Übersichtskarte des Kristallins im westlichen Mühlviertel und Sauwald, 1:100 000. Geol. B.-A., Wien (Hrsg.).

TOLLMANN, A. (1982): Großräumiger variszischer Deckenbau im Moldanubikum und neue Gedanken zum Variszikum Europas. Geotekt.Forsch. 64: 1-91.

TRACZYK, T. (1968): Grundriß der regionalen Differenzierung der Eichen-Hainbuchenwälder Polens. Feddes Repertorium 79/1-2: 99-114.

TREPP, W. (1947): Der Lindenmischwald (Tilieto-Asperuletum taurinae). Beitr.Geobot.Landesaufn. Schweiz 27: 128 S.

TROST, E. (1968): Die Donau. Lebenslauf eines Stromes. Wien: Molden, 510 S.

TSCHERMAK, L. (1962): Die natürliche Verbreitung der Baumarten des Waldes im Alpenvorland Ober- und Niederösterreichs. Zentr.bl.ges.Forstwes. 79/3: 113-131.

TÜRK, R., H. WITTMANN, G. PILSL (1982): Ergebnisse der floristischen Flechtenkartierung in Oberösterreich - ein erster Überblick. Stapfia 10: 121-137.

- , - (1983): Neue und bemerkenswerte Flechtenfunde aus Oberösterreich I. Linzer biol.Beitr. 14: 127-139.

download unter www.biologiezentrum.at

- , - , E. KUPFER-WESELY (1987): Neue und bemerkenswerte Flechtenfunde aus Oberösterreich II. Herzogia 7: 543-559.

TÜXEN, R. (1928): Die Grundlagen der Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie nach Braun-Blanquet. Mitt.Flor.-Soz.Arb.gem. 1.

- (Hrsg.) (1976): Bibliographia Phytosociologia Syntaxonomica. Lieferung 30 (Quercetea robori-petraeae).

VIERHAPPER, F. (1932): Die Rotbuchenwälder Österreichs. In: RÜBEL, E.: Die Buchenwälder Europas. Veröff.Geobot. Inst. Rübel 8.

VOLLRATH, H. (1974): Flora und Vegetation des Helmberges nördlich von Straubing. Hoppea. Denkschr.Regensb.Bot. Ges. 33: 1-98.

WAGNER, H. (1941): Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand. Denkschr.Akad.Wiss. Wien, math.-nat.Kl. 104: 1-84.

WAGNER, H. (1950): Vegetationsstudien am Süd- und Nordhang (Ennstal). Wetter und Leben 2/11-12: 261-266.

WALTER, H., H. LIETH (1960): Klimadiagramm-Weltatlas. Jena: Fischer.

- , H. STRAKA (1970): Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik. 2.Aufl., Stuttgart: Ulmer, 478 S.

- (1971): Vegetationszonen und Klima. 3.Aufl., Stuttgart: Ulmer, 244 S.

WELSS, W. (1985): Waldgesellschaften im nördlichen Steigerwald. Diss.Bot. 83: 174 S. + Tab.

WENDELBERGER, G. (1954): Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. Angew.Pflanzesoz., Festschr. Aichinger, Bd.1: 573-634.

WERNECK, H.L. (1950): Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Oberösterreich. Schr.r. o.ö. Landesbaudir. 8: 358 S.

- (1971a): Phänologie. Erläuterungen zu Blatt 42 des Atlas von Oberösterreich. Atlas v. O.Ö., Erläuterungsband zur 3.Lieferung, Kartenblätter 41-54: 41-54.

- , H. KOHL (1974): Karte des historischen Weinbaues in Oberösterreich. Jahrb.O.Ö.Mus.ver. 119: 131.

WILMANNS, O. (1978): Ökologische Pflanzensoziologie. 3.Aufl., Heidelberg: Ulmer. (UTB 269)

download www.biologiezentrum.at

WIRTH, V. (1972): Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. Diss.Bot. 17.

WITSCHEL, M. (1980): Xerothermvegetation und dealpine Vegetationskomplexe in Südbaden. Vegetationskundliche Untersuchungen und die Entwicklung eines Wertungsmodells für den Naturschutz. Beih.Veröff.Nat.sch.Landsch. pfl. Bad.-Württ. 17: 212 S. + Tab.

WITTMANN, H., R. TÜRK (1988a): Zur Kenntnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze in Oberösterreich und Salzburg I. Linzer biol.Beitr. 20: 511-526.

- , - (1988b): Zur Kenntnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze in Oberösterreich und Salzburg II. Herzogia 8.

ZEIDLER, H. (1953): Waldgesellschaften des Frankenwaldes. Mitt.Flor.-Soz.Arb.gem.N.F. 4: 88-109.

- , R. STRAUB (1967): Waldgesellschaften mit Kiefer in der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation des mittleren Maingebietes. Mitt.Flor.-Soz.Arb.gem.N.F. 11/12: 88-126.

ZIELONKOWSKI, W. (1972): Formenkreis, Verbreitung und Vergesellschaftung der Festuca ovina im Raume Regensburg. Denkschr.Regensb.Bot.Ges. 30: 281-316.

- (1973): Wildgrasfluren der Umgebung Regensburgs. Vegetationskundliche Untersuchungen an einem Beitrag zur Landespflege. Hoppea. Denkschr.Regensb.Bot.Ges. 31: 1-81.

ZIMMERMANN, A. (1976): Montane Reliktföhrenwälder am Alpenostrand im Rahmen einer gesamteuropäischen Übersicht. In: GEPP, J. (Red.): Mitteleuropäische Trockenstandorte in pflanzen- und tierökologischer Sicht. Ludwig-Boltzmann-Inst.f.Umweltwiss.u.Nat.sch., Graz: 29-54.

- (1981): Erica-reiche Silikat-Föhrenwälder in den östlichen Zentralalpen - eine noch wenig bekannte Waldgesellschaft. Linzer biol.Beitr. 13/1: 89-90.

- (1982a): Naturnahe Traubeneichenwälder und ihre Kontaktgesellschaften im Rennfeldgebiet bei Bruck a.d. Mur (Steiermark). In: MAYER, H. (Hrsg.): Urwald-Symposium, Wien: 120-126.

- (1982b): Erica-reiche Silikatföhrenwälder in den östlichen Zentralalpen (III): überregionaler Vergleich. Phyton 22/2: 289-316.

download unter www.biologiezentrum.at

- (1987): Die Vegetation des "mittleren Murtales" (Nordteil) mit Erläuterungen zur Karte der aktuellen Vegetation des "mittleren Murtales" (Nordteil), 1:25 000. Mitt.Abt.Bot.Landesmus.Joanneum Graz 16/17: 88 S.

download unter www.biologiezentrum.at

L E B E N S L A U F - C U R R I C U L U M V I T A E

Ich wurde am 17. Oktober 1957 als Sohn von Friedrich und Katharina Schwarz in Schärding/Inn geboren, wo ich zusammen mit meinem um drei Jahre jüngeren Bruder Albert aufwuchs.

Nach dem Besuch der Volksschule in Brunnenthal und der Hauptschule in Schärding trat ich 1973 in das Musisch-pädagogische Realgymnasium in Ried/Innkreis ein, das ich 1977 mit der Matura abschloß.

Im Anschluß an den Präsenzdienst (Wiener Neustadt, Wien) immatrikulierte ich 1978 an der Universität Wien und belegte den Studienzweig Biologie und Umweltwissenschaften/ Lehramt, ab dem Sommersemester 1981 Botanik Hauptfach, Zoologie Nebenfach.

Im Oktober 1982 trat ich in den Dienst des Magistrates Linz - Naturkundliche Station, wo ich mich in die Aufgaben eines Fachbediensteten für Botanik, Biotopkartierung und Naturschutzfragen einarbeitete. Seit dieser Zeit lebe ich in Linz und bekleide diese Stelle bis heute. Mit 1. November 1990 wurde ich zum Bezirksbeauftragten für Natur- und Landschaftsschutz für Linz berufen.

download unter www.biologiezentrum.at

A N H A N G

INHALT:

A. Vegetationstabellen
Tabelle 1: Trockenwälder
Tabelle 2: waldfreie Standorte (Felsrasen, Waldsäume)
Tabelle 3: Blockhaldenwälder

B. Artenliste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Gefäßpflanzenarten

C. Vegetationskarten der linksufrigen Donauhänge zwischen Staatsgrenze und Obermühl

download unter www.biologiezentrum.at

		Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3		Gruppe 4	
	MS	1 1 1 3 4 1 0 2 2 6 3 1 8 2 0 1 5 0 5 0 0 0 5 0 5 0 0 0 0 0 5 0		3 2 2 2 3 3 1 1 2 3 1 4 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		2 3 2 1 2 1 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 5 0 0 0 0		2 3 2 2 2 2 1 3 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 5	
Gehölzhöhen (m):	BS1	1 1 1 1 1 1 0 2 2 2 1 2 1 1 0 0 2 7 7 0 2 5 5 0 0 3 8 5 5 0 8 8		1 1 1 0 1 1 2 1 1 1 1 0 0 5 7 2 8 5 0 0 7 0 0 4 8 8		2 1 2 1 1 1 1 1 1 1 2 5 6 0 5 2 4 2 2 2 5 3		1 1 1 1 2 1 1 2 0 1 1 8 4 0 5 0 0 7 0 7 0 2	
	BS2	- 1 1 - 0 - - 1 1 1 1 1 1 1 - 0 - 0 2 - 7 - - 5 0 5 0 5 2 0 - 5		1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 - - 0 4 8 5 0 7 6 2 7 7 0 - -		1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 3 0 5 2 7 0 8 7 7 0 2		1 1 0 0 1 0 1 1 - 0 0 3 0 5 5 5 8 2 5 - 8 8	
	SS	4 3 5 3 3 3 1 2 4 3 5 5 3 2 3 2		3 5 2 2 2 2 2 4 2 2 4 2 3		- 3 3 3 3 3 2 2 4 2 3		3 5 - - 2 3 4 4 3 4 3	
Baumschicht:									
Carpinion-Verbandscharakterarten:									
Carpinus betulus L. (Diff.art 1c, 1d)	B1	. . . . . .	.	. . . .	.	3 1 1 . 3 . 3 1 4 2 4	5	3 2 1 . 3 2 . . 1 4 1	4
	B2	. 1 1 + 2 1	2	. . 2 1 1 2 1 1 1	3	2 . + 4 2 1 2 2 2 2 .	5	1 1 1 1 2 2 3 + . 2 1	5
	SS	. +	+	. 1 r 1 r	2	. + r 1 + 2 1	3	. 1 + + 1	2
Tilia cordata Mill. (Diff.art 1c)	B1	.		.		. 2 . 1 . 2 1 . . 1 .	3	. . . . . +	+
	B2	. . . . . .	.	. . .	.	. 1 . 2 . 1 . . + 1 .	3	+ 1 1 1 r .	3
	SS	. r 1 r r r	2	. + +	1	. r 1 r +	2	1 r	1
Prunus avium L.	B2	.		.		. r r	1	. .	.
	SS	.		.		.	.	. +	+
Fagion-Verbands- und Fagetalia-Ordnungscharakterarten:									
Fagus sylvatica L.(Diff.art 1c)	B1	1 2 1 2 + . . 3 . 2 1 4 .	2	. . 1 2 1 1 4 . . 1	3	3 3 + 2 . + 2 2 2 1 3	5	. 1	1
	B2	. 1 . . . 1 2 + + 2	2	1 2 . 1 1 1 . 1 1 . .	3	. 1 + 1 + . 1 2 1 . 1	4	+	+
	SS	. + 1 r r 1 . . 1	2	2 1 1 1 1 1 + + r	4	. r 1 1 + 1 +	3	. .	.
Corylus avellana L.	B2	. . . . . 1 1 .	1	. . . .	.	. . . .	.	. . +	+
	SS	. + r + r 2 +	2	. r + 1 1 + 1 +	3	. 1 r 1 r 2 + +	4	1 2 2	2
Ulmus glabra Huds.	B1	.	.	. r	r	.	.	. .	.
	B2	.		.		.		. +	+
Acer pseudoplatanus L.	B1	.		.		. r	r	.	
Tilia platyphyllos Scop.	B2	.		.		. +	+	.	
	SS	.		.		. +	+	.	
Querco-Fagetea-Klassencharakterarten:									
Acer platanoides L.	B1	.		. r	r	. r	r	. .	.
	B2	.		.		.		. 1	1
	SS	.		.		.		r	r
Fraxinus excelsior L.	B1	.		.		.		. . 1	1
	B2	.		.		.		. r +	1
	SS	.		.		.		. r	r
Quercus robur L.	B2	.		.		. 1	1	.	
Sorbus torminalis (L.)Cr. (Querc.pub.-petr. OC)	B1	.		.		.		. r	r
Assoziationscharakterarten Vaccinio myrtilli-Quercetum pinetosum und Luzulo-Quercetum genistetosum:									
Quercus petraea (Matt.)Liebl.(Qu-F KC)	B1	1 1 2 3 3 4 1 2 1 1 . 1 2 2 + 1	5	3 2 3 r 3 3 1 4 3 4 4 1 4	5	. 2 2 3 2 5 3 3 1	4	3 2 3 5 4 3 4 4 3 3 3	5
	B2	. . 2 . 2 2 1 1 + 2 .	3	1 2 3 + 2 1 1 3 2 3 2 .	5	. 2 1 1 1 1	3	3 2 1 + 2 2 2 3 . 1 2	5
	SS	1 r r 1 + + +	3	+ 2 r 1 2 1 1 +	4	. r	r	1 + +	2
Pinus sylvestris L. (Subass.)	B1	2 1 3 1 2 3 2 2 3 3 2 1 . 3 3 1	5	+ 1 + + 1 2 r 1	4	. r 1 r r	2	1 r r	2
	B2	. 2 2 1 +	2	. 1 r 1 1	2	.		+	1

download unter www.biologiezentrum.at

A. Vegetationstabellen

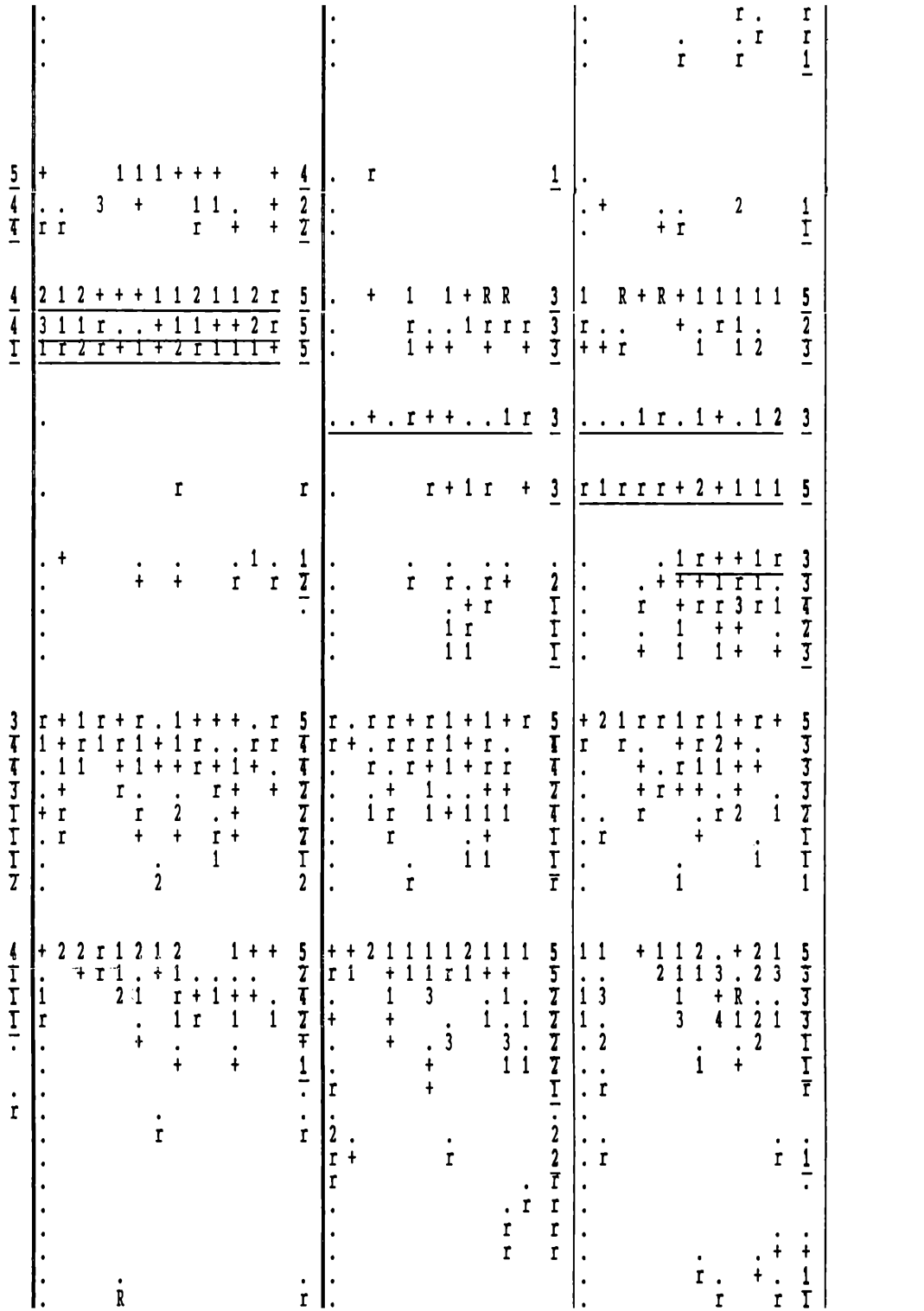
VEGETATIONSTABELLE 1: Xerotherme Waldgesellschaften:

		1 a																1 b													1 c											1 d										
Laufnummer:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
Aufahmenummer:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	2	1	2	0	3	0	0	1	2	0	1	1	0	2	5	2	0	1	3	4	4	5	4	1	2	2	3	3	5	7	4	4	0	4	4	5	5	5	5	1	1	3	3	3	1	3	0	2	4	8
		8	7	1	8	5	9	6	4	6	4	8	9	5	2	0	2	1	9	2	2	0	6	3	7	3	2	3	1	5	6	6	9	2	7	1	4	0	1	4	5	0	4	0	4	7	7	8	3	6	8	6
Fläche (m²):		1	1	0	1	3	5	0	3	1	5	0	1	0	5	1	2	0	3	1	2	5	6	5	4	1	5	4	0	5	2	3	6	5	5	2	6	8	5	4	1	2	2	1	1	4	2	3	9	2	2	5
		0	0	5	5	0	0	5	0	0	0	6	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Höhe über NN:		3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4
		5	7	8	3	6	9	4	0	4	5	4	7	7	9	7	9	4	5	2	3	6	9	4	3	8	7	3	9	9	4	0	5	7	3	2	5	0	3	3	1	9	3	0	2	2	6	5	3	2	3	0
		0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition:		S	E	S	W	S	W	E	S	W	W	W	W	W	W	W	W	S	S	S	W	S	W	S	S	S	W	S	W	W	S	W	S	S	S	W	S	S	S	W	S	S	S	W	S	S	S	S	S	S	S	S
			S		S	E	S		W	S	N	N	S	S		S		S	S	W	S	W	S	W	W					S	S	S		W	S		W			S	S	W	E		S	W	W	S		W	W	S
			E		W		W			W	W	W	W	W		W		E	E		W		W							W	W	W			W					W	E				E			W				W
Inklination (°)		2	3	2	3	2	3	3	4	2	4	2	2	1	4	5	3	2	4	3	5	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		0	0	5	0	5	0	0	5	5	0	0	5	5	5	0	5	5	5	0	0	5	0	5	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	5	0	0	5	5	5	0	0	5	5	0	0	5	0	5	0
Deckungsgrade (%):	BS1	4	3	2	7	5	5	2	3	5	4	3	3	3	2	3	7	5	3	4	4	5	7	9	8	5	6	6	2	6	9	4	8	4	8	6	5	9	8	8	9	3	4	6	9	8	8	7	7	5	8	7
		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5
	BS2	-	1	4	-	3	-	-	4	4	2	2	2	4	1	-	2	2	5	4	2	2	2	4	5	3	3	3	-	-	2	2	1	6	3	3	4	2	3	3	1	5	3	2	2	6	3	4	4	-	2	2
		-	0	0	-	0	-	-	0	0	0	0	5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	SS	2	0	2	2	2	0	2	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	2	1	1	0	1	1	4	0	1	1	2	0	-	1	1	2	2	0	1	0	4	0	1	1	5	-	-	0	2	1	1	1	2	3
		0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	5	0	0	5	5	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5	5	-	0	0	0	0	5	5	5	0	5	0	0	0	-	-	5	0	0	0	0	0	0
	KS	3	4	1	4	5	8	2	4	3	8	6	4	4	2	2	9	6	3	7	5	5	5	3	6	3	4	4	4	4	3	4	6	3	3	6	6	8	3	4	5	3	6	8	6	4	7	6	5	4	8	8
		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0

download unter www.biologiezentrum.at

Crataegus monogyna Jacq.	.
Rosa villosa agg.	.
Sorbus torminalis (L.)Cr.	.
Krautschicht:	
Vaccinio-Quercetum pinetosum-Assoziationscharakterarten:	
Vaccinium myrtillus L.	. . . 3 4 5 1 1 + 3 4 3 2 1 1 5
Calluna vulgaris (L.)Hull	. . 2 1 2 2 1 r 2 + + . 2 1
Agrostis tenuis Sibth.	. r r r + r r r + + + r
Luzulo-Quercetum genistetosum-Assoziationscharakterarten:	
Genista tinctoria L.	1 3 2 1 r 1 r + + + + r 1 .
Lembotropis nigricans (L.)Griseb.	+ 2 + + r 1 1 1 r r 1 1
Lychnis viscaria L.	. + r
Galio-Carpinetum luzuletosum-Assoziationscharakterarten:	
Galium sylvaticum L.	. . . . .
Differentialart Var.v.Silene vulgaris:	
Silene vulgaris (Moench)Garcke	.
Differentialarten thermophile Ausbildung:	
Dianthus carthusianorum L.	.
Campanula persicifolia L.	.
Anthericum ramosum L.	.
Thymus pulegioides L.	.
Achillea millefolium agg.	.
Quercetalia robori-petraeae-Ordnungscharakterarten:	
Polypodium vulgare L.	. . 1 + . + 1 + + 1 . 1 . +
Campanula rotundifolia agg.	r . r + + . r + r r r . 1 . r
Genista germanica L.	r 1 r + r r r . r . r + 1
Melampyrum pratense L.	. r + 1 1 + r + 3 r
Hieracium sabaudum L.	. + 1 .
Hieracium lachenalii C.Gmel.	. r r .
Hieracium umbellatum L.	. r . r
Teucrium scorodonia L.	. 2
Fagetalia-Ordnungs- und Querco-Fagetea-Klassencharakterarten:	
Hieracium sylvaticum (L.)L.	r 1 r 1 r + . . + r + 1 + r
Poa nemoralis L.	1 r . . +
Convallaria majalis L.	. r . + r .
Calamagrostis arundinacea (L.)Roth	. r r
Brachypodium sylvaticum (Huds.)PB.	.
Senecio fuchsii C.C.Gmel.	.
Mycelis muralis (L.)Dum.	. .
Scrophularia nodosa L.	. r
Galium odoratum (L.)Scop.	.
Dryopteris filix-mas (L.)Schott	.
Impatiens noli-tangere L.	.
Asarum europaeum L.	.
Lathyrus vernus (L.)Bernh.	.
Pulmonaria officinalis L.	.
Festuca heterophylla Lam.	.
Hedera helix L.	.

download unter www.biologiezentrum.at



	[illegible]	.	1	1		1		.	2		1		2	.			r	3	1		
	SS	.	+	r		+		+					+	r			.	2	1		
Sorbus aucuparia L.	B1	.		.					.	.	.	.		.	.	.	r	r	.		
	SS	.		1					2	+	+	r		r	1	+	+	3	.		

Begleiter:

Picea abies (L.)Karsten	B1	+	.	.	+	.			.			1	.					1	+		
	B2	.	1	+	.	1	.		1		.	1	+					2	r		
	SS	+	+		+		r		+		r	+						3	+		
Abies alba Mill.	B1	.									r		.			+		1	.		
	B2	.									.		+					+	.		
	SS	.									r		r					1	.		
Populus tremula L.	B1	.		.				1				1	.					1	.		
	B2	.		1								+	+					I	.		
	SS	.		2							r	r						1	.		

Strauchschicht:

Querco-Fagetea-Arten:

Lonicera xylosteum L.		.																	.		
Rosa canina L.		.																	.		

Quercetalia pubescenti-petraeae- und Prunetalia-Arten:

Ligustrum vulgare L.		.	.	.	.	.	.	.											.		
Berberis vulgaris L.		.																	.		
Rhamnus catharticus L.		.																	.		
Cytisus scoparius (L.)Lk.		.																	.		

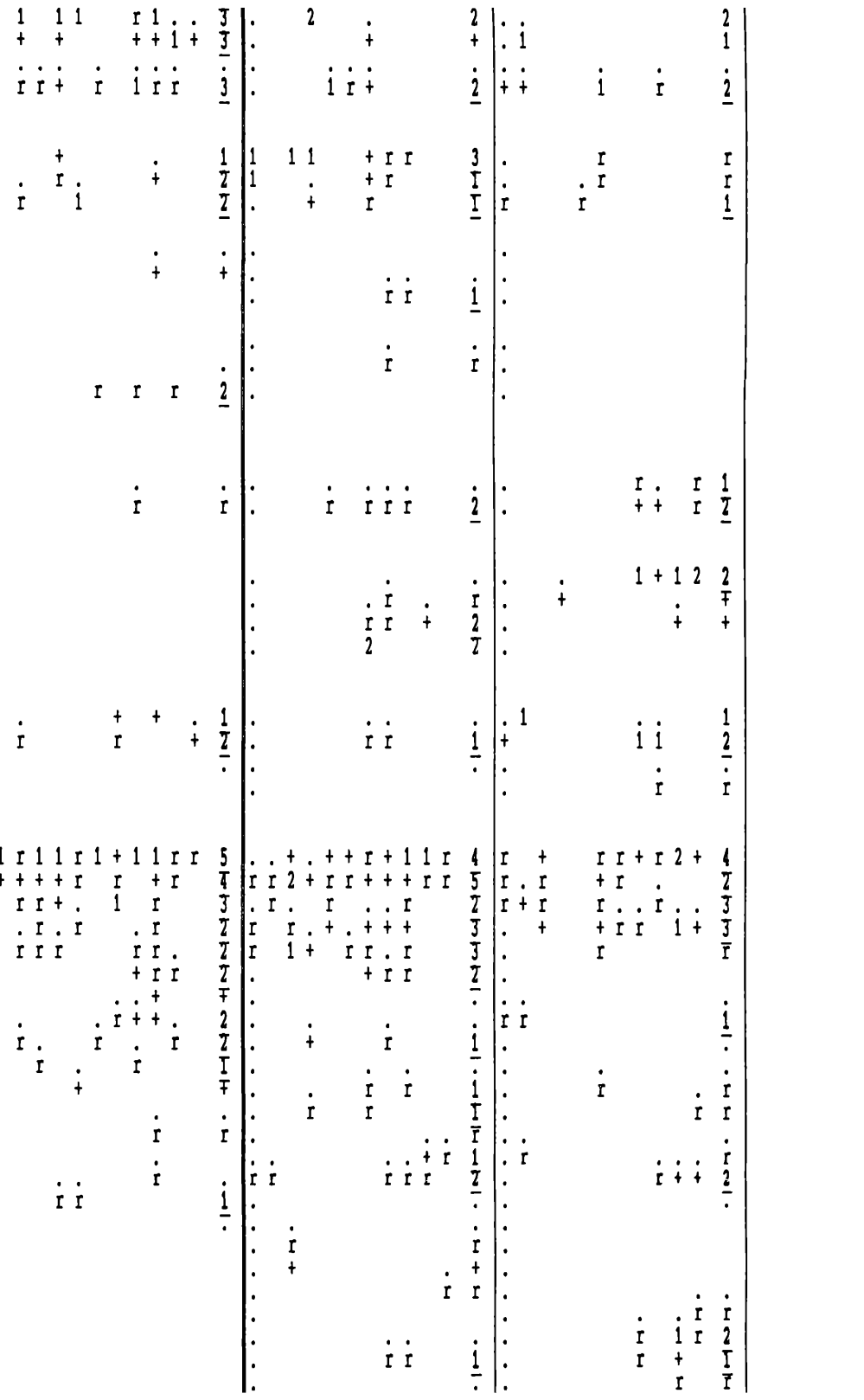
Begleiter:

Frangula alnus Mill.		.				+	.		1		+			r	+			2	.		
Juniperus communis L.		.				r	r				.				+			I	.		
Sambucus racemosa L.		.									r							r	.		
Malus domestica Borkh.		.																	.		

Gehölze Krautschicht:

Quercus petraea (Matt.)Liebl.		+	r	1	r	+	2	+	+	r	1	1	+	+	+	r	1	5	+	+	1
Fagus sylvatica L.		+	1	.	+	2	+	+	r	1	+	r	+	r		r	.	5	+	r	+
Sorbus aucuparia L.		.		1	r			r	1	r	1		.	r		r	+	3	.	+	
Carpinus betulus L.		.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	r	r			r	2	.		
Picea abies (L.)Karsten		r	+	+	r	+	r	r	r		+	r				.		I	.		
Betula pendula Roth		r		r	.	.	.	.	+		1				.	1		2	.		
Pinus sylvestris L.		.		.	1	+	r	r			1		.		r	1		2	.		
Frangula alnus Mill.		.		r		+		+			.	.	+					2	r		
Populus tremula L.		.		1			.	r			r	r	r			.		2	.		
Juniperus communis L.		.					r	r				.				r		I	.		
Corylus avellana L.		.										1						I	.		
Tilia cordata Mill.		.																	.		
Abies alba Mill.		.																	.		
Acer platanoides L.		.																	.		
Rosa canina L.		.																	.		
Acer pseudoplatanus L.		.		.														.	.		
Sambucus racemosa L.		.		r														r	.		
Sambucus nigra L.		.																	.		
Quercus robur L.		.																	.		
Tilia platyphyllos Scop.		.																	.		
Fraxinus excelsior L.		.																	.		
Ligustrum vulgare L.		.																	.		
Rhamnus catharticus L.		.																	.		
Prunus avium L.		.																	.		

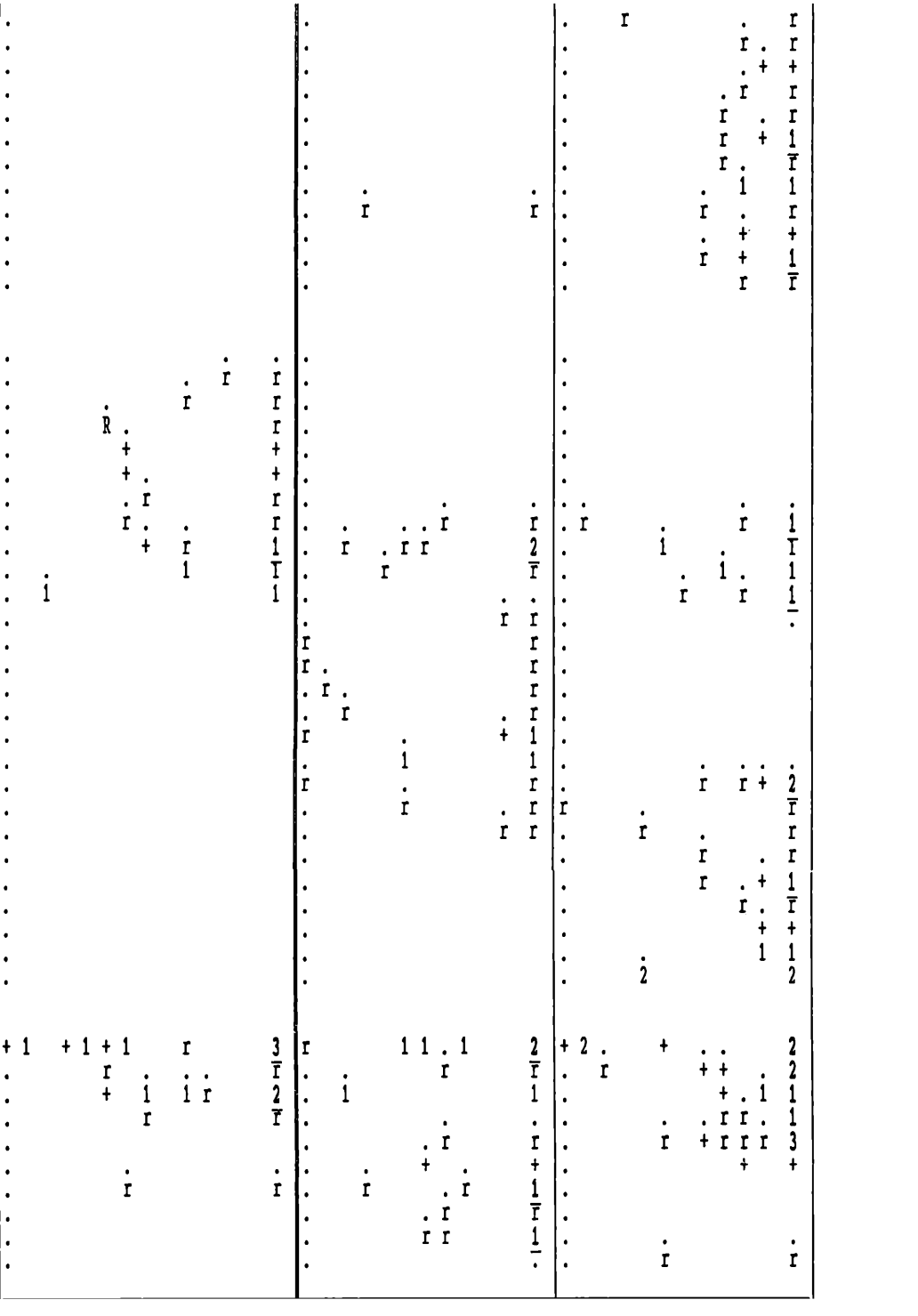
download unter www.biologiezentrum.at



download unter www.biologiezentrum.at

Carex ornithopoda Willd.	.							
Bupleurum falcatum L.	.							
Lilium martagon L.	.							
Hieracium cymosum L.	.							
Jasione montana L.	.							
Asplenium adiantum-nigrum L.	.							
Myosotis ramosissima Roch.	.							
Trifolium alpestre L.	.							
Clinopodium vulgare L.	.							
Trifolium rubens L.	.							
Origanum vulgare L.	.							
Sanicula europaea L.	.							
c) An Bodennährstoffen anspruchsvolle Arten:								
Melica nutans L.	. .			1				1
Moehringia trinervia (L.)Clairv.	.							
Mercurialis annua L.	.							
Luzula multiflora (Retz.)Lej.	.							
Cephalanthera longifolia (L.)Fritsch	.							
Pteridium aquilinum (L.)Kuhn	.							
Salvia glutinosa L.	.							
Rubus fruticosus agg.	.							
Rubus idaeus L.	.							
Hieracium caespitosum Dum.	.							
Veronica teucrium L.	.							
Viola reichenbachiana Jord.ex Boreau	.							
Viola riviniana Rchb.	.							
Glechoma hederacea L.	.							
Dryopteris dilatata (Hoffm)A.Gray	.							
Platanthera bifolia (L.)Rich.	.							
Myosotis sylvatica (Ehrh.)Hoffm.	.							
Bromus ramosus Huds.	.							
Campanula trachelium L.	.							
Impatiens parviflora DC.	.							
Silene dioica (L.)Clairv.	.							
Melica nutans L.	.							
Stellaria media (L.)Vill.	.							
Orchis mascula (L.)L.	.							
Athyrium filix-femina (L.)Roth	.							
Geranium robertianum L.	.							
Dactylis polygama Horvátovszky	.							
d) Sonstige Begleiter:								
Solidago virgaurea L.	.	r		r	+	+	r	2
Asplenium septentrionalis (L.)Hoffm.	r							r
Inula conyza DC.	.							
Hypericum montanum L.	.							
Asplenium trichomanes L.	.							
Carex pairae F.W.Schultz	.							
Listera ovata (L.)R.Br.	.							
Verbascum densiflorum Bertol.	.							
Viola hirta L.	.							
Asplenium x alternifolium Wulf.	.							

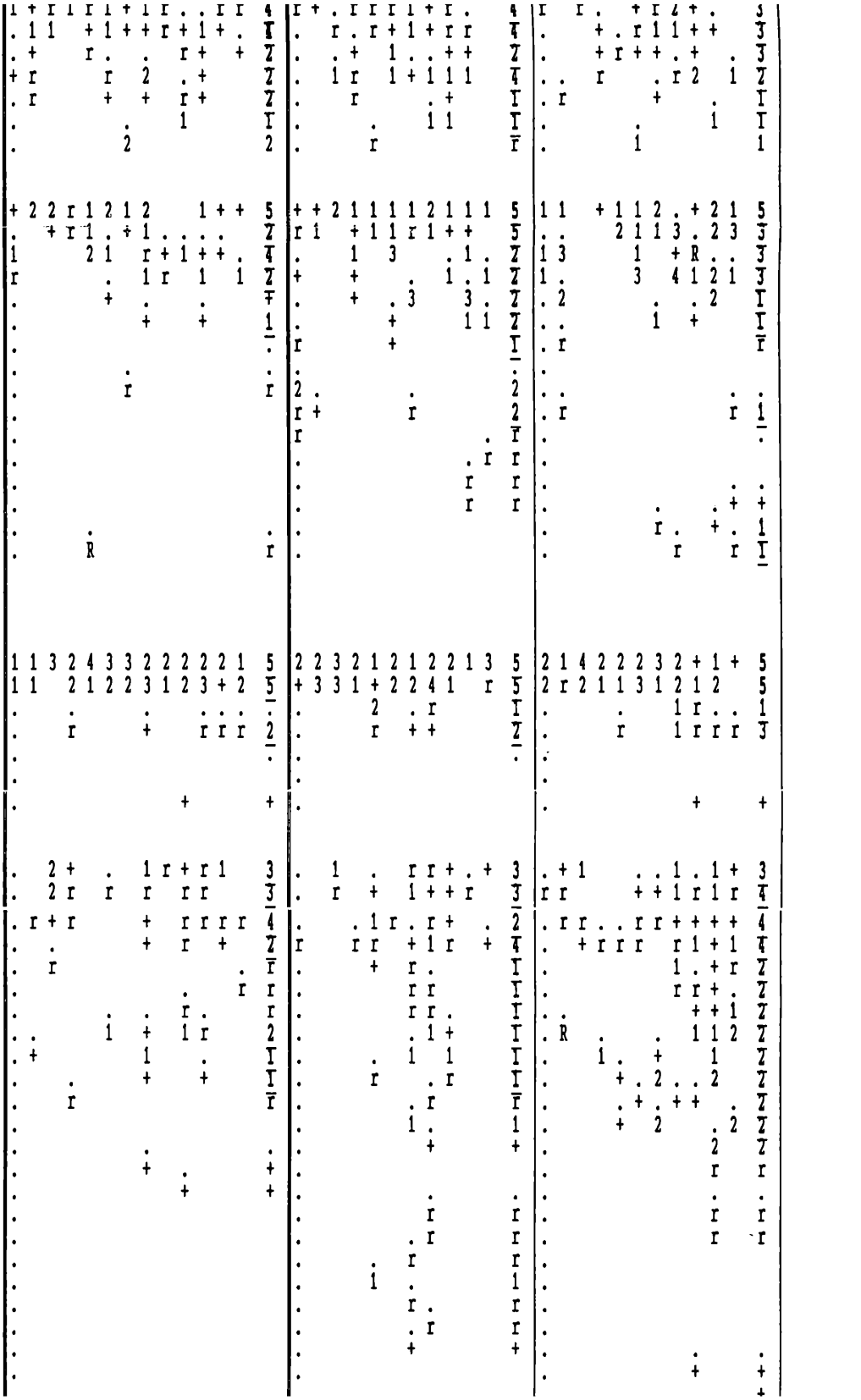
download unter www.biologiezentrum.at



download unter www.biologiezentrum.at

Campanula rotundifolia agg.	r	.	r	+	+	.	r	+	r	r	.	1	.		r		4
Genista germanica L.	r	1	r	+	r	r	r	.	r	.	r	+	1				4
Melampyrum pratense L.	.	r		+	1	1		+		r	+	3	r				3
Hieracium sabaudum L.	.	+		1				.									1
Hieracium lachenalii C.Gmel.	.			r				r						.			1
Hieracium umbellatum L.	.							r				.		r			1
Teucrium scorodonia L.	.											2					1
Fagetalia-Ordnungs- und Querco-Fagetea-Klassencharakterarten:																	
Hieracium sylvaticum (L.)L.	r	1	r	1	r	+	.	.	+	r	+	1	+			r	4
Poa nemoralis L.	1		r	.			.		+								1
Convallaria majalis L.	.			r		.	+		r				.				1
Calamagrostis arundinacea (L.)Roth	.					r							r				1
Brachypodium sylvaticum (Huds.)PB.	.																.
Senecio fuchsii C.C.Gmel.	.																
Mycelis muralis (L.)Dum.	.					.											.
Scrophularia nodosa L.	.					r											r
Galium odoratum (L.)Scop.	.																
Dryopteris filix-mas (L.)Schott	.																
Impatiens noli-tangere L.	.																
Asarum europaeum L.	.																
Lathyrus vernus (L.)Bernh.	.																
Pulmonaria officinalis L.	.																
Festuca heterophylla Lam.	.																
Hedera helix L.	.																
Begleiter:																	
a) Azidophile Begleiter:																	
Luzula luzuloides (Lam.)Dandy & Willm. (Diff.art. 1b, 1c, 1d)	1	1	+	2	2	3	1	2	1	1	+	2	1	+	r	1	5
Avenella flexuosa (L.)Parl.	r	1	r	3	3	2	2	3	2	2	1	2	1	1	+	2	5
Hieracium pilosella L.	.	.		+	r	r	r	r	r								2
Veronica officinalis L.	.	r		+						.	.						1
Sphagnum nemoreum Scop.	.					.	.		.	2	2						1
Leucobryum glaucum (L.ap.Hedw.)Schimp.	.					r	+		+	1	1						2
Rumex acetosella agg.	.													r			r
b) Thermophile Begleiter:																	
Digitalis grandiflora Mill.	.		r	r			r		r								2
Vincetoxicum hirundinaria Med.	.																.
Sedum maximum (L.)Hoffm.	.																
Cardaminopsis arenosa (L.)Hayek	.		.														.
Polygonatum odoratum (Mill.)Druce	.		r														r
Euphorbia cyparissias L.	.																
Pallopia convolvolus (L.)A.Löve	.			.													.
Galeopsis pubescens Bess.	.			+													+
Silene nutans L.	.																
Tanacetum corymbosum (L.)C.H.Schultz	.																
Hypericum perforatum L.	.																
Lathyrus niger (L.)Bernh.	.																
Peucedanum cervaria (L.)Lapeyr.	.																
Leucanthemum vulgare Lam.s.str.	.																
Brachypodium pinnatum (L.)PB.	.																
Carex alba Scop.	.																
Clematis recta L.	.																
Ajuga genevensis L.	.																
Festuca pallens Host	.																
Potentilla argentea L.	.																
Verbascum lychnitis L.	.																
Stachys recta L.	.																
Phleum phleoides (L.)Karsten	.																
Seseli libanotis (L.)Koch																	

download unter www.biologiezentrum.at



download unter www.biologiezentrum.at

11	18.5.1983	2187/9	Untermühl	Kammsituation, WNW-exponiert, rel. feuchter Bestand neben Fichtenforst. Föhren-Eichen-Birken-Wald mit bodendeckend Heidelbeere, einige Felsen vollständig bedeckt von Sphagnum nemoreum und Leucobryum, Hypnum cupressiforme, Dicranum scoparium, Hedwigia albicans.
12	1.6.1984	2198/3	bei Kraftwerk Kramesau	Flachgründiger, birkenreicher Hang mit Felsen, randl. Fichtenaufforstung. Birken dominieren, dazw. Föhren und Eichen. Unterwuchs hfg. mit Heidelbeeren, Wachtelweizen und Salbei-Gamander.
13	4.7.1983	2175/9	Wiese nahe Obermühl	Felskopf in W-Exposition, beschattete Felsen zu 100% mit Moosen bedeckt (v.a. Dicranum), in KS häufig Heidelbeere. Boden flachgründig, trocken.
14	11.6.1983	2190/6	östl.Freizell	Felskopf mit Föhren- und Eichen-Mischbestand, sehr spärliche KS, auch Moose häufig, Absätze meist ohne Bewuchs. Bei Beschattung dominiert Heidelbeere, v.a. im benachbarten W-exponierten Teil.
15	2.6.1984	2184/3	Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	Felskopf mit fast vollständig dominierender Föhre, Birken und Eichen beigemischt. Hangoberkante, fast W-exponiert, extrem artenarm, offene Felsflächen reichlich mit Krötenflechten bewachsen. An N-exponierter Seite 100% deckender Heidelbeerbestand.
16	18.6.1985	Aschach-tal	östl.Ruine Stauf	Oberhangsituation auf anstehendem Gestein, artenarmer, verhagerter Bestand mit bodendeckender Heidelbeere, andere Arten kaum mehr Besiedlungsmöglichkeiten. In BS dominiert Buche.

Tabelle 1b:

1	11.6.1984	2197/1	unterhalb Kramesau	Felskopf in S-Exposition, Trauben-Eichen-dominiert, in KS häufig und typisch Geißklee und Färber-Ginster.
2	1.6.1983	2167/7	Untermühl	Eichen-dominierter, sehr lichter Wald auf Felskopf mit vielen wärmeliebenden Arten (Pechnelke, Karthäusernelke, Nickendes Leimkraut, etc.. In BS mischen sich Buchen und Föhren hinzu, in Str.sch. auch Hainbuchen.
3	8.6.1983	2167/0	Untermühl	Felskopf mit dominierender Trauben-Eiche und beigemischter Hainbuche. In KS hfg. Pechnelken und Ginster-Arten. Boden sehr trocken und rel. flachgründig.
4	18.6.1985	Aschach-tal	unterh.Ruine Stauf	Großer Felskopf, Buchen-dominiert mit eingestreuter Hainbuchen. Offene Felsflächen bewachsen mit Krötenflechte, im stark felsigen Teil hfg. Wacholder. An benachbarter W-exponierter Seite ist Heidelbeere hfg.
5	15.5.1984	2174/0	zw.Ober-u. Untermühl	Eichen-reicher Waldbestand auf anstehendem Gestein, nach oben zunehmend steiler und felsiger, Eichen stehen locker, lichtdurchfluteter Bestand. In KS hfg. Maiglöckchen in großen Herden (Aspekt!).
6	13.6.1984	2173/1		Lichter Eichen-reicher Wald auf Felsrücken mit eingestreuten Buchen und Hainbuchen, KS gut entwickelt, rel. artenreich. Häufig stehendes Totholz.
7	1.6.1984	2198/2	Kramesau	Buchen-Hainbuchen-reicher Wald mit eingestreuter Föhre und Eiche. Lückige, aber rel. artenreiche KS (mit Listera ovata und Cephalanthera longifolia!), neben Luzula kommt hfg. Salbei-Gamander vor.
8	14.6.1984	2166/8	Untermühl Felsensteig	Eichen-dominierter Wald auf felsdurchsetzten Wald, treppenartig abfallende Felsen, gut entwickelter KS, Boden flachgründig, stark mit altem Laub bedeckt.
9	29.6.1983	2172/0	zw.Ober-u. Untermühl	Eichen-reicher Wald auf Felskopf mit beigemischter Föhre, artenreiche KS mit rel. vielen Wärmezeigern. Große Felsblöcke mit Krötenflechten bewachsen.
10	14.6.1984	2174/3		Fast Eichen-Reinbestand auf Felskopf, im unteren Teil weniger Felsen, gut entwickelte, artenreiche KS, beschattete Felsen fast vollst. mit Moosen bedeckt (Polytrichum, Dicranum), mächtige Ex. v. Calluna (¡ m!).
11	14.6.1984	2169/7		Eichen-dominierter Felskopf nahe dem Donauufer in S-Exposition, gut entwickelte KS mit vielen Wärmezeigern, besonnte Felsflächen mit Krötenflechte, Eichen z.T. in Krüppelwuchs.

download unter www.biologiezentrum.at

Erläuterungen zu Tabelle 1:

Tabelle 1a:

Lauf-Nr.	Datum d.Aufn.	Strom-km	Ort	Bemerkungen
1	26.5.1984	2181/5	oberhalb Grafenau	Oberkante eines Felskopfes in S- bis SW-Exposition, freie Felsen dicht mit Lasallia pustulata überwachsen, Föhre dominiert neben Eiche, KS sehr lückig u. artenarm, Flechten (v.a. Cladonia sp.) an stärker besonnten Stellen. Außerhalb des Felskopfes Rinne mit hfg. Buche und beigemischt Hainbuche.
2	1.7.1984	2181/3	oberhalb Grafenau am Ende der Wiese	Oberhangsituation auf flachgründigem Felskopf mit sehr lückiger KS, fehlender Str.sch., sehr häufig Ginster und Geißklee ("Ginster-Heide"), rel. viel Föhren-Jungwuchs.
3	7.6.1984	2169/0	zw.Untermühl und Exlau	Felsköpfe mit mächtigen, senkrecht abfallenden Felswänden, dazwischen Rinnen und Felsbänder v. 1-3 m Breite. Häufig Eiche und Rot-Föhre und Pioniergehölze (Zitter-Pappel), Föhre dringt bis an die Steilwand vor. KS sehr lückig, auf Felsbändern viel Laubansammlung. Offene, stark besonnte Felsflächen dicht mit Lasallia bedeckt.
4	4.8.1984	2184/0	Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	Felsiger, bewaldeter Hang links neben Steinbruch, Eichen-Föhren-dominiert mit beigem. Buchen. KS reich an Heidelbeeren und Avenella. Hfg. Erdmoose und -flechten, auf stärker besonnten Flächen kleine Sandrasen mit Rumex acetosella und Hieracium pilosella, Bäume krüppelig wachsend (v.a. Buchen).
5	12.8.1983	2191/4	Katzbach-schlucht-Ausgang	Felsiger Kamm, der bis zur Donau hinabführt, z.T. sehr steil abfallende Felsvorsprünge, Bäume z.T. sehr krüppelig wachsend, Boden trocken, flachgründig, viele offene Stellen. Ofenen Felsen mit starkem Flechtenbewuchs. V.a. an westl. exponierten Teilen sehr hoher Anteil von Heidelbeere.
6	7.7.1984	2185/2	Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	Fast W-exponierter Eichen-Föhren-Bestand auf Felskopf mit Heidelbeere als dominierendem Unterwuchs (flächendeckend), vereinzelt Wacholder, sehr starke Eichen-Verjüngung.
7	14.8.1983	2183/6	Schlög.Schl.	Weit hinausragender Felskopf umgeben von artenarmem Buchenwald. Auf stark exponierter Seite Zitter-Pappel- und Faulbaum-Bestand, einige Föhren an der Felskante. Felsen stark mit Krustenflechten bedeckt (95%).
8	6.8.1983	2191/5	Katzbach-Schlucht	Felsköpfe mit zahlreichen Föhren u. Eichen, Boden sehr flachgründig, trocken, Felsen stark mit Flechten bedeckt. An stark besonnten Stellen auf Absätzen hfg. Birken und Ebereschen.
9	6.7.1983	2175/8	Wiese nahe Obermühl	Föhren-Buchen-reicher Felskopf, steil abfallend, schwach ausgeprägte KS, Buchen sehr mächtig, starke Eichen-Verjüngung, Boden sehr flachgründig, lückig, Erdmoose und -flechten häufig.
10	19.6.1984	2170/5	Hinteraigen (rechtsufrig)	NW-exponierter Felskopf, reich an Föhren, Eichen u. Birken. Unterwuchs häufig Heidelbeere, Felsspalten fast vollständig überwuchert mit Spagnum nemoreum und Leucobryum glaucum ("Bulten"), dazw. wächst Heidelbeere heraus, die bei Besonnung sofort verschwindet. Föhren wachsen sehr krüppelig, niedrig bleibend.

download unter www.biologiezentrum.at

6	23.5.1984	2175/2	zw.Ober- u. Untermühl	Wald auf anstehendem Gestein oberhalb eines Felsabsturzes. Sehr viele Eichen, einzelne Felsen bes. im unteren Teil herausragend. KS gut deckend mit sehr hfg. Maiglöckchen in Vollblüte.
7	2.6.1984	2187/6	Schlög.Schl. vor Au	Buchen-Hainbuchen-Winterlinden-reicher Wald auf rel. flachgründigem Hang mit zahlr. vorstehenden Felsen. in Str.sch. hfg. Besenginster in Vollblüte, zahlr. tote Cytisus-Büsche.
8	21.7.1984	2187/0		S-exponierter Eichen-reicher Wald im Oberhangbereich, gut entwickelte KS mit sehr hfg. Avenella, fast fehlende SS, BS stark deckend. Einige bewaldete Felsköpfe ragen treppenartig hervor.
9	24.7.1984	2179/2	Obermühl vor Grafenau	Felsiger, S-exponierter, Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald auf anstehendem Gestein, KS gut entwickelt mit zahlr. Wärmezeigern, dicke Laubstreuaulage, Felsen fast vollst. mit Moosen bewachsen.
10	19.6.1985	2176/3	zw.Ober- u. Untermühl	Trockener Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald mit beigemischter Winter-Linde und Spitz-Ahorn im Mittelhangbereich, KS lückig aber gut entwickelt mit sehr hfg. Brachypodium sylvaticum, starke Eichen-Verjüng., Stockausschlag.
11	4.5.1983	2193/3	Freizell	Buchen-Hainbuchen-Wald knapp über der Unterhangsituation, wenige anstehende Felsen, KS wenig deckend, noch einige Mull- und Nährstoffzeiger (Asarum, Myosotis), hinzukommende Wärmezeiger (Pechnelke, Fingerhut).

Tabelle 1d:

12	1.6.1983	2172/8	zw.Ober- u. Untermühl	Eichen-Hainbuchen-reicher Hangwald außerhalb eines Felskopfes mit einstrahlender Föhre, Boden sehr flachgründig, KS sehr lückig mit dom. Luzula und Avenella, viel liegendes Totholz, keine Bewirtschaft.spuren!
13	4.7.1983	2170/3		Felsdurchsetzter Eichen-Hainbuchen-Hang mit gut entwickelter wärmeliebender KS, rel. humoser Boden, dicke Streuauflage, in KS sehr hfg. Maiglöckchen, an flachgründigen Stellen Polypodium.
14	4.6.1985	2170/7	Hinteraigen (rechtsufrig)	Eichen-Hainbuchen-Wald auf anstehendem Gestein, KS gut deckend mit dom. Luzula, Wärmezeiger, zahlr. anstehende Felsen, die mit Moosen bewachsen sind.
15	3.5.1983	2185/7	Schlög.Schl. Steiner Felsen	Eichen-dominierter Hangwald mit Hainbuche, fast vollst. deckende Baumschicht, sehr steiler Hang in der Nähe der Donau, einige anstehende Felsen mit starker Moosbedeckung. KS mit Wärmezeigern.
16	17.5.1983	2167/4	Untermühl bei Schl.Neuhaus	Eichen-Hainbuchen-Wald mit fast deckendem Kronenschluß, lückige KS, einzelne tote, stehende bzw. umgestürzte Bäume, wenige Nutzungsspuren, dicke Laubstreuauflage.
17	7.7.1983	2188/8	zw.Freizell und Au	Eichen-Hainbuchen-Wald mit beigemischter Winter-Linde in steiler Hanglage, Bäume geringwüchsig, etwas krüppelig, SS mit Sorbus torminalis! Gut entwickelte KS, artenreich mit Wärmezeigern.
18	1.6.1983	2167/4	Untermühl bei Kettenturm	Lichter Eichen-Hainbuchenwald, Hang mit vereinzelt herausragenden Felsen, die mit Moosen bewachsen sind. Boden trocken, rel. tiefgründig, trocken, gut entwickelte KS mit zahlreichen thermophilen Elementen.
19	2.8.1983	2191/8	Schl.Marsbach	Eichen-dominierter Hang mit wenig beigemischter Hainbuche und Winter-Linde, zahlr. kleinere anstehende Felsen, KS sehr artenreich (36 Arten!) mit vielen wärmeliebenden Arten.
20	23.6.1984	2185/6	Schlög.Schl. Steiner Felsen	Sehr locker bewaldeter Felshang mit Eichen in Krüppelwuchs, eingestreuter Hainbuche, artenreicher SS und KS, in SS u.a. Malus domestica (verwildert) und Sorbus torminalis, KS mit zahlr. Wärme- u. Trockenzeigern.
21	26.6.1984	2176/8	Untermühl	Felsdurchsetzter Eichen-Hainbuchen-Wald, sehr kraut- und strauchreich, einige stärker besonnte Flächen mit hfg. Tanacetum corymbosum, Besonderheit: Orchis mascula! Viele Thermophyten.
22	23.6.1984	2185/6	Schlög.Schl. Steiner Felsen	Zwischen zwei Felsköpfen liegender Eichen-Hainbuchen-Wald mit artenreicher, gut entwickelter Krautschicht, rel. trockene Bodenverhältnisse trotz Rinnenlage, KS vielen wärme- u. trockenheit anzeigenden Arten.

download unter www.biologiezentrum.at

16	18.6.1985	Aschach-tal	östl.Ruine Stauf	Oberhangsituation auf anstehendem Gestein, artenarmer, verhagerter Bestand mit bodendeckender Heidelbeere, andere Arten kaum mehr Besiedlungsmöglichkeiten. In BS dominiert Buche.

Tabelle 1b:

1	11.6.1984	2197/1	unterhalb Kramesau	Felskopf in S-Exposition, Trauben-Eichen-dominiert, in KS häufig und typisch Geißklee und Färber-Ginster.
2	1.6.1983	2167/7	Untermühl	Eichen-dominierter, sehr lichter Wald auf Felskopf mit vielen wärmeliebenden Arten (Pechnelke, Karthäusernelke, Nickendes Leimkraut, etc.. In BS mischen sich Buchen und Föhren hinzu, in Str.sch. auch Hainbuchen.
3	8.6.1983	2167/0	Untermühl	Felskopf mit dominierender Trauben-Eiche und beigemischter Hainbuche. In KS hfg. Pechnelken und Ginster-Arten. Boden sehr trocken und rel. flachgründig.
4	18.6.1985	Aschach-tal	unterh.Ruine Stauf	Großer Felskopf, Buchen-dominiert mit eingestreuter Hainbuchen. Offene Felsflächen bewachsen mit Krötenflechte, im stark felsigen Teil hfg. Wacholder. An benachbarter W-exponierter Seite ist Heidelbeere hfg.
5	15.5.1984	2174/0	zw.Ober-u. Untermühl	Eichen-reicher Waldbestand auf anstehendem Gestein, nach oben zunehmend steiler und felsiger, Eichen stehen locker, lichtdurchfluteter Bestand. In KS hfg. Maiglöckchen in großen Herden (Aspekt!).
6	13.6.1984	2173/1		Lichter Eichen-reicher Wald auf Felsrücken mit eingestreuten Buchen und Hainbuchen, KS gut entwickelt, rel. artenreich. Häufig stehendes Totholz.
7	1.6.1984	2198/2	Kramesau	Buchen-Hainbuchen-reicher Wald mit eingestreuter Föhre und Eiche. Lückige, aber rel. artenreiche KS (mit Listera ovata und Cephalanthera longifolia!), neben Luzula kommt hfg. Salbei-Gamander vor.
8	14.6.1984	2166/8	Untermühl Felsensteig	Eichen-dominierter Wald auf felsdurchsetzten Wald, treppenartig abfallende Felsen, gut entwickelter KS, Boden flachgründig, stark mit altem Laub bedeckt.
9	29.6.1983	2172/0	zw.Ober-u. Untermühl	Eichen-reicher Wald auf Felskopf mit beigemischter Föhre, artenreiche KS mit rel. vielen Wärmezeigern. Große Felsblöcke mit Krötenflechten bewachsen.
10	14.6.1984	2174/3		Fast Eichen-Reinbestand auf Felskopf, im unteren Teil weniger Felsen, gut entwickelte, artenreiche KS, beschattete Felsen fast vollst. mit Moosen bedeckt (Polytrichum, Dicranum), mächtige Ex. v. Calluna (¼ m!).
11	14.6.1984	2169/7		Eichen-dominierter Felskopf nahe dem Donauufer in S-Exposition, gut entwickelte KS mit vielen Wärmezeigern, besonnte Felsflächen mit Krötenflechte, Eichen z.T. in Krüppelwuchs.
12	4.6.1985	2170/8	Hinteraigen (rechtsufrig)	Felskopf mit Eichen und Birken, sehr licht stehend, KS lückig aber mit zahlr. Wärmezeigern, Boden flachgründig, stark besonnt v.a. am Nachmittag, zahlr. Moos- u. Flechten-dom. Stellen am Boden (v.a.Cladonia).
13	25.6.1983	2185/3	Schlög.Schl. bei Au	Eichen-Reinbestand auf felsdurchsetztem Hang, rel. niedrigwüchsig, krüppelig, liegendes u. stehendes Totholz. KS relativ artenarm, eingestreute Wärmezeiger.

Tabelle 1c:

1	19.5.1982	2193/8	Niederranna	Buchen-Hainbuchen-Wald mit Fichte, große anstehende Felsen von Wald überdeckt. KS lückig und artenarm, starke Laubstreuauflage. Bäume der 1.BS z.T. sehr mächtig (> 20 m).
2	18.6.1985	Aschach-tal	unterh.Ruine Stauf	Buchen-reicher Hang mit eingestreuter Winter-Linde und Hainbuche, z.T. große Felsblöcke über das Bodenniveau hinausragend und mit Moosen bewachsen, KS sehr artenarm und lückig.
3	1.7.1984	2181/3	Grafenau am Ende d.Wiese	Buchen-dominierter Hangwald mit eingestreuter Föhre und Stiel-Eiche. In gut entwickelter KS kommt Platanthera bifolia vor! Felsen fast vollst. mit Moosen bedeckt, einige besonnte Stellen mit Färber-Ginster.
4	26.5.1984	2182/3	gegenüber Innzell	Eichen-Hainbuchen-Buchenwald auf anstehendem Gestein, KS sehr lückig aber gut entwickelt, dicke Laubstreuauflage, einige anstehende Felsen, Hainbuche in Stockausschlägen (Niederwald), Bestand dicht geschlossen.
5	26.4.1984	2167/6	Untermühl	Eichen-Hainbuchen-Wald mit spärlich beigemischter Buche, große Felsen anstehend, den Hang hinaufziehende Rinnen mit tiefgründigerem Boden wurden nicht aufgenommen. KS lückig mit einigen Wärmezeigern.

download unter www.biologiezentrum.at

VEGETATIONSTABELLE 2, 3, 4: waldfreie Standorte (Felsrasen, Waldsäume):

		2a	2b	2c	3	4
Laufnummer:		0 0 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 6 7	0 0 1 1 1 8 9 0 1 2	1 1 1 1 3 4 5 6	0 0 0 1 2 3	0 0 0 1 2 3
Aufnahmenummer:		0 1 1 1 1 1 0 2 0 1 1 1 2 2 9 4 1 2 4 3 5	1 1 1 1 1 0 1 1 1 2 8 0 3 8 5	1 1 1 1 0 1 1 1 3 5 6 7	1 1 1 2 1 2 6 9 2	1 1 1 0 0 0 9 2 7
Fläche (m²):		0 0 0 0 0 0 0 1 3 5 0 1 0 1 0 0 0 8 0 4 0	0 1 1 0 0 5 0 5 1 2 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 1 3 2 0 0 0 0	0 0 0 2 2 3 5 0 0	0 0 0 0 2 1 5 0 0
Höhe über NN:		3 3 3 3 2 3 4 5 7 3 0 9 2 0 0 0 0 0 0 0 0	3 4 3 3 3 2 4 1 9 4 5 0 0 0 0	2 3 4 3 4 6 2 2 0 0 0 0	3 3 3 2 7 4 0 0 0	4 3 3 5 4 4 0 0 0
Exposition:		S S S S S S S S W S S S W W E W	S S S W S W S S S S W E W W	W S W W S W S W W	S S S S W W	W S S S W
Inklination (°):		3 3 3 2 7 1 4 0 5 5 0 0 5 0	3 4 3 4 2 0 5 0 5 5	2 3 4 2 5 0 0 5	3 3 3 0 5 0	3 3 3 0 0 0
Deckungsgrade (%):	BS	- - - - - - - - - - - - - -	- - - - - - - - - -	- - - - - - - -	- - - - - -	- 2 - - 0 -
	SS	1 1 3 0 - 3 2 0 0 0 5 - 0 0	- - 2 0 0 - - 0 5 5	2 - - 0 0 - - 2	- - - - - -	- 1 0 - 0 5
	KS	4 8 6 8 8 3 8 0 0 0 0 0 0 0	7 4 8 4 8 0 5 0 0 0	5 5 4 5 0 0 5 0	4 5 4 5 0 0	7 7 9 0 5 0
	MS	1 2 3 1 0 2 4 0 0 0 0 5 0 0	- 3 1 2 1 - 0 0 0 0	3 1 3 1 0 0 0 0	2 6 2 5 0 0	2 - 1 0 - 0
Gehölzhöhen (m):	BS	- - - - - - -	- - - - -	- - - -	- - -	-10 -
	SS	0 1,0 - - - 1, 2 5 2 - - - 5	- - 0 0 0 - - 2 2 1	1,- - 0 5 - - 1	- - - - - -	- 0 0 - 3 1
Baumschicht:						
Carpinus betulus L.	BS	.	.	.	.	. 1 .
Acer pseudoplatanus L	BS	.	.	.	.	. + .
Strauchschicht:						
Ligustrum vulgare L.		R . 1 . . 2 3	. . R R	. 2	.	. .
Prunus avium L.		. . R . . . + 2	.	 1	.	.
Prunus spinosa L.		. + . . +	.	. +	.	.
Pyrus pyraster Burgsd.		. + + . 2	. . . . .	. 1	.	. . .
Quercus petraea (Matt.)Liebl.		R . R	. . + . + 2	. 1	.	. . .
Populus tremula L.		.	. . . 1 . 1	. . 1	.	. .
Sorbus aucuparia L.		.	. . R . R	R . . R 1	.	. .

download unter www.biologiezentrum.at

Juniperus communis L.	.	. + + 2	. . R R 1	.	. .
Carpinus betulus L.	R .	.	R . R 1	.	. + .
Quercus robur L.	. .	. . .	+ . + +	.	. .
Rosa canina L.	R . . R	. . R . r	. 1	.	. . +
Rhamnus catharticus L.	. 1 1	.	. 1	.	.
Sorbus torminalis (L.)Cr.	. . R R	.	. R	.	. . .
Berberis vulgaris L.	. . + +	.	. . +	.	. . .
Gehölze Krautschicht:					
Quercus petraea (Matt.)Liebl.	. . + . R . 2	R . + . 2	. + . + 2	. .	. . .
Carpinus betulus L.	. . .	R R + 3	. . 1	R . R	+ . R
Ligustrum vulgare L.	. + +	. . .	. +	. . .	. .
Pyrus pyraster Burgsd.	.	. R . R	. . . R	. . .	.
Pinus sylvestris L.	.	. . .	. . R R R	. . .	.
Betula pendula Roth.	.	. . . R . R	. R	. . .	.
Populus tremula L.	.	. . R . R	. R	. . .	. .
Sorbus aucuparia L.	.	. . . .	. . . . .	. . .	R . R
Fagus sylvatica L.	.	. . R . R	R . R 1	. . .	. . .
Fraxinus excelsior L.	. . . . . .	R . . R	. R	. . .	. . .
Euonymus europaea L.	. . . + . . +	.	. . . +	.	. . .
Prunus avium L.	. . . . . .	.	. . . .	. . .	R . .
Crataegus monogyna Jacq.	. . . 1 . 1	.	. 1	. . .	. . .
Rosa canina L.	. . + + . . . 2	.	. 1	. . .	. . .
Rhamnus catharticus L.	. . R . . . R 2	.	 1	. . .	. . .
Berberis vulgaris L.	. . . . . R R	. . . . .	. . . . R	. . .	. . .
Tilia platyphyllos Scop.	. . .	.	. .	. . .	. R .
Acer pseudoplatanus L.	. . .	. . .	. . . . .	. . R	. 1 .
Acer platanoides L.	.	.	.	. . .	. . R
Festucetum scabrifoliae-Assoziationscharakterarten:					
Allium montanum F.W.Schmidt	+ 1 1 . + r + 5	. 1 1 + 1 4	 4	. . .	. . .
Festuca pallens Host	2 4 1 + 2 r 1 5	+ + 1 1 . 4	2 3 r + 5 5	. . .	. . .
Lychnis viscaria L.	. 2 1 1 1 + + 5	1 1 1 + + 5	r 1 r + 5 5	1 . 2	+ 1 +
Dianthus carthusianorum L.	. 1 2 2 2 . 3	1 1 2 . 2 4	. + r . 2 4	R . .	. + .
Differentialarten typische Subass.:					
Polygonatum odoratum (Mill.)Druce	. 1 1 . r . + 3	. + +	. 2	.	. .
Peucedanum cervaria (L.)Lapeyr.	. + 1 + r . 3	.	. 1	.	. R .
Tanacetum corymbosum (L.)C.H.Schultz	r . 2 r . r 3	.	. 1	.	. .
Differentialarten Subass.v.Anthericum ramosum:					
Anthericum ramosum L.	. . . . .	1 2 2 2 2 5	. . . 2	. . .	. R .
Thymus pulegioides L.	. . . . . .	2 + 2 + R 5	 2	1 1 +	. . .
Avenella flexuosa (L.)Parl.	. . + ... +	1 1 1 3 5	. + + 2 3	. .	+ + .
Achillea millefolium agg.	. . 1 1	1 1 2 . 1 4	. 2	R 1 .	. . .
Asplenietum septentrionalis-Assoziationscharakterart:					
Asplenium septentrionale (L.)Hoffm.	R . R . + 3	. . R . R	. . R R 2 2	2 1 3	R . +
Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati-Assoziationscharakterart:					
Teucrium scorodonia L.	.	.	.	. . .	3 2 4

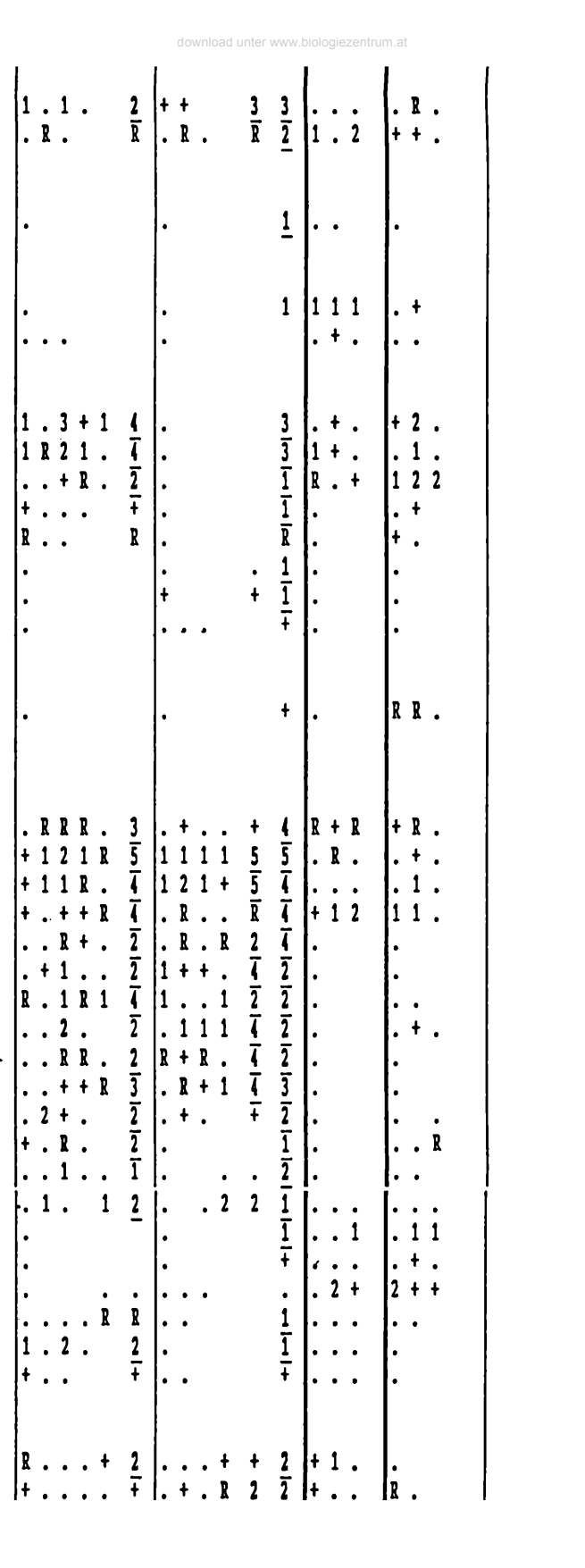
download unter www.biologiezentrum.at

Differentialarten Subass.v.Anthericum ramosum:					
Anthericum ramosum L.	. . . .	1 2 2 2 2 5	. 2	. . .	. R .
Thymus pulegioides L.	. . . .	2 + 2 + R 5	 2	1 1 +	. . .
Avenella flexuosa (L.)Parl.	. . + . . +	1 1 1 3 5	. + + 2 3	. .	+ + .
Achillea millefolium agg.	. . . 1 1	1 1 2 . 1 4	. 2	R 1 .	.
Asplenietum septentrionalis-Assoziationscharakterart:					
Asplenium septentrionale (L.)Hoffm.	R . R . . + 3	. . R . R	. . R R 2 2	2 1 3	R . +
Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati-Assoziationscharakterart:					
Teucrium scorodonia L.	. .	.	.	.	3 2 4
Sedo-Scleranthetea-Klassencharakterarten:					
Potentilla argentea	. R R R . 3	R . R . 2	. 2	.	R .
Rumex acetosella agg.					
(R.tenuifolius (Wallr.)A.Löve)	. + . +	. + 1 1 3	. . 2 2 2	1 + R	1 .
Hieracium pilosella L.	.	. + + 2	R . 2 2 4 2	R . +	. . .
Jasione montana L.	. . .	. . + +	. +	R . R	. . R
Myosotis ramosissima Roch.	. . R . R	. .	. R	.	. . .
Myosotis stricta Link	. . R . R	1 . 1	. 1	.	R .
Acinos arvensis (Lam.)Dandy	. . + +	.	. +	.	. .
Trifolium campestre Schreb.	R . R	.	. R	.	.
Potentilla collina agg.	.	.	.	.	R .
Scleranthus polycarpos L.	.	.	.	.	+ .
Sedum sexangulare L.emend.Grimm	.	.	.	.	+ .
Trifolium arvense L.	.	.	.	.	+ . .
Festuco-Brometea-Klassencharakterarten:					
Euphorbia cyparissias L.	. 1 + + + . 3	3 . + 2	. 2	R R .	1 . .
Ajuga genevensis L.	. . R . + . . 2	R R . . . 2	. 2	+ R R	R R .
Allium oleraceum L.	1 . 1 2 . . 3	. . + R 2 3	. 2	. 1 .	.
Galium glaucum L.	. . R R . + 3	R . R . . 2	. 2	.	.
Brachypodium pinnatum (L.)PB.	. . R . . R	+ . R . + 3	. 2	. . .	.
Phleum phleoides (L.)Karsten	. . . 1 1	. + R . + 3	. 2	.	.
Stachys recta L.	. . . R . . . R	R . . R	. 1	. . .	.
Asperula cynanchica L.	.	1 1	. 1	. . .	.
Salvia pratensis L.	.	1 . . 1	. 1	. . .	.
Pimpinella saxifraga L.	. . .	R . . R	. R	. . .	. .
Centaurea stoebe L.	. . . 1 . . . 1	.	. 1	. . .	.
Artemisia campestris L.	. . R R	. . . . .	. R	.	. . .
Centaurea scabiosa L.	. . R R	. . . . .	. R	. .	.
Sanguisorba minor Scop.	.	. . . . .	. . . .	. .	+ . .
Asplenietea-Klassencharakterarten:					
Asplenium trichomanes L.	+ . + . . + 3	. R . . . R	 2	1 1 +	+ . +
Polypodium vulgare L.	. . .	. . . R + 2	. R . R 1	.	2 .
Asplenium x alternifolium Wulf.	. . R R	.	. R	.	.

download unter www.biologiezentrum.at

Trifolio-Geranietea-Klassencharakterarten:							
Silene nutans L.	1	.	+	1	2	.	.	3
Hypericum perforatum L.	.	+	.	R	+	.	R	3
Scleranthetalia-Ordnungscharakterart:								
Sedum album L.	.	.	3	2	.			2
Origanetalia-Ordnungscharakterarten:								
Origanum vulgare L.	.	1	.					1
Clinopodium vulgare L.	.							
Geranion sanguineon-Verbandscharakterarten:								
Silene vulgaris (Moench)Garcke	1	+	.	1	2	1	.	4
Vincetoxicum hirundinaria Med.	2	.	1	1	R	.	R	5
Digitalis grandiflora Mill.	.		+	.				+
Seseli libanotis (L.)Koch	.	.	+					+
Fragaria viridis Duchesne	.		.					.
Trifolium alpestre L.	+	.	1	.				2
Veronica teucrium L.	.	.	R	.			.	R
Geranium sanguineum L.	.			.	.	.	+	+
Trifolion medii-Verbandscharakterart:								
Trifolium medium L.	.	+	.					+
Begleiter:								
a) Arten aus benachbarten Trockenwäldern:								
Sedum maximum (L.)Hoffm.	+	1	+	R	+	.	+	5
Genista tinctoria L.	.	+	+	1	1	.		3
Lembotropis nigricans (L.)Griseb.	.	.	1	.	+	1	.	3
Cardaminopsis arenosa (L.)Hayek	+	.	1	+	1	.	1	4
Agrostis tenuis Sibth.	R	.	R	1	+	R	+	5
Genista germanica L.	.	.	R	.				R
Hieracium umbellatum L.	.		.					.
Luzula luzuloides (Lam.)Dandy & Willm.	+		1	.				2
Hieracium sylvaticum (L.)L.	R	.			.			R
Campanula rotundifolia agg.	.			.	1	.		1
Hieracium sabaudum L.	.		.	+	+	.		2
Campanula persicifolia L.	.	.	+			.	.	+
Melampyrum pratense L.	R	.		.	R	R	.	3
Calluna vulgaris (L.)Hull	.				.			.
Poa memoralis L.	+	.	.	.	3	.		2
Calamagrostis arundinacea (L.)Roth	.	.	+	.	.			+
Dryopteris filix-mas (L.)Schott	.					.	.	.
Hedera helix L.	.				.	+		+
Holcus mollis L.	.							
Galium sylvaticum L.	.							
b) Arten von Trockenrasenstandorten:								
Verbascum lychnitis L.	.	R	R	.	R	.		3
Veronica officinalis L.	.	.	R	.	.	+	.	2

download unter www.biologiezentrum.at



download unter www.biologiezentrum.at

Geranion sanguineon-Verbandscharakterarten:						
Silene vulgaris (Moench)Garcke	1	+	.	1	2	1
Vincetoxicum hirundinaria Med.	2	.	1	1	R	.
Digitalis grandiflora Mill.	.	.	+	.		
Seseli libanotis (L.)Koch	.	.	+	.		
Fragaria viridis Duchesne	.		.			
Trifolium alpestre L.	+		1	.		
Veronica teucrium L.	.	.	R	.		
Geranium sanguineum L.	.					.
Trifolion medii-Verbandscharakterart:						
Trifolium medium L.	.	+	.			
Begleiter:						
a) Arten aus benachbarten Trockenwäldern:						
Sedum maximum (L.)Hoffm.	+	1	+	R	+	.
Genista tinctoria L.	.	+	+	1	1	.
Lembotropis nigricans (L.)Griseb.	.	.	1	.	+	1
Cardaminopsis arenosa (L.)Hayek	+	.	1	+	1	.
Agrostis tenuis Sibth.	R	.	R	1	+	R
Genista germanica L.	.	.	R	.		
Hieracium umbellatum L.	.		.			
Luzula luzuloides (Lam.)Dandy & Willm.	+	.	1	.		
Hieracium sylvaticum (L.)L.	R	.			.	
Campanula rotundifolia agg.	.			.	1	.
Hieracium sabaudum L.	.		.	+	+	.
Campanula persicifolia L.	.	.	+		.	.
Melampyrum pratense L.	R	.		.	R	R
Calluna vulgaris (L.)Hull	.				.	
Poa memoralis L.	+	.	.	.	3	
Calamagrostis arundinacea (L.)Roth	.	.	+	.		
Dryopteris filix-mas (L.)Schott	.					
Hedera helix L.	.					
Holcus mollis L.	.					
Galium sylvaticum L.	.					
b) Arten von Trockenrasenstandorten:						
Verbascum lychnitis L.	.	R	R	.	R	.
Veronica officinalis L.	.	.	R	.	.	+
Galeopsis pubescens Bess.	.	.	1	.	+	.
Carex pairae F.W.Schultz	+	.	R	.	.	.
Fallopia convolvolus (L.)A.Löve	R	.	+	1	1	.
Convallaria majalis L.	.	.	.	.	.	.
Ornithogalum boucheanum (Kunth)Asch.	1	.	.	.	.	.
Potentilla erecta (L.)Räuschel	.	R	.	.		
Potentilla recta L.	.		.	R	.	
Aurinia saxatilis (L.)Desv.	+	.				
Sonchus asper (L.)Hill.	R	.				

download unter www.biologiezentrum.at

.	4	1	.	3	+	1	4	.					3	.	+	.	+	2	.
R	5	1	R	2	1	.	4	.					3	1	+	.	.	1	.
	+	.	.	+	R	.	2	.					1	R	.	+	1	2	2
	+	+	.	.			+	.					1	.			.	+	
	.	R	.	.			R	.					R	.			+	.	
	2	.	.	.				.				.	1	.			.	.	
.	R	.						+				+	1	.			.		
+	+	.						.	.	.			+	.			.		
	+	.						.					+	.			R	R	.
+	5	.	R	R	R	.	3	.	+	.	.	+	4	R	+	R	+	R	.
	3	+	1	2	1	R	5	1	1	1	1	5	5	.	R	.	.	+	.
.	3	+	1	1	R	.	4	1	2	1	+	5	4	.	.	.	.	1	.
1	4	+	.	+	+	R	4	.	R	.	.	R	4	+	1	2	1	1	.
+	5	.	.	R	+	.	2	.	R	.	R	2	4	.			.		
	R	.	+	1	.	.	2	1	+	+	.	4	2	.	.		.		
	.	R	.	1	R	1	4	1	.	.	1	2	2	.			.	.	
	2	.	.	2	.		2	.	1	1	1	4	2	.			.	+	.
	R -	.	.	R	R	.	2	R	+	R	.	4	2	.			.		
.	1	.	.	+	+	R	3	.	R	+	1	4	3	.			.		
.	2	.	2	+	.		2	.	+	.		+	2	.			.		.
.	+	+	.	R	.		2	.					1	.			.	.	R
.	3	.	.	1	.	.	1	.			.	.	2	.			.	.	
	.	.	1	.	.	1	2	.		.	2	2	1	.	.	.	.	.	.
	2	.					.	.					1	.	.	1	.	1	1
	+	.						.					+	.	.	.	.	+	.
.	.	.				.	.	.	.	.			.	.	2	+	2	+	+
+	+	.		.	.	R	R	.	.				1	.	.	.	.		
		1	.	2	.		2	.	.				1	.	.	.	.		
		+	.				+	.	.	.			+	.	.	.	.	.	
	3	R	.	.	.	+	2	.	.	.	+	+	2	+	1	.	.		
.	2	+	.	.	.	.	+	.	+	.	R	2	2	+	.	.	R	.	
R	3	.	+	2	+	1	4	R	1	.	+	3	4	.	.	.	.	.	.
2	3	1	1	1	.	+	4	.	.	.	.	.	3	1	.	1	1	R	+
1	4	.	R	.	.	2	2	.	.	.	.		3	1	+	1	1	.	R
.	.	.	+	.	R	.	2	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.	
.	1	.					.	.					1	.	.	.	.	.	
	R	.						.					R	.	.	.	.	.	
	R	.						.					R	.			.		
	+	.						.					+	.			.		
	R	.						.					R	.			.	.	

download unter www.biologiezentrum.at

Vicia sylvatica L.	. . R . R	.	. R	. . .	.
Lathyrus niger (L.)Bernh.	. 1 . 1	.	. 1	. .	.
Allium vineale L.	+ +	. .	. +	. 1 .	.
Festuca ovina agg.	.	+ . +	. +	.	.
Betonica officinalis L.	.	. . + +	. +	.	.
c) Sonstige Begleiter:					
Glechoma hederacea L.	. R . . R	.	. R	.	.
Arrhenatherum elatius (L.)J.&K.Presl	. . . 1 . 1	2 .	. 1	. . .	.
Fumaria capreolata L.	. . R . R	. .	. R	.	.
Dactylis glomerata L.	.	1 . . 1	. 1	.	. . .
Festuca altissima All.	.	1 1	. 1	.	.
Pulmonaria officinalis L.	.	R . . R	. R	. . .	. .
Verbascum austriacum Schott.	.	. R R . 2	. 1	.	.
Hypericum montanum L.	.	. + R . 2	. 1	. . .	. .
Lotus corniculatus L.	.	R . R	. R	.	.
Medicago lupulina L.	.	R . R	. R	.	. .
Mercurialis perennis L.	.	. 1 . 1	. 1	.	.
Impatiens parviflora DC.	. . .	. . . + +	. . +	.	.
Veronica chamaedris L.	. + . +	R . R	. . 1	. . .	.
Carex ornithododa Willd.	.	.	R . R R	.	.
Galeopsis ladanum L.	.	.	. 1 . 1 1	.	.
Leucanthemum vulgare agg.	. . .	. .	. + . + +	.	.
Clematis vitalba L.	. . R . . R	2 . 2	. 1	.	.
Rubus fruticosus agg.	. 1 1	2 . 2	. 1	.	.
Milium effusum L.	. 1 1	.	. 1	.	.
Geranium robertianum L.	. . 2 2	.	. 2	.	.
Melica ciliata L.	. 1 1	.	. 1	.	. .
Chenopodium album L.	. . R R	.	. R	. . .	.
Viola arvensis Murray	.	.	. .	. + +	. .
Erigeron annuus (L.)Pers.	.	.	.	. . 1	. . .
Vicia dumetorum L.	.	.	.	. R .	. . +
Rubus idaeus L.	.	.	.	.	1 .
Urtica dioica L.	.	.	.	. .	1 .
Solanum dulcamara L.	.	.	.	. R .	. .
Assoziation:	(Allio-) Festucetum pallentis ZIELONKOWSKI 73			Asplenietum septentrionalis SCHWIKKERATH 44	Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati KORNECK 74 em. MÜLLER 77
Subassoziationen:	Subass. typicum	Subass. v. Anthericum ramosum	verarmte Subass.		

download unter www.biologiezentrum.at

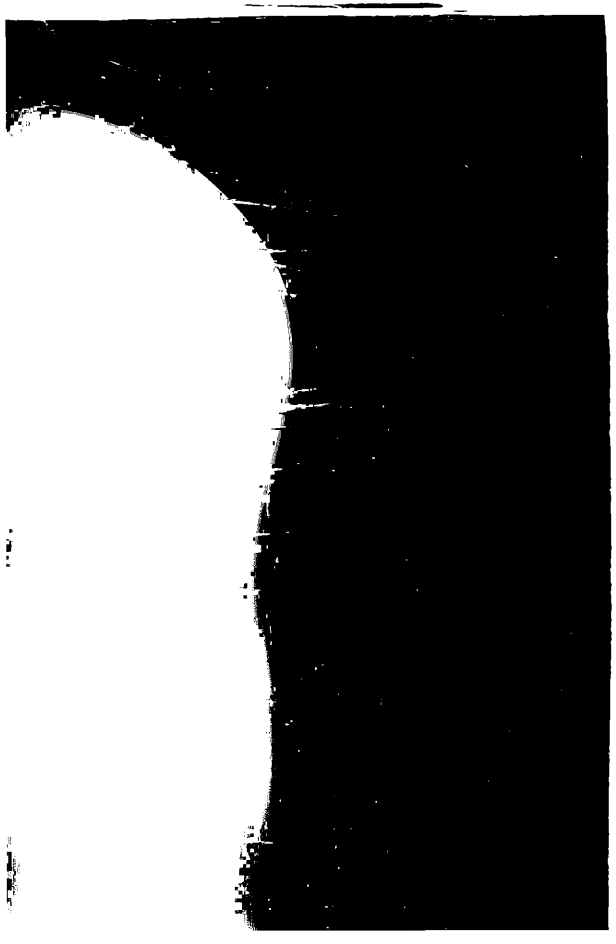
Erläuterungen zu Tabelle 2:

Lfd.Nr	Datum d.Aufn.	Strom-km
1	16.5.1985	2167/5
2	17.5.1984	2167/4
3	26.6.1984	2167/8
4	1.7.1984	2178/3
5	24.7.1984	2179/2
6	18.5.1983	2167/9
7	23.6.1984	2185/7
8	28.5.1984	2182/4

download unter www.biologiezentrum.at

Ort	Bemerkungen
unterh.Schl. Neuhaus beim Kettenturm	Felsband zwischen senkrecht abfallenden Felswänden, ca. 1 m breit, z.T. randlich beschattet durch Quercus petraea und Carpinus, einziges Vorkommen von Aurinia saxatile, der nur den äußersten Teil der Felsvorsprünge besiedelt.
unterh.Schl. Neuhaus beim Felsensteig	Festuca pallens-Rasen, ca. 5 m breit, 10 m lang, unbewaldet, stark besonnt, sehr trockener, flachgründiger Boden, nach außen zu immer flacher werdend, senkrechter Felsabbruch.
unterh.Schl. Neuhaus nahe Felsensteig	Aufnahmefläche sind einige stark besonnte Flecken mit schütterem Gebüschbewuch (Pyrus pyraster!), dazw. häufig Allium montanum und Festuca pallens, Felsen mit Moosen bewachsen.
zw. Obermühl u.Grafenau an der Straße	schmales, 1 m breites, stark besonntes Felsband mit sehr geringer Bodenauflage, Blühaspekt von Sedum album! Wächst nur am Felsrand, dort aber bodendeckend, im etwas tiefgründigerem Teil mischt sich Allium montanum, Dianthus carthusianorum, etc. dazu.
zw. Obermühl u. Grafenau an der Straße	schmales Felsband direkt an der Straße, hfg. mit Sedum album, Allium vineale-Aspekt im grasreichen Teil, von oben her z.T. beschattet v. Carpinus, Felsen stark überwuchert mit Clematis.
Untermühl bei Schl.Neuhaus	kleiner, freistehender Felskopf ohne Waldbedeckung, kleinflächiger Felsrasen mit lückigem Boden, hfg. Erdmoose (Hypnum cupressiforme, Dicranum scoparium) u. Erdflechten (v.a. Cladonia sp.).
Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	schmaler Felsabsatz mit niederem Gebüsch (Liguster, Rosen, Sorbus torminalis), dazwischen Felsrasen mit *Melica ciliata* als Besonderheit!
gegenüber Innzell	trockene Böschung einer Lichtung einer alten Weingarten terrasse. Aufkommendes Hasel- und Hainbuchengebüsch mit Clematis und hfg. Rubus fruticosa.

download unter www.biologiezentrum.at



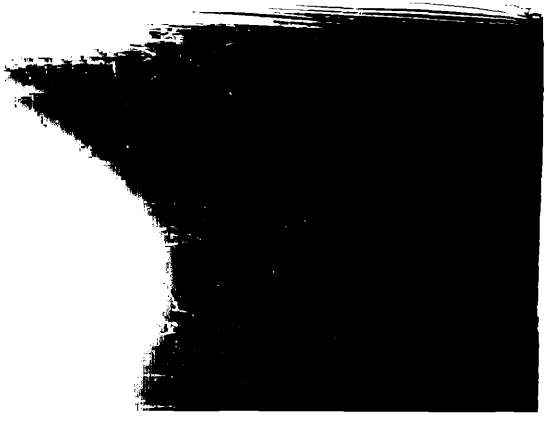
			Steiner Felsen (rechtsufrig)	wo u.a. hfg. Allium montanum aufkommt, sonst ist Kr.
10	21.7.1984	2187/0	Schlög.Schl. bei Au	schicht lückig, in der Mitte eine ca.3m hohe Hainbuche artenreicher, stark bessonnter Hang, nahezu unbewaldet, an flachgründ. Stellen hfg. Thymus pulegioides-Polster, auf grusigen Flächen kommt zusammen mit Allium montanum (Blühaspekt!) A.vineale auf, im oberen Teil hfg. Sarothamnus scoparius.
11	21.7.1984	2187/0	Schlög.Schl. bei Au	stark besonnter Felsrasen an der Oberkante eines Steilabbruchs, umgebender Wald: Trauben-Eichen-Föhren-Wald, Stellen mit wenig Bodenauflagen hfg. Festuca pallens.
12	4.7.1987	2185/6	Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	nahezu unbewaldeter Felskopf mit ca.5 m hohem Wacholder (randlich)!, dichte, artenreiche Krautschicht mit hfg. Allium oleraceum.
13	18.5.1984	2167/9	unterh.Schloß Neuhaus	unbewaldetes 2-3 m breites Felsband zwischen zwei Felsabstürzen, Boden trocken, stark besonnt, grusreich,rdl. Strauchbewuchs (Sorbus aucuparia, Carpinus, Quer. robur
14	13.7.1985	2167/7	unterh.Schloß Neuhaus	unbewaldete Felsrasenfläche auf der Oberkante eines kopfes, randl. beschattet mit Eichen, sehr wenig Hainb. u. Föhre. An der Vorderkante der Absätze Festuca pallens, anschl. Galeopsis ladanum (!) u. Lychnis.
15	18.6.1985	Aschachtal	unterh.Ruine Stauf	kleiner unbewaldeter Felskopf mit sehr lückigem Felsrasen, rel. artenarm, lückiger Bewuchs.
16	4.8.1984	2184/0	Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	voll besonnte Felsrasenfläche auf Felskopf, lückige Kr. schicht, benachbarter Wald: Trauben-Eichen-Ginster-Wald mit Wacholder, rel. lückiger Bestand.

Erläuterungen zu Tabelle 3:

Lfd.Nr	Datum d.Aufn.	Strom-km	Ort	Bemerkungen
1	15.6.1985	2200/9	gegenüber Engelhartszell	feinerderreiche Einschwemmung aus rinnenförmigem Einschnitt in Blockhalde, Gesteinsmaterial rel. klein (z.T. faustgroß), Pionierbewuchs durch Asplenium septentrionale, kommt bereits in der offenen Halde zwischen den Steinen auf.
2	1.6.1984	2190/5	unterhalb Freizell	zwei unbewaldete Stellen im oberen Teil einer Blockschutthalde, feinschuttreiches Material verfüllt mit grusiger Feinerde, die von oben her eingeschwemmt wird. Sehr lück. Felsrasen mit hfg. Asplenium septentr., Allium montanum, A.oleraceum, A.vineale.

download unter www.biologiezentrum.at

6	18.5.1983	2167/9
7	23.6.1984	2185/7
8	28.5.1984	2182/4
9	23.6.1984	2185/6
10	21.7.1984	2187/0
11	21.7.1984	2187/0
12	4.7.1987	2185/6
13	18.5.1984	2167/9
14	13.7.1985	2167/7
15	18.6.1985	Aschach-tal
16	4.8.1984	2184/0



download unter www.biologiezentrum.at

der Straße	oben her z.T. beschattet v. Carpinus, Felsen stark überwuchert mit Clematis.
Untermühl bei Schl.Neuhaus	kleiner, freistehender Felskopf ohne Waldbedeckung, kleinflächiger Felsrasen mit lückigem Boden, hfg. Erdmoose (Hypnum cupressiforme, Dicranum scoparium) u. Erdflechten (v.a. Cladonia sp.).
Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	schmaler Felsabsatz mit niederem Gebüsch (Liguster, Rosen, Sorbus torminalis), dazwischen Felsrasen mit Melica ciliata als Besonderheit!
gegenüber Innzell	trockene Böschung einer Lichtung einer alten Weingarten terrasse. Aufkommendes Hasel- und Hainbuchengebüsch mit Clematis und hfg. Rubus fruticosa.
Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	unbewaldeter, steiniger Hang mit treppenartigen Absätze wo u.a. hfg. Allium montanum aufkommt, sonst ist Kr. schicht lückig, in der Mitte eine ca.3m hohe Hainbuche
Schlög.Schl. bei Au	artenreicher, stark bessonnter Hang, nahezu unbewaldet, an flachgründ. Stellen hfg. Thymus pulegioides-Polster, auf grusigen Plächen kommt zusammen mit Allium montanum (Blühaspekt!) A.vineale auf, im oberen Teil hfg. Sarothamnus scoparius.
Schlög.Schl. bei Au	stark besonnter Felsrasen an der Oberkante eines Steilabbruchs, umgebender Wald: Trauben-Eichen-Föhren-Wald, Stellen mit wenig Bodenauflagen hfg. Festuca pallens.
Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	nahezu unbewaldeter Felskopf mit ca.5 m hohem Wacholder (randlich)!, dichte, artenreiche Krautschicht mit hfg. Allium oleraceum.
unterh.Schloß Neuhaus	unbewaldetes 2-3 m breites Felsband zwischen zwei Felsabstürzen, Boden trocken, stark besonnt, grusreich,rdl. Strauchbewuchs (Sorbus aucuparia, Carpinus, Quer. robur
unterh.Schloß Neuhaus	unbewaldete Felsrasenfläche auf der Oberkante eines kopfes, randl. beschattet mit Eichen, sehr wenig Hainb. u. Föhre. An der Vorderkante der Absätze Festuca pallens, anschl. Galeopsis ladanum (!) u. Lychnis.
unterh.Ruine Stauf	kleiner unbewaldeter Felskopf mit sehr lückigem Felsrasen, rel. artenarm, lückiger Bewuchs.
Schlög.Schl. Steiner Felsen (rechtsufrig)	voll besonnte Felsrasenfläche auf Felskopf, lückige Kr. schicht, benachbarter Wald: Trauben-Eichen-Ginster-Wald mit Wacholder, rel. lückiger Bestand.

download unter www.biologiezentrum.at

Erläuterungen zu Tabelle 3:

Lfd.Nr	Datum d.Aufn.	Strom-km	Ort	Bemerkungen
1	15.6.1985	2200/9	gegenüber Engelhartszell	feinerderreiche Einschwemmung aus rinnenförmigem Einschnitt in Blockhalde, Gesteinsmaterial rel. klein (z.T. faustgroß), Pionierbewuchs durch Asplenium septentrionale, kommt bereits in der offenen Halde zwischen den Steinen auf.
2	1.6.1984	2190/5	unterhalb Freizell	zwei unbewaldete Stellen im oberen Teil einer Blockschutthalde, feinschuttreiches Material verfüllt mit grusiger Feinerde, die von oben her eingeschwemmt wird. Sehr lück. Felsrasen mit hfg. Asplenium septentr., Allium montanum, A.oleraceum, A.vineale.
3	29.6.1984	2172/0	zw.Untermühl u.Obermühl	ca. 10 m langer u. 3 m breiter Streifen im oberen Teil der großen Blockhalde, Material stammt von der Hangoberseite (Einschwemmung), lückiger Bestand, große Büschel von Asplen. septentrionale als Pionierbesiedler.

Erläuterungen zu Tabelle 4:

Lfd.Nr	Datum d.Aufn.	Strom-km	Ort	Bemerkungen
1	11.6.1984	2200/9	gegenüber Engelhartszell	Waldsaumaufnahme anschließend an die feinerdereiche Einschwemmung v. Aufn.1 (Tab.3), deutlich höherwüchsiger Bestand mit anderer Artengarnitur, hfg. Teucrium scorodonia, direkt anschließend Waldmantel mit Sträuchern.
2	29.6.1983	2172/0	zw.Untermühl u.Obermühl	Saumgesellschaft direkt oberhalb v. Aufn. 3 (Tab.3), Teucrium scorodonia und Digitalis grandiflora aspektbildend, Beschattung durch randl. Carpinus und Acer pseudoplatanus, Bewuchs deutlich dichter und höher werdend als auf offener Felsrasenfläche.
3	29.6.1983	2172/0	zw.Untermühl u.Obermühl	Aufn.fl. befindet sich in der Nähe von Aufn.2 im Schatten einer großen Ulmus glabra. Sehr häufig Teucrium, Digitalis.

2	1.6.1984	2190/5
3	29.6.1984	2172/0

Erläuterungen zu Tabelle 4:

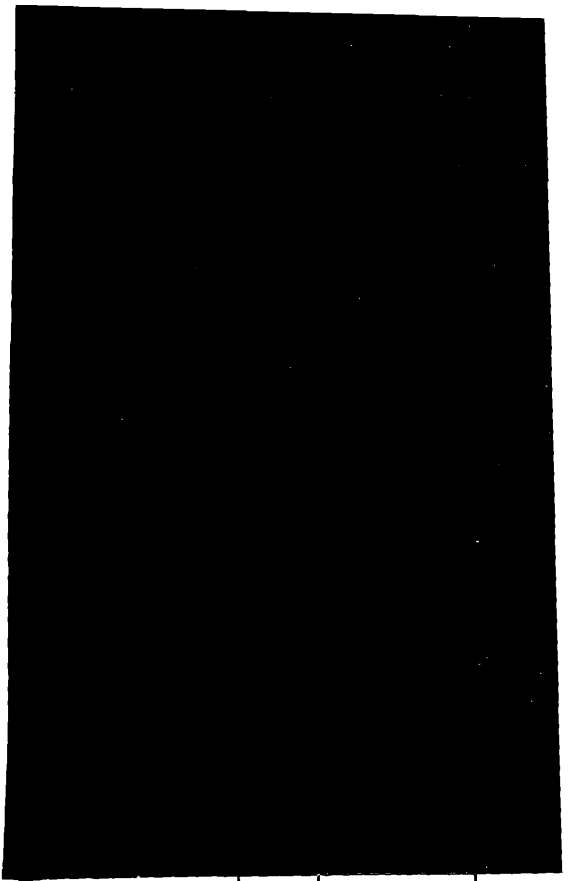
Lfd.Nr	Datum d.Aufn.	Strom-k
1	11.6.1984	2200/9
2	29.6.1983	2172/0
3	29.6.1983	2172/0

download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at

VEGETATIONSTABELLE 5: Blockhalden-Wälder:

		5 a										5 b							
Laufnummer:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmenummer:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
		7	7	8	6	6	6	7	7	7	7	7	8	6	0	9	9	9	8
		1	5	5	7	8	9	0	3	4	8	7	2	5	1	1	0	4	3
Fläche (m²):		3	6	6	5	1	1	2	8	4	2	2	4	1	3	3	5	5	4
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Höhe über NN (m):		3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3
		7	5	9	2	7	7	4	5	5	3	0	7	3	8	7	2	7	4
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exposition:		S	W	W	S	W	W	W	W	W	S	W	S	S	W	S	S	S	W
		W		N	W	S	S	S	S	S	W		S	W		S	S	W	S
				W		W	W	W	W	W			W			W	W		W
Inklination (°):		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	
		5	0	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Deckungsgrade (%):	BS1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	7	6	6	6	6	7	0	9	3	4	7	5	7	6	8	6	5
		0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BS2	6	4	3	5	2	8	6	3	6	2	2	4	5	2	4	2	7	4
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	SS:	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	4	5	7	0	8	4	6	4	2	1	3	3	2	1	1	1	2
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0
	KS:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
		2	2	7	3	8	3	7	2	2	4	3	0	1	3	6	4	0	7
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MS:	6	3	2	7	6	5	4	6	5	4	6	0	5	6	4	0	0	2
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	5	0
Baumhöhen (m):	BS1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2
		5	8	5	7	5	0	0	0	3	5	2	5	8	5	5	8	7	5
	BS2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	1	2	1
		2	0	7	2	0	5	5	5	5	7	8	5	0	5	0	0	0	6
	SS:	3	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3	4	3	4	3	2	5	4
Baumschicht:																			
Aceri-Tilietum-Ass.- und Fagion-Verbandschar.arten:																			
Tilia cordata Mill.	B1	1	.	2	+	.	2	2	.	.	2	3	.	.	.	2	.	.	2
	B2	+	+	2	.		.	1	1	.	1	3	1	.	.	2	.	.	2
	SS			1				1	1		1	2	1	1		1			1



14	13.7.1985	2167/7
15	18.6.1985	Aschach tal
16	4.8.1984	2184/0

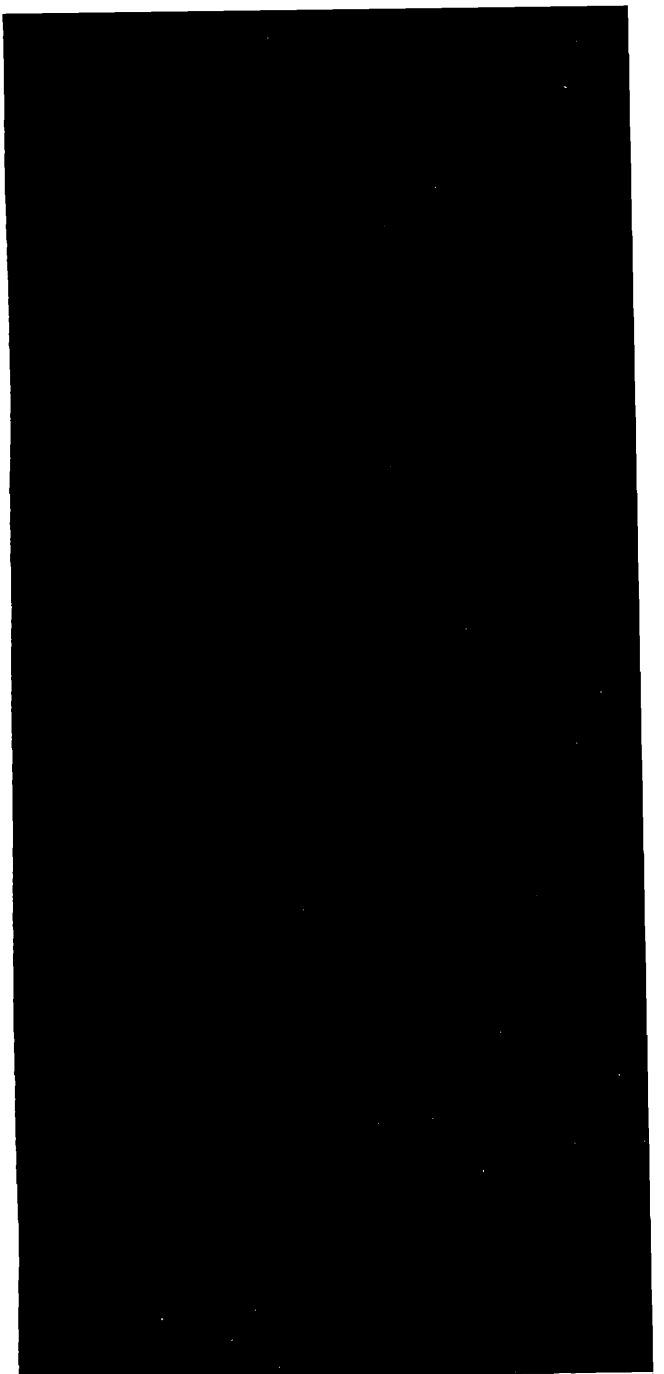
Erläuterungen zu Tabelle 3:

Lfd.Nr	Datum d.Aufn.	Strom-
1	15.6.1985	2200/9

download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at

Tilia platyphyllos Scop.	B1	.		3 4 1 1 2 1 3 2	5
	B2	.		+ 2 . + . + .	3
	SS	.		. . + . r .	2
Acer pseudoplatanus L.	B1	. + . 1 3 . 1 .	2	 1	1
	B2	. 1 1 1 2 2 .	3	. . 2 .	2
	SS	. + 1 r . 1 . . +	3	.	
Acer platanoides L.	B1	. . . 1 +	1	r . 1 . 1 . 2 3	4
	B2	. . r 1 . . .	1	. . . . 1 . . .	1
	SS	. . r r	1	. . . . . r +	2
Ulmus glabra Huds	B1	. + . 1 . . 2 2	2	. 1	r
	B2	. . . 2 1 2 . 1 r	3	1 1 . 1 . . 2 +	4
	SS	r . + . 1 . . 1 .	2	. r . r . . 1 r	3
Fagus sylvatica L.	B1	3 1 3 . . 1 1 +	3	r	r
	B2	. . 1 . . .	1	. + 1 . 1 . . .	2
	SS	. . 1 . . r .	1	. .	.
Querco-Fagetea-Klassencharakterarten:					
Carpinus betulus L.	B1	4 3 . 2 . . 3 . 4 2	3	1 . 2 . . 4 . .	2
	B2	2 2 1 . . 2 3 1	3	1 2 . 2 3 2 1 2	5
	SS	. 1 . .	1	. + . . . + + 1	3
Corylus avellana L.	B2	. . + ... 1 1	2	. . 2	2
	SS	3 2 2 2 2 2 2 2 3 .	5	+ 1 1 . 1 1 + +	5
Quercus petraea (Matt.)Liebl.	B1	. . . . . + 1 .	1	 1	1
	B2	r 1 r	2	. . . . 1 . .	1
	SS	. . r .	r	r .	r
Prunus avium L.	B1	1 r . . . 2 1 .	2	. 1 . .	1
	B2	1 . . . + . 2 .	2	3 . . . . . . r	2
	SS	. + . + . . 1 .	2	. + . r .	2
Acer campestre L.	B2	1 . . . 1 +	2	. . . . 2 . .	2
	SS	. . 1 .	1	. 2 . . + .	2
Fraxinus excelsior L.	B1		.	. . 2 .	2
	B2	.	.	r .	r
	SS	. r .	r	r .	r
Euonymus europaea L.	B2	. . + ...	+	.	.
	SS	1 . . . 2 + 1 2 r +	4	. . r .	r
Prunus padus L.	B2		.	. . + .	+



14	13.7.1985	2167/7

download unter www.biologiezentrum.at

Fagus sylvatica L.	B1	3	1	3	.	.	.	1	1	+	.	3	r	.	.	.	.	.	.	.	r
	B2	.	.	1	.	.			.			1	.	+	1	.	1	.	.	.	2
	SS	.	.	1	.			.	r	.		1	.								.
Querco-Fagetea-Klassencharakterarten:																					
Carpinus betulus L.	B1	4	3	.	2	.	.	3	.	4	2	3	1	.	2	.	.	4	.	.	2
	B2	2	2	1	.			.	2	3	1	3	1	2	.	2	3	2	1	2	5
	SS		.	1	.							1	.	+	.	.	.	+	+	1	3
Corylus avellana L.	B2	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	2	.	.	.	.	.	2
	SS	3	2	2	2	2	2	2	2	3	.	5	+	1	1	.	1	1	+	+	5
Quercus petraea (Matt.)Liebl.	B1	.	.	.	.	.		.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1
	B2	r	1	r	.	.		.	.	.		2	.	.	.	.	1	.	.	.	1
	SS								.	r	.	r	r	.							r
Prunus avium L.	B1	1	r	.	.	.			2	1	.	2	.	1	.					.	1
	B2	1	.	.	.	+	.	.	2	.		2	3	.		.		.	.	r	2
	SS	.	+	.	+	.		.	1	.		2	.	+	.	r	.				2
Acer campestre L.	B2	1	.	.	.	1	+					2	.	.			.	2	.		2
	SS			.	.	1	.					1	.	2	.		.	+	.		2
Fraxinus excelsior L.	B1											.	.				.	2	.		2
	B2									.		.	r	.							r
	SS								.	r		r	r	.							r
Euonymus europaea L.	B2	.				.	+	.	.	.	.	+	.					.			.
	SS	1	.	.	.	2	+	1	2	r	+	4	.				.	r	.		r
Prunus padus L.	B2											.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Quercetea pubescenti-petraeae Ordnungschar.arten:																					
Rhamnus catharticus L.	B2	r	.		.				.	.	.	r	.								
	SS			.	3	.		.	r	+	1	2	.								
Begleiter:																					
Betula pendula Roth	B1	1	1	.	+	.	2	.	2	1	1	4	.								
	B2		.					.	2	+	.	1	.								
	SS	.	1						1	.		1	.								
Sorbus aucuparia L.	B1	1	.		.	.	.	.	.		.	1	.		.						.
	B2	2	+	r	1	1	2	+	+	.	1	5	.	.	2	.		.			2
	SS	.	1	1	3	1	1	2	+	1		4	1	.			.	+	.		2
Picea abies (L.)Karsten	B1	1	1	.	2	.	1	.	1	.		3	.								
	B2	.	.	.	+	.			+	.		1	r	.							
	SS	+	.							+	.	1	.								

download unter www.biologiezentrum.at

Populus tremula L.	B1	. 2 . . .	2	.	
	B2	 3	3	.	
	SS	. 2 . . . 2	1	. .	
Abies alba Mill.	B1	1 . .	1	 1	1
	B2		.	 2	2
	SS		.	 1	1
Salix caprea L.	B2	. 1 . . . . r .	1	. . . .	
	SS	1 .	1	. . . .	
Juglans regia L.	B1	. . r	r	. . . .	
	B2	. . . . . + . . .	+	. . . .	
Ulmus laevis Pall.	B2	. . . 1 . .	1	. . . .	
Ulmus minor Mill.	B1	. . . 1 . .	1	. . 1 . . 1 . .	2

Strauchschicht:

Querco-Fagetea-Klassencharakterarten:				
Crataegus monogyna Jacq.	r	r	. . . .	.
Lonicera xylosteum L.	+ . . + + + . + .	3	. . 1	1
Cornus sanguinea L.	. 1 . . r .	1	. . 1 . . + . r	2
Rosa canina L.	. r + . . 2 r .	2	. . . .	.
Quercetalia pubescenti-petraeae Ordnungschar.arten:				
Ligustrum vulgare L.	2 . . 1 2 . . .	2	. . 1 .	1
Berberis vulgaris L.	1 . . 1 1 + . 2 r .	3	. r + .	2
Viburnum lantana L.	. . . + .	+	. . + .	+
Viburnum opulus L.	. + +	1	. . . .	.
Staphylea pinnata L.		.	. . r . . 1 .	2
Begleiter:				
Rubus fruticosus agg.	. + . .	+	. . . .	.
Sambucus nigra L.	. . . . . . + . .	+	r . . . . + +	2
Sambucus racemosa L.	r r . 1 3 r 1 r + r	5	. . 1 . . + . .	2
Frangula alnus Mill.	r . r r 1 r + r r	4	. r . .	r
Gehölze Krautschicht:				
Carpinus betulus L.	+ + + r . . + . .	3	r . r r 1 r . +	4
Sorbus aucuparia L.	r + + + . + + + . r	4	+ . . . r r . .	2
Acer *pseudoplatanus L.*	. r r r . + . + + .	3	. . . . . . r r	2
Rubus fruticosus agg.	2 2 . + . .	2	r	r
Berberis vulgaris L.	r . . r	1	. . . . . .	.
Acer platanoides L.	. . r r r	2	. . 1 r . +	2
Lonicera xylosteum L.	r . r r r	2	. r	r
Euonymus europaea L.	. r + + .	2	.	
Frangula alnus Mill.	. . r . r	1	. . . . .	.
Ulmus glabra Huds.	. r . . + r . + .	2	. + r . . 1 .	2

download unter www.biologiezentrum.at

	B2	. . + .	+	. . . . .	
Ulmus laevis Pall.	B2	. . . 1 . .	1	. . . .	
Ulmus minor Mill.	B1	. . . 1 . .	1	. . 1 . . 1 . .	2
Strauchschicht:					
Querco-Fagetea-Klassencharakterarten:					
Crataegus monogyna Jacq.		r	r	. . . .	.
Lonicera xylosteum L.		+ . . + + + . + .	3	. . 1	1
Cornus sanguinea L.		. 1 . . r .	1	. . 1 . . + . r	2
Rosa canina L.		. r + . . 2 r .	2	. . .	.
Quercetalia pubescenti-petraeae Ordnungschar.arten:					
Ligustrum vulgare L.		2 . . 1 2 . . .	2	. . 1	1
Berberis vulgaris L.		1 . . 1 1 + . 2 r .	3	. r + .	2
Viburnum lantana L.		. . . + .	+	. . + ...	+
Viburnum opulus L.		+ +	1	. . . . .	.
Staphylea pinnata L.			.	. . r . . 1 .	2
Begleiter:					
Rubus fruticosus agg.		. + . . .	+	. . . .	.
Sambucus nigra L.		. . . . . . + . .	+	r . . . . . + +	2
Sambucus racemosa L.		r r . 1 3 r 1 r + r	5	. . 1 . . + . .	2
Frangula alnus Mill.		r . r r 1 r + r r .	4	. r . .	r
Gehölze Krautschicht:					
Carpinus betulus L.		+ + + r . . + . .	3	r . r r 1 r . +	4
Sorbus aucuparia L.		r + + + . + + + . r	4	+ . . . r r . .	2
Acer pseudoplatanus L.		. r r r . + . + + .	3	. . . . . r r	2
Rubus fruticosus agg.		2 2 . + .	2	r . .	r
Berberis vulgaris L.		r . . r	1	. . . .	.
Acer platanoides L.		. . . r r r	2	. . 1 . r . . +	2
Lonicera xylosteum L.		r . . r r r	2	. . . . r	r
Euonymus europaea L.		. r + + .	2	.	
Frangula alnus Mill.		. . r . r .	1	. . . . . .	.
Ulmus glabra Huds.		. r . . . + r . + .	2	. + r . . . 1 .	2
Sambucus racemosa L.		. . . .	.	. + . r . .	2
Rosa canina L.		. r . . r . . r . .	2	. . . .	.
Picea abies (L.)Karsten		r r . r . . . r	2	. . . .	.
Quercus petraea (Matt.)Liebl.		. r r . . 1 .	2	. . r	r
Ligustrum vulgare L.		1 . . r . .	1	. . . . r . .	r
Betula pendula Roth.		. 1 . . . r	1	. . . .	.
Prunus avium L.		. . . . r	r	r	r
Fagus sylvatica L.		. r + .	1	. .	

download unter www.biologiezentrum.at

Populus tremula L.	. 1 r .	1	. . .	
Acer campestre L.	r . . .	r	. .	
Staphylea pinnata L.	. r .	r	. . . .	
Salix caprea L.	. + .	+	. . . . .	
Abies alba Mill.	. . r . .	r	. .	
Corylus avellana L.	1 .	1	. . . . . .	.
Sambucus nigra L.	. + .	+	. . . . 2 r	2
Fraxinus excelsior L.	.	.	r . . . . r	2
Ulmus laevis Pall.	. . + .	+	. . . .	.
Cornus sanguinea L.	.	.	. . r	r
Viburnum lantana L.	. .	.	. . + . .	+
Crataegus monogyna Jacq.		.	. . r	r
Tilia platyphyllos Scop.	. . . .	.	. . . . r	r
Krautschicht:				
Lokale Charakterarten Aceri-Tilietum:				
Dryopteris filix-mas (L.)Schott	1 1 3 1 2 2 1 1 2 1	5	1 2 + 2 1 + 2 3	5
Geranium robertianum L.	+ 1 r 1 2 2 3 1 + 2	5	2 1 1 2 . + r r	5
Urtica dioica L.	1 + 1 1 4 3 1 1 2 .	5	1 2 . 2 . 1 3 2	4
Differentialart Subass. Aceri-Tilietum cord. polypodietosum:				
Polypodium vulgare L.	1 2 1 + 3 3 2 2 2 3	5	r . . 1 1 r . .	3
Differentialarten des Aceri-Tilietum platyphylli :				
Galium odoratum (L.)Scop.	. . . . . . +	+	. 3 . 1 3 2 2	4
Pulmonaria officinalis L.	. r .	R	. 2 r + . + + 2	4
Campanula trachelium L.	.	.	. . r + r . r +	4
Cardaminopsis arenosa (L.)Hayek	. +	+	r . . . r r . r	3
Mycelis muralis (L.)Dum.		.	. . + r 2 + . 1	4
Querco-Fagetea-Klassencharakterarten:				
Poa nemoralis L.	1 1 1 r . 1 + . +	4	2 r 1 3 + r 1	5
Convallaria majalis L.	+ . + r . . + 1 .	3	. . r . + . +	2
Hieracium sylvaticum (L.)L.	+ . 1 .	1	. . + 1 + .	2
Viola riviniana Rchb.	r .	r	. . . . .	.
Moehringia trinervia (L.)Clairv.		.	. . r	r
Fagetalia-Ordnungscharakterarten:				
Asarum europaeum L.	. + 1 . + . + + r	3	. . r . . 2 + 2	3
Lamiastrum galeobdolon agg.	+ . + + 1 1 .	3	. 5 1 . 1 1 3 1	4
Alliaria petiolata (MB.)C.& G.		.	. . . . r	r
Brachypodium sylvaticum (Huds.)PB.		.	. . + . .	+
Fagion-Verbandscharakterarten:				
Senecio fuchsii C.C.Gmel.	+ + 1 r . +	3	+ . r + r r 1	4
Prenanthes purpurea L.	r + +	2	.	.
Lathyrus vernus (L.)Bernh.		.	. r + .	2
Hepatica nobilis Schreb.		.	. 1 + 2	2
Actaea spicata L.		.	. r r	2
Lilium martagon L.		.	. r . .	r
Carpinion-Verbandscharakterarten:				
Galium sylvaticum L.	r + + 1	3	. r 1 r 1 r	4
Geum urbanum L.	+	1	.	

download unter www.biologiezentrum.at

Brachypodium sylvaticum (Huds.)PB.											.	.				.	+	.		+
Fagion-Verbandscharakterarten:																				
Senecio fuchsii C.C.Gmel.	+	+	1	r	.			.	+		3	+	.	r	+	r	.	r	1	4
Prenanthes purpurea L.	.	r	+	.					+		2	.	.				.	.		.
Lathyrus vernus (L.)Bernh.											.	.	r			.	+	.	.	2
Hepatica nobilis Schreb.											.	.				.	1	+	2	2
Actaea spicata L.											.	.					.	r	r	2
Lilium martagon L.											.	.			.	.	r	.	.	r
Carpinion-Verbandscharakterarten:																				
Galium sylvaticum L.	r	.	+	.	+	1	.	r			3	.	.	r	1	r	1	.	r	4
Geum urbanum L.	.	+	.				.	r	.		1	.								.
Begleiter:																				
a) **Thermophile Begleiter:**																				
Vincetoxicum hirundinaria Med.	+		.	+					+		1	r	.	.	.	r	r	.	.	2
Campanula persicifolia L.		.	r	.				.	.		r	.	.	r	.	+	r	r	.	3
Fallopia convolvolus (L.)A.Löve	.	+	.		r			r	+		2	r								r
Sedum maximum (L.)Hoffm.	+	.	.	r	.	.	r	r			2	.							.	.
Polygonatum odoratum (Mill.)Druce	.	.	.								.	.	.	r	.		.	.	r	2
Genista tinctoria L.	r	+	r	.							2	.								.
Genista germanica L.	r	.	r	.							1	.								
Lembotropis nigricans (L.)Griseb.	+	1	.								1	.	.	.						
Hypericum perforatum L.	.	r									r	r	.			.				.
Digitalis grandiflora Mill.	.	2	.								2	r	.	.	.	+	.	.	.	2
Anthericum ramosum L.	r	.									r	.								.
Lychnis viscaria L.	.	+	.								+	.	.							
Stellaria nemorum L.	.	r									r	.	.							.
Campanula rapunculoides L.											.	.	r	.	.	.	.	.	.	r
Veronica officinalis L.											.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
b) **An Bodennährstoffe anspruchsvolle Arten:**																				
Stellaria media (L.)Vill.	.	.	+	r	+	+	r	1	+	.	4	.	.	.	.	.	.	.	r	r
Moehringia muscosa L.	.	.	r	.		.	1	.	.	r	2	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Scrophularia nodosa L.	r	r	+	.			.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	2
Impatiens noli-tangere L.	.	.	+	.	.		.	+	.	.	1	.	.	.	1	.	+	.	1	2
Chelidonium majus L.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	1	.	r	.	.	r	.	.	.	2
Fragaria vesca L.	.	1	.	.					.	.	1	.	.	.	r	.	.	.	+	2
Hedera helix L.			.	r	.		.	.	.	r	1	.	.	r	r	.	+	.	+	3
Salvia glutinosa L.							1	.	1	.	1	.	.			.	.	+	+	2
Myosotis sylvatica (Ehrh.)Hoffm.			.								.	.	.		.	r	r	.	1	2
Eupatorium cannabinum L.			+	.							+	.	.							.
Veronica urticifolia Jacq.			+	.							+	.								
Gymnocarpium dryopteris (L.)Newm.		.	r	.			.				r	.								
Polystichum aculeatum (L.)Roth.							+	.	.		+	.				.			.	.
Lamium maculatum (L.)L.								.	r	.	r	.			.	r	.	.	2	2
Taraxacum officinale agg.											.	r	.							r

download unter www.biologiezentrum.at

Athyrium filix-femina (L.)Roth.		.	. . 1 .	1
Symphytum tuberosum L.		.	. . . r +	2
Carex brizoides L.		.	. . . r r	2
Silene dioica L.(Clairv.)		.	. . . . r	r
Milium effusum L.		.	. 1	1
Ajuga reptans L.		.	. . . +	+
Dryopteris dilatata (Hoffm.)A.Gray		.	. . . . . r	r
Viola reichenbachiana Jord.ex Boreau		.	. . + .	+
c) Sonstige Begleiter:				
Luzula luzuloides (Lam.)Dandy & Wilm	+ 2 1 . . . + .	2	+ . + 1 2 + . +	4
Clematis vitalba L.	. + . 1 . . + . 3 .	2	. r . . r r .	2
Rubus idaeus L.	r . 2 . + r . +	3	+ . . r . . 1	2
Solanum dulcamara L.	r . + r r . . r . .	3	. + . .	+
Humulus lupulus L.	. . r + . + 1 .	2	+ . . .	+
Impatiens parviflora DC.	. 1 . r . 1 2	2	. . . 4 .	4
Carex pilosa Scop.	. r . . r .	1	. . . . +	+
Asplenium trichomanes L.	r . . r r	1	. . . r r .	2
Avenella flexuosa (L.)Parl.	+ 1 1 . .	2	. . 1 1 .	2
Inula conyza DC.	. + 1 . . +	2	. . .	.
Carex pairae F.W.Schultz	r 1 . . r .	2	. . r . .	r
Silene vulgaris (Moench)Garcke	+ 1 . . .	1	. . + .	+
Galeopsis pubescens Bess.	. 1 . . . + .	1	. . . r .	r
Vaccinium myrtillus L.	+ + + .	2	.	
Calluna vulgaris (L.)Hull	+ r .	1	. .	.
Campanula rotundifolia agg.	.	.	r . . + . . .	2
Melampyrum pratense L.	+	+	.	.
Clinopodium vulgare L.	r .	r	.	
Asplenium septentrionale (L.)Hoffm.	r .	r	.	
Hieracium pallidum Biv.	r . .	r	.	
Festuca heterophylla Lam.	+ .	+	.	
Pteridium aquilinum (L.)Kuhn	. 1 .	1	. .	.
Melica nutans L.	+ .	+	. . . . +	+
Epilobium collinum C.G.Gmel.		.	r	r
Calamagrostis arundinacea (L.)Roth		.	. + . . 2 . . .	2
Carex ornithopoda Willd.		.	. . + . . .	+
Teucrium scorodonia L.		.	. . + ...	+
Oxalis acetosella L.		.	. . . + . . . 1	2
Hieracium pilosella L.		.	. . . . 1 . . .	1
Cephalanthera longifolia (L.)Fritsch		.	. . r . .	r
Assoziation:	Aceri-Tilietum cordatae HARTM.53		Aceri-Tilietum platyphylli(FABER 36) HARTM.74	

download unter www.biologiezentrum.at

Erläuterungen zu Tabelle 5:

Lfd.Nr	Datum d.Aufn.	Str.km	Ort
1	1.6.1984	2190/5	unterhalb Freizell
2	14.6.1984	2174/4	zw.Untermühl u. Obermühl
3	19.6.1984	2170/5	Hinteraigen (rechtsufr.)
4	11.6.1984	2190/6	unterhalb Freizell
5	2.6.1984	2200/4	gegenüber Engelhartszell
6	2.6.1984		
7	4.7.1983	2175/8	Wiese nahe Obermühl

download unter www.biologiezentrum.at

Bemerkungen

Blockhaldenrandaspekt, lang gestreckte Halde geteilt durch mehrer große Haselsträucher, im oberen Teil zunehmender Feinschuttanteil mit Tendenz zum Zuwachsen (häufig Allium montanum!).

sehr langgezogene Blockhalde (ca.20m breit, 100m lang) im oberen Teil durch Waldstreifen abgegrenzt u.nach oben hin Fortsetzung, im Mittelteil Steilstufe mit großen Blöcken u.aufkommender Brombeerbewuchs.

+/- bewaldete Blockhalde in Mulde zw. Felsköpfen, sehr farnreich, kleiner unbewaldeter Teil mit hfg. Rubus idaeus u. Dryopteris dilatata, viel Totholz.

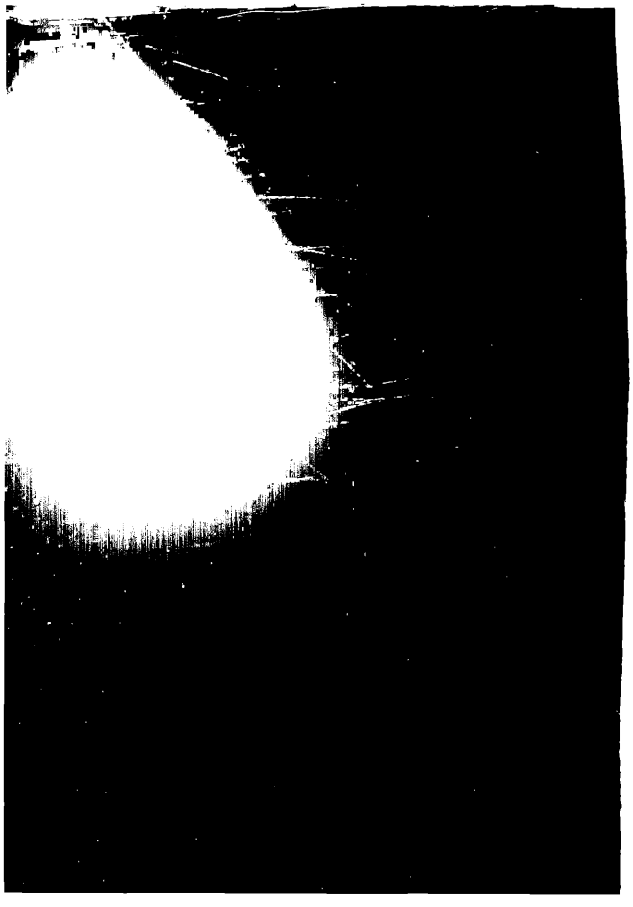
Blockhalde mit starker Tendenz zur Bewaldung, randl. deutlicher Moossaum u. Streuansammlung, gut geschichteter Wald mit Altbäumen, rel.viele Fichten.

Haldenrandaspekt angrenzend an kleine (ca.100m² große) Halde, sehr strauchreich, Tendenz zur Bewaldung.

größere Halde als bei Nr.5, schwächer wickelte Str.sch., deutlicher Moossaum am Haldenrand, Polypodium u. Geranium kommen im Moossaum zuerst auf.

Randaspekt von 2 kleinen Blockhalden, Blöcke im Baumschatten fast vollst. mit Moosen bedeckt, im Zentr.d.Aufnahmefl. 1 Exempl. v. Juglans regia!

download unter www.biologiezentrum.at



			zell
9	13.6.1984	2173/1	zw.Obermühl u.Untermühl
10	19.6.1985	2176/3	nahe Oberm.
11	18.6.1985	Aschach tal	unterhalb Ruine Stauf
12	7.7.1983	2188/6	zw.Freizell u.Schlö.Schl
13	4.5.1983	2191/3	bei Sägewerk Freizell
14	4.6.1985	2170/8	Hinteraigen rechtsufrig
15	6.8.1983	2191/5	Katzbach S-Hang
16	25.6.1982	2185/2	Schlö.Schl. Steiner Fels rechtsufrig

download unter www.biologiezentrum.at

randl.sehr artenreicher Str.mantel,im oberen Teil ausgepr.Krautsaum durch Einschwemmung v.Feinmaterial (Initialstadium m. Aspl.septentrion., Polypod. vulg. u. Dryopt.filix-mas).

Haldenrandaspekt, oberer Teil vollst. m. Clematis vitalba bewachsen (ca. 10m in die Halde hinein), im Zentrum d. Halde vereinz.Polypod.vulg. u. Dryopt. fil.-m., am oberen Ende schließt ein Felskopf an.

Blockhalde im Unterhangbereich,Tendenz zur Bewaldung, starke Beschatt.u.hohe Luftfeucht. führen zu ausgepr.Mooswuchs auf den Felsen.

Haldenrandaspekt, offene Blockhalde im oberen Teil sehr feinschuttreich, nach unten zu grobblockiger, Krautanteil ist auch im offenen Teil rel. hoch (v.a. Hopfen breitet sich aus. BS wird dom.v. Sommer-Linde!

rel. breite, feuchte, blockreiche Rinne unterhalb eines Felskopfes, Sommer-Linde dominiert, viel lieg.u.steh.Totholz.

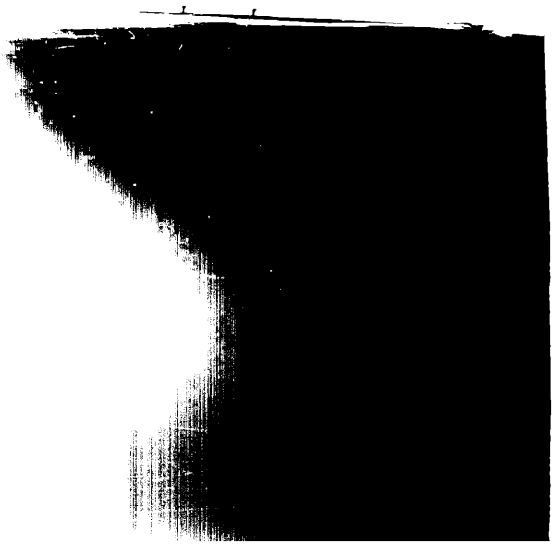
Haldenrandaspekt im Unterhangbereich, ausgepr.Moossaum, v.a. am unteren Ende mit hfg. Polypodium vulg., Str.mantel mit sehr viel Pimpernuß! Offene Halde grobblockig mit Krustenflechten.

bewaldete Blockhalde begrenzt von Felsblöcken, ca. 20 m breite Rinne, Halde sehr grobblockig (bis 3 m), Borel.nährstoffr., Blöcke stark moosbedeckt, großer Totholzanteil.

bewald.Blockhalde, grobblockig, starke Streuauflage, viel Totholz, Blöcke st. moosbewachsen.

bewald.Blockhalde in Unterhangsit., rel.grobblockig, dazw. auch kleine Bl., an gut gefestigten Stellen gut deck. Kr.sch., Hainbuche in Stockausschl

download unter www.biologiezentrum.at



7	4.7.1983	2175/8
8	11.6.1984	2200/9
9	13.6.1984	2173/1
10	19.6.1985	2176/3
11	18.6.1985	Aschach tal
12	7.7.1983	2188/6
13	4.5.1983	2191/3
14	4.6.1985	2170/8

download unter www.biologiezentrum.at

	ranium kommen im Moossaum zuerst auf.
Wiese nahe Obermühl	Randaspekt von 2 kleinen Blockhalden, Blöcke im Baumschatten fast vollst. mit Moosen bedeckt, im Zentr.d.Aufnahmefl. 1 Exempl. v. Juglans regia!
gegenüber Engelhartszell	große Blockhalde (ca.3000 m²), vereinzelt Str.u.junge Bäume in d.Halde, randl.sehr artenreicher Str.mantel,im oberen Teil ausgepr.Krautsaum durch Einschwemmung v.Feinmaterial (Initialstadium m. Aspl.septentrion., Polypod. vulg. u. Dryopt.filix-mas).
zw.Obermühl u.Untermühl	Haldenrandaspekt, oberer Teil vollst. m. Clematis vitalba bewachsen (ca. 10m in die Halde hinein), im Zentrum d. Halde vereinz.Polypod.vulg. u. Dryopt. fil.-m., am oberen Ende schließt ein Felskopf an.
nahe Oberm.	Blockhalde im Unterhangbereich,Tendenz zur Bewaldung, starke Beschatt.u.hohe Luftfeucht. führen zu ausgepr.Mooswuchs auf den Felsen.
unterhalb Ruine Stauf	Haldenrandaspekt, offene Blockhalde im oberen Teil sehr feinschuttreich, nach unten zu grobblockiger, Krautanteil ist auch im offenen Teil rel. hoch (v.a. Hopfen breitet sich aus. BS wird dom.v. Sommer-Linde!
zw.Freizell u.Schlö.Schl	rel. breite, feuchte, blockreiche Rinne unterhalb eines Felskopfes, Sommer-Linde dominiert, viel lieg.u.steh.Totholz.
bei Sägewerk Freizell	Haldenrandaspekt im Unterhangbereich, ausgepr.Moossaum, v.a. am unteren Ende mit hfg. Polypodium vulg., Str.mantel mit sehr viel Pimpernuß! Offene Halde grobblockig mit Krustenflechten.
Hinteraigen rechtsufrig	bewaldete Blockhalde begrenzt von Felsblöcken, ca. 20 m breite Rinne,

download unter www.biologiezentrum.at

15	6.8.1983	2191/5	Katzbach S-Hang
16	25.6.1982	2185/2	Schlö.Schl. Steiner Fels rechtsufrig
17	1.6.1983	2172/9	zw.Untermühl u.Obermühl
18	23.5.1984	2175/2	zw.Untermühl u.Obermühl

download unter www.biologiezentrum.at

Halde sehr grobblockig (bis 3 m), Borel.nährstoffr., Blöcke stark moosbedeckt, groβer Totholzanteil.

bewald.Blockhalde, grobblockig, starke Streuauflage, viel Totholz, Blöcke st. moosbewachsen.

bewald.Blockhalde in Unterhangsit., rel.grobblockig, dazw. auch kleine Bl., an gut gefestigten Stellen gut deck. Kr.sch., Hainbuche in Stockausschi.

Sommerlinden-Bergahorn-Wald auf nährstoffreicher Blockhalde, Blöcke moosbedeckt, viel Totholz, zw.Blöcken viel Laubstreu, in Str.sch. Pimpernuβ! Störungszeiger Impat.parviflora.

flache, breite Rinne mit kleiner unbewald. Blockhalde, die sich weit hinunterzieht, artenreich, humos, viel Totholz, Blöcke moosbedeckt, viele mächtige Altbäume (bes.Ahorn)! Blöcke liegen z.T.sehr lose, Bäume mit Säbelwuchs, Tannen scheinen vital!

download unter www.biologiezentrum.at

				Hopfen breitet sich aus. BS wird dom.v. Sommer-Linde!
12	7.7.1983	2188/6	zw.Freizell u.Schlö.Schl	rel. breite, feuchte, blockreiche Rinne unterhalb eines Felskopfes, Sommer-Linde dominiert, viel lieg.u.steh.Totholz.
13	4.5.1983	2191/3	bei Sägewerk Freizell	Haldenrandaspekt im Unterhangbereich, ausgepr.Moossaum, v.a. am unteren Ende mit hfg. Polypodium vulg., Str.mantel mit sehr viel Pimpernuß! Offene Halde grobblockig mit Krnstenflechten.
14	4.6.1985	2170/8	Hinteraigen rechtsufrig	bewaldete Blockhalde begrenzt von Felsblöcken, ca. 20 m breite Rinne, Halde sehr grobblockig (bis 3 m), Borel.nährstoffr., Blöcke stark moosbedeckt, großer Totholzanteil.
15	6.8.1983	2191/5	Katzbach S-Hang	bewald.Blockhalde, grobblockig, starke Streuauflage, viel Totholz, Blöcke st. moosbewachsen.
16	25.6.1982	2185/2	Schlö.Schl. Steiner Fels rechtsufrig	bewald.Blockhalde in Unterhangsit., rel.grobblockig, dazw. auch kleine Bl., an gut gefestigten Stellen gut deck. Kr.sch., Hainbuche in Stockausschl.
17	1.6.1983	2172/9	zw.Untermühl u.Obermühl	Sommerlinden-Bergahorn-Wald auf nährstoffreicher Blockhalde, Blöcke moosbedeckt, viel Totholz, zw.Blöcken viel Laubstreu, in Str.sch. Pimpernuß! Störungszeiger Impat.parviflora.
18	23.5.1984	2175/2	zw.Untermühl u.Obermühl	flache, breite Rinne mit kleiner unbewald. Blockhalde, die sich weit hinunterzieht, artenreich, humos, viel Totholz, Blöcke moosbedeckt, viele mächtige Altbäume (bes.Ahorn)! Blöcke liegen z.T.sehr lose, Bäume mit Säbelwuchs, Tannen scheinen vital!

B. Artenliste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Gefäßpflanzen:

Die folgende Auflistung beinhaltet sowohl die in den Vegetationstabellen angeführten Arten (mit * markiert) als auch Arten, die im Rahmen der Biotopkartierung Donauleiten 1987 (SCHANDA, STEIXNER, 1988) nachgewiesen wurden. Die Nomenklatur erfolgte nach EHRENDORFER (1973). Der Gefährdungsgrad bezieht sich auf die Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Österreichs (NIKLFELD et al., 1986).

Pflanzenart:	Gefährd.grad
Abies alba Mill. *	2
Acer campestre L. *	
Acer platanoides L. *	
Acer pseudoplatanus L. *	
Achillea millefolium agg. *	
Acinos arvensis (Lam.)Dandy *	
Actaea spicata L. *	
Aegopodium podagraria L.	
Aesculus hippocastanum L.	
Aethusa cynapium L.	
Agrostis tenuis Sibth. *	
Ailanthus altissima (Mill.)Swingle	
Ajuga genevensis L. *	-r
Ajuga reptans L. *	
Alchemilla vulgaris agg.	
Alliaria petiolata (MB.)Cavara & Grande *	
Allium montanum F.W.Schmidt *	
Allium oleraceum L. *	
Allium vineale L. *	
Alnus incana (L.)Moench	
Alopecurus pratensis L.	
Anemone nemorosa L.	
Angelica archangelica L.	
Angelica sylvestris L.	
Anthericum ramosum L. *	
Anthriscus sylvestris (L.)Hoffm.	
Aquilegia vulgaris L.	
Arabis glabra (L.)Bernh.	
Arabis serpillifolia Vill.	
Arnica montana L.	-r
Arrhenatherum elatius (L.)J.& K.Presl *	
Artemisia campestris L. *	
Artemisia vulgaris agg.	
Aruncus dioicus (Walter)Fernald	
Asarum europaeum L. *	
Asperula cynanchica L. *	
Asplenium adiantum-nigrum L. *	3
Asplenium x alternifolium Wulf. *	
Asplenium septentrionale (L.)Hoffm. *	
Asplenium trichomanes L. *	
Astragalus glycyphyllos L.	
Athyrium filix-femina (L.)Roth. *	
Atropa belladonna L.	
Aurinia saxatilis (L.)Desv. *	

download unter www.biologiezentrum.at

Avenella flexuosa (L.)Parl. *

Barbarea vulgaris R.Br.
Ballota nigra L.
Berberis vulgaris L. *
Berteroa incana (L.)DC.
Betonica officinalis L. *
Betula pendula Roth. *
Blechnum spicant (L.)Roth
Brachypodium pinnatum (L.)PB. *
Brachypodium sylvaticum (Huds.)PB. *
Bromus inermis Leys.
Bromus ramosus Huds. *
Bupleurum falcatum L. *

Calamagrostis arundinacea (L.)Roth *
Calamagrostis epigejos (L.)Roth
Calluna vulgaris (L.)Hull *
Caltha palustris L.
Calystegia sepium (L.)R.Br.
Campanula patula L.
Campanula persicifolia L. *
Campanula rapunculoides L. *
Campanula rotundifolia agg. *
Campanula trachelium L. *
Caspsella bursa-pastoris (L.)Med.
Cardamine amara L.
Cardamine flexuosa With.
Cardamine impatiens L.
Cardaminopsis arenosa (L.)Hayek *
Carex acutiformis Ehrh.
Carex alba Scop. *
Carex brizoides L. *
Carex hirta L.
Carex lepidocarpa Tausch -r
Carex ornithopoda Willd. *
Carex pairae F.W.Schultz *
Carex pendula Huds.
Carex pilosa Scop. *
Carex remota L. *
Carex sylvatica Huds. *
Carpinus betulus L. *
Centaurea jacea L.
Centaurea scabiosa L. *
Centaurea stoebe L. *
Centaurium erytraea Rafn
Cephalanthera longifolia (L.)Fritsch *
Cerastium holosteoides Fries emend.Hyl.
Chaerophyllum hirsutum agg.
Chelidonium majus L. *
Chenopodium album L. *
Chrysosplenium alternifolium L.
Cichorium intybus L.
Circaea lutetiana L.
Cirsium arvense (L.)Scop.
Cirsium oleraceum (L.)Scop.
Cirsium vulgare (Savi)Ten.
Clematis recta L. * -r

download unter www.biologiezentrum.at

Clematis vitalba L. *
Clinopodium vulgare L. *
Convallaria majalis L. *
Convolvolus arvensis L.
Conyza canadensis (L.)Cronq.
Cornus sanguinea L. *
Coronilla varia L.
Corydalis cava (L.)Schweigg. & Koerte
Corylus avellana L. *
Crataegus monogyna Jacq. *
Crepis capillaris (L.)Wallr.
Crepis conyzifolia (Gouan)Kern.
Crepis paludosa (L.)Moench
Cyclamen purpurascens Mill. *
Cystopteris fragilis (L.)Bernh. *
Cytisus scoparius (L.)Lk. *

Dactylis polygama Horvátovszky *
Dactylis glomerata L. *
Danthonia decumbens (L.)DC.
Daphne mezereum L.
Daucus carota L.
Dentaria bulbifera L.
Deschampsia cespitosa agg.
Dianthus carthusianorum L. *
Digitalis grandiflora Mill. *
Digitalis purpurea L.
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray *
Dryopteris filix-mas (L.)Schott *

Epilobium angustifolium L.
Epilobium collinum C.G.Gmel. *
Epilobium hirsutum L.
Epilobium montanum L. *
Epilobium parviflorum Schreb.
Epipactis helleborine agg.
Equisetum arvense L.
Equisetum hyemale L. -r
Equisetum sylvaticum L.
Equisetum variegatum Schleich.ex Web.& Mohr
Erechtites hieraciifolia (L.)Rafin.ex DC.
Erigeron acris L.
Erigeron annuus (L.)Pers. *
Erucastrum nasturtiifolium agg.
Erysimum hieraciifolium agg.
Euonymus europaea L. *
Eupatorium cannabinum L. *
Euphorbia amygdaloides L. *
Euphorbia cyparissias L. *
Euphorbia dulcis L. *
Euphorbia polychroma Kern.
Euphorbia virgata W. & K.
Euphrasia rostkoviana agg.

Fagus sylvatica L. *
Fallopia convolvolus (L.)A.Löve *
Festuca altissima All. *
Festuca arundinacea Schreb.

download unter www.biologiezentrum.at

Festuca gigantea (L.)Vill.
Festuca heterophylla Lam. *
Festuca ovina agg. *
Festuca pallens Host *
Festuca rubra agg.
Filipendula ulmaria (L.)Maxim.
Fragaria vesca L. *
Fragaria viridis Duchesne *
Frangula alnus Mill. *
Fraxinus excelsior L. *
Fumaria capreolata L. *

Gagea lutea (L.)Ker-G.
Galeopsis ladanum L. *
Galeopsis pubescens Bess. * -r
Galeopsis speciosa Mill.
Galeopsis tetrahit L.
Galium album Mill.
Galium aparine L.
Galium glaucum L. *
Galium odoratum (L.)Scop. *
Galium rotundifolium L.
Galium sylvaticum L. *
Genista germanica L. *
Genista tinctoria L. *
Geranium robertianum L. *
Geranium sanguineum L. *
Geum urbanum L. *
Glechoma hederacea L. *
Glyceria plicata (Fries)Fries
Gnaphalium sylvaticum L.
Gymnocarpium dryopteris (L.)Newm. *

Hedera helix L. *
Helianthemum nummularium agg.
Hepatica nobilis Schreb. *
Heracleum sphondyleum L.
Hieracium caespitosum Dum. * 3
Hieracium cymosum L. * -r
Hieracium lachenalii C.C.Gmel. *
Hieracium laevigatum Willd.
Hieracium latifolium Spreng.
Hieracium pallidum Biv. *
Hieracium pilosella L. *
Hieracium sabaudum L. *
Hieracium sylvaticum (L.)L. *
Hieracium umbellatum L. *
Hippocrepis comosa L.
Holcus lanatus L.
Holcus mollis L. *
Humulus lupulus L. *
Hypericum humifusum L.
Hypericum montanum L. *
Hypericum perforatum L. *
Hypochoeris radicata L.

Impatiens glandulifera Royle
Impatiens noli-tangere L. *

download unter www.biologiezentrum.at

Impatiens parviflora DC. *
Inula conyza DC. *
Iris pseudacorus L. -r

Jasione laevis Lam.
Jasione montana L. * -r
Juglans regia L. *
Juncus conglomeratus L. 3
Juncus effusus L.
Juncus inflexus L.
Juncus tenuis Willd.
Juniperus communis L. * -r

Knautia arvensis agg.

Lamiastrum galeobdolon agg. *
Lamium maculatum (L.)L. *
Lapsana communis L.
Larix decidua Mill.
Lathyrus niger (L.)Bernh. * -r
Lathyrus pratensis L.
Lathyrus vernus (L.)Bernh. *
Lembotropis nigricans (L.)Griseb. *
Leontodon autumnalis L.
Leontodon incanus (L.)Schrank
Leucanthemum vulgare Lam. *
Leucojum vernum L.
Ligustrum vulgare L. *
Lilium martagon L. *
Linaria vulgaris agg.
Listera ovata (L.)R.Br. *
Lonicera xylosteum L. *
Lotus corniculatus L. *
Lupinus spec.
Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Wilm. *
Luzula multiflora (Ehrh. ex Retz.)Lej. *
Luzula sylvatica (Huds.)Gaud.
Lychnis flos-cuculi L.
Lychnis viscaria L. * -r
Lysimachia nemorum L.
Lysimachia nummularia L.
Lysimachia vulgaris L.
Lythrum salicaria L.

Maianthemum bifolium (L.)F.W.Schmidt
Malus domestica Borkh. *
Malus sylvestris agg. 3
Medicago lupulina L. *
Melampyrum pratense L. *
Melica ciliata L. *
Melica nutans L. *
Melilotus alba Med.
Melilotus officinalis (L.)Pall.
Melittis melissophyllum L.
Mentha arvensis L.
Mentha longifolia (L.)Huds. emend. Harley
Mercurialis perennis L.
Milium effusum L. *

download unter www.biologiezentrum.at

Moehringia muscosa L. *
Moehringia trinervia (L.)Clairv. *
Molinia arundinacea Schrank
Molinia caerulea (L.)Moench
Mycelis muralis (L.)Dum. *
Myosotis ramosissima Roch. * -r
Myosotis stricta Link * 3
Myosotis sylvatica (Ehrh.)Hoffm. *

Oenothera biennis agg.
Onobrychis viciifolia agg.
Orchis mascula (L.)L. * -r
Origanum vulgare L. *
Ornithogalum boucheanum (Kunth)Asch. *
Orobanche teucrii Holandre *
Oxalis acetosella L. *
Oxalis fontana Bunge

Paris quadrifolia L.
Parthenocissus quinquefolia agg.
Petasites hybridus (L.)G.,M. & Sch.
Peucedanum cervaria (L.)Lapeyr. *
Phalaris arundinacea L.
Phleum phleoides (L.)Karsten * -r
Phyteuma nigrum F.W.Schmidt
Phyteuma spicatum (L.)
Picea abies (L.)Karsten
Pimpinella major (L.)Huds.
Pimpinella saxifraga L. *
Pinus sylvestris L. *
Platanthera bifolia (L.)Rich. *
Poa annua L.
Poa nemoralis L. *
Polygonatum multiflorum (L.)All.
Polygonatum odoratum (Mill.)Druce *
Polygonum aviculare agg.
Polygonum lapathifolium L.
Polygonum mite Schrank
Polygonum persicaria L.
Polypodium vulgare L. *
Polystichum aculeatum (L.)Roth *
Populus alba L.
Populus tremula L. *
Potentilla argentea L. *
Potentilla collina agg. *
Potentilla erecta (L.)Räuschel *
Potentilla recta L. *
Potentilla reptans L.
Prenanthes purpurea L. *
Primula elatior (L.)Hill
Prunella grandiflora (L.)Scholler
Prunus avium L. *
Prunus padus L. *
Prunus spinosa L. *
Pteridium aquilinum (L.)Kuhn *
Pulmonaria officinalis agg. *
Pyrus pyraster Burgsd. *

download unter www.biologiezentrum.at

Quercus petraea (Matt.)Liebl. *
Quercus robur L. *

Ranunculus acris L.
Ranunculus bulbosus L. -r
Ranunculus ficaria L.
Ranunculus lanuginosus L.
Ranunculus repens L.
Reseda lutea L.
Rhamnus catharticus L. *
Rosa canina L. *
Rosa pendulina L.
Rosa villosa agg. *
Rubus fruticosus agg. *
Rubus idaeus L. *
Rudbeckia laciniata L.
Rumex acetosella agg. *
Rumex hydrolapathum Huds.
Rumex obtusifolius L.
Rumex sanguineus L.
Rumex thyrsiflorus Fingerh.

Salix alba L.
Salix caprea L. *
Salix eleagnos Scop.
Salix fragilis L.
Salix nigricans agg.
Salix purpurea L.
Salix triandra L.
Salix viminalis L.
Salvia glutinosa L. *
Salvia pratensis L. *
Sambucus ebulus L.
Sambucus nigra L. *
Sambucus racemosa L. *
Sanguisorba minor Scop. *
Sanguisorba officinalis L.
Sanicula europaea L. *
Saponaria officinalis L.
Scirpus sylvaticus L.
Scleranthus polycarpos L. *
Scrophularia nodosa L. *
Scutellaria galericulata L.
Sedum album L. *
Sedum maximum (L.)Hoffm. *
Sedum sexangulare L. emend. Grimm *
Senecio fuchsii C.C.Gmel. *
Senecio sylvaticus L.
Senecio viscosus L.
Seseli libanotis (L.)Koch *
Setaria viridis (L.)PB.
Silene alba (Mill.)E.H.L.Krause
Silene dioica (L.)Clairv. *
Silene nutans L. *
Silene vulgaris (Moench)Garcke *
Solanum dulcamara L. *
Solanum nigrum L. emend. Miller
Solidago canadensis L.

download unter www.biologiezentrum.at

Solidago virgaurea L. *
Sonchus asper (L.)Mill. *
Sorbus aucuparia L. *
Sorbus torminalis (L.)Cr. *
Stachys palustris L.
Stachys recta L. *
Stachys sylvatica L.
Staphylea pinnata L. *
Stellaria holostea L.
Stellaria media agg. *
Stellaria nemorum L. *
Symphytum officinale L.
Symphytum tuberosum L. *

Tanacetum corymbosum (L.)C.H.Schultz *
Tanacetum parthenium (L.)C.H.Schultz
Tanacetum vulgare L.
Taraxacum officinale agg. *
Teucrium scorodonia L. * -r
Thalictrum aquilegiifolium L.
Thelypteris limbosperma (All.)H.P.Fuchs
Thelypteris phegopteris (L.)Slosson
Thymus pulegioides agg. *
Tilia cordata Mill. *
Tilia platyphyllos Scop. *
Trifolium alpestre L. *
Trifolium arvense L. *
Trifolium aureum Pollich
Trifolium campestre Schreb. *
Trifolium medium L. *
Trifolium rubens L. * -r
Trisetum flavescens agg.
Tussilago farfara L.

Ulmus glabra Huds. *
Ulmus laevis Pall. *
Ulmus minor Mill. *
Urtica dioica L. *

Vaccinium myrtillus L. *
Valeriana officinalis agg.
Valeriana rimosa Bast.
Verbascum austriacum Schott. ex Roem. & Schulte *
Verbascum densiflorum Bertol. *
Verbascum lychnitis L. *
Verbascum thapsus agg.
Veronica chamaedris L. *
Veronica hederifolia agg.
Veronica officinalis L.
Veronica teucrium L. * 3
Veronica urticifolia Jacq. *
Viburnum lantana L. *
Viburnum opulus L. *
Vicia cracca agg.
Vicia dumetorum L. *
Vicia hirsuta (L.)S.F.Gray
Vicia sepium L.
Vicia sylvatica L. *

download unter www.biologiezentrum.at

Vinca minor L. *
Vincetoxicum hirundinaria Med. *
Viola arvensis Murray *
Viola hirta L. *
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau *
Viola riviniana Rchb. *
Vitis vinifera

Zannichellia palustris

download unter www.biologiezentrum.at

C. Vegetationskarten der linksufrigen Donauhänge zwischen Staatsgrenze und Obermühl:

Im folgenden werden in verkleinerter Form die Ergebnisse der Vegetationskartierung "Donauleiten 1987" (SCHWARZ, 1988) widergegeben. Nähere Erläuterungen zur Methodik und den Inhalten der Kartierung sind dem Kapitel 9.2. des Allgemeinen Teiles zu entnehmen.

Legende zu den Vegetationskarten Blatt 1-4:

Kartier. einheit	Vegetationseinheit
1	(Eichen-)Hainbuchen-Wald, feuchte, nährstoffreiche Variante der Unterhänge und Rinnen, auch entlang von Bachtälern im Komplex mit Ahorn-Eschen-Schluchtwald (KE 3) Gesellsch.: **Galio-Carpinetum OBERD.57 Asarum europaeum-Pulmonaria officinalis**-Var.
1F	Fichten-reiche Ausbildung von 1
2a	Eichen-Hainbuchen-Wald, trockene, artenreiche Variante wärmebegünstigter, meist felsiger Standorte unterer bis mittlerer Hanglagen. Gesellsch.: **Galio-Carpinetum luzuletosum OBERD.57 Silene vulgaris Variante**
2b	Eichen-Hainbuchen-Buchen-Wald trockener, verhagerter Standorte, artenarm, im Komplex mit Luzulo-Fagetum-Gesellschaft. Gesellsch.: **Galio-Carpinetum luzuletosum OBERD.57 Fagus sylvatica**-Variante
2bF	Fichten-reiche Ausbildung von 2b
3	Bachbegleitende Ahorn-Eschen-Ulmen-Schluchtwälder der tief eingeschnittenen Seitentäler, feucht und nährstoffreich, oft im Komplex mit KE 1. Gesellsch.: **Aceri-Fraxinetum KOCH 26 em. MÜLLER 66** (prov.) - Verband **Tilio-Acerion KLIKA 55**
3F	Fichten-reiche Ausbildung von 3

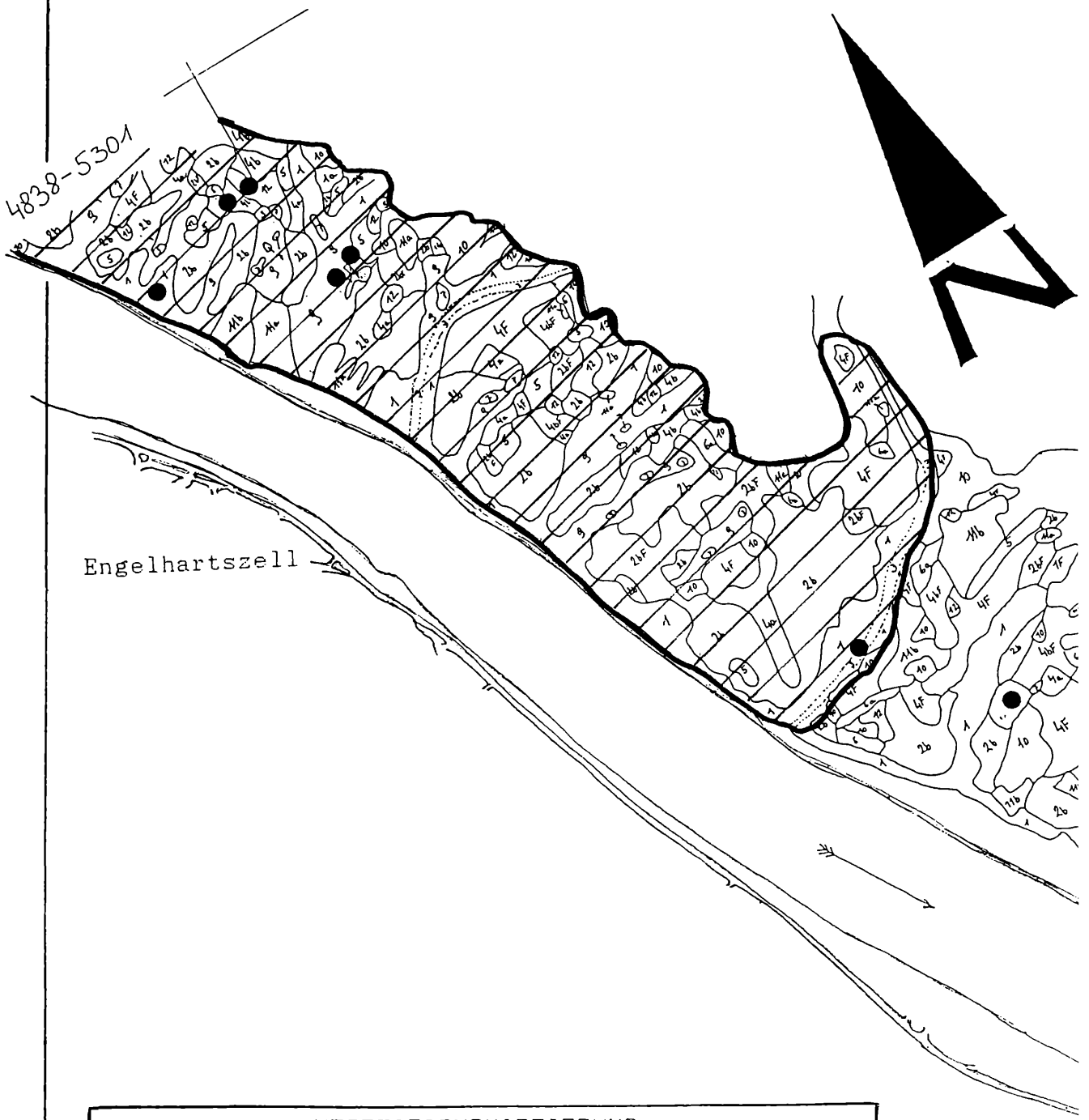
download unter www.biologiezentrum.at

4a	Buchenwald mittlerer bis oberer Hanglagen, relativ artenarm, häufig mit Verhagerungszeigern, oft im Komplex mit Föhrenwald (KE 6). Gesellsch.: **Luzulo-Fagion-Gesellschaft**, kann ev. dem **Melampyro-Fagetum OBERD.57** zugeordnet werden (noch zuwenig Aufnahmemat. vorhanden!)
4aF	Fichten-reiche Ausbildung von 4a
4b	Heidelbeer-reiche Variante des artenarmen Buchenwaldes in Zonen mit humideren Bedingungen (W-, N-Expositionen). Gesellsch.: **Melampyro-Fagetum OBERD.57** Var. von **Vaccinium myrtillus** (prov.).
5	Traubeneichen-Wald warmer Felsköpfe, rel. artenreich mit kleinräumig verteilten Sandrasenflächen auf Felsbändern (**Allio-Festucetum scabrifoliae ZIELONK. 73**) und Ritzenveg. Gesellsch.: **Luzulo-Quercetum genistetosum NEUH. et NEUH.OVA-NOVOTNA 67.**
5F	Fichten-reiche Ausbildung von 5
6a	Eichen-Föhren-Felsköpfe der oberen Hanglagen, exponierte Felsburgen und -grate mit hfg.Vorkommen v. Krötenflechte auf besonnten Felsen. Gesellsch.: **Vaccinio myrtilli-Quercetum (OBERD.57) SCHWARZ 90** (prov.).
6b	Föhren-Buchen-Felsköpfe oberer Hanglagen, artenarm und verhagert. Mischgesellsch. aus Buchenwald (4a) und Föhrenwald (6a) ohne Trauben-Eiche.
7	Offene unbewaldete Blockhalden mit Krustenflechten- und xerophytischen Moos-Synusien. An feinerdereichen Einschwemmungen können kleinflächige Felsrasen vorkommen mit dom. **Asplenium septentrionalis**, Gesellsch.: **Asplenietum septentrionalis SCHWICKERATH 44.** Auch Ausbildung eines Waldsaumes mit **Teucrium scorodonia** (charakt.) möglich, Gesellsch.: **Teucrio scorodoniae-Polygonatetum odorati KORNECK 74 em. Th.MÜLLER 77.**
8	wärmeliebende Gebüschgesellschaft, meist am Rand von Blockhalden, auch an stark felsdurchsetzten, warmen Hängen. Gesellsch.: **Berberidion BR.-BL.50-** bzw. **Rubo-Prunion spinosae (TX.52)MÜLLER ap.OBERD.67-**Verband zuzuordnen.

download unter www.biologiezentrum.at

9	Linden-reiche Wälder mit Hainbuche, Berg-Ahorn, Berg-Ulme, oft im Anschluß an unbewald Blockhalden, humos-laubstreureicher Boden, zahlreiche Mullzeiger bei Vorhandensein v. Humus sonst moosreich u.fast fehl.Krautsch. Gesellsch.: **Aceri-Tilietum platyphylli (FABER 36) HARTM.74** (feuchtere Zonen), **Aceri-Tiliet. cordatae HARTM.53** (trockenere Zonen).
10	Forste (meist Fichtenforste)
11a	junge Schlagfluren mit Schlagvegetation Gesellsch.: **Epilobion angustifolii (RÜB.33) SOO 33.**
11b	aufgeforstete Schlagflächen mit Resten von Schlagvegetation.
12	Birken- (Zitterpappel)-reiche, vorwaldartige Bestände ehemaliger Schlagflächen bzw. Windwürfe, auch eingestreut in Felskopfbereiche mit eingestreuten thermophilen Elementen. Gesellsch.: innerhalb des **Avenello-Betulion pendulae PASS.78**-Verbandes gelegene Gesellschaft, noch zuwenig Aufnahmemat. vorhanden!
●	Standorte der Muster-Vegetationsaufnahmen
	Bereiche mit besonders naturnahem, großflächigem Vegetationsbestand; besonders erhaltenswerte und vordringlich schutzwürdige Zonen.

download unter www.biologiezentrum.at



VEGETATIONSKARTIERUNG
DONAULEITEN 1987
STAATSGRENZE BIS OBERMUHL 1987

VEGETATIONSKARTE

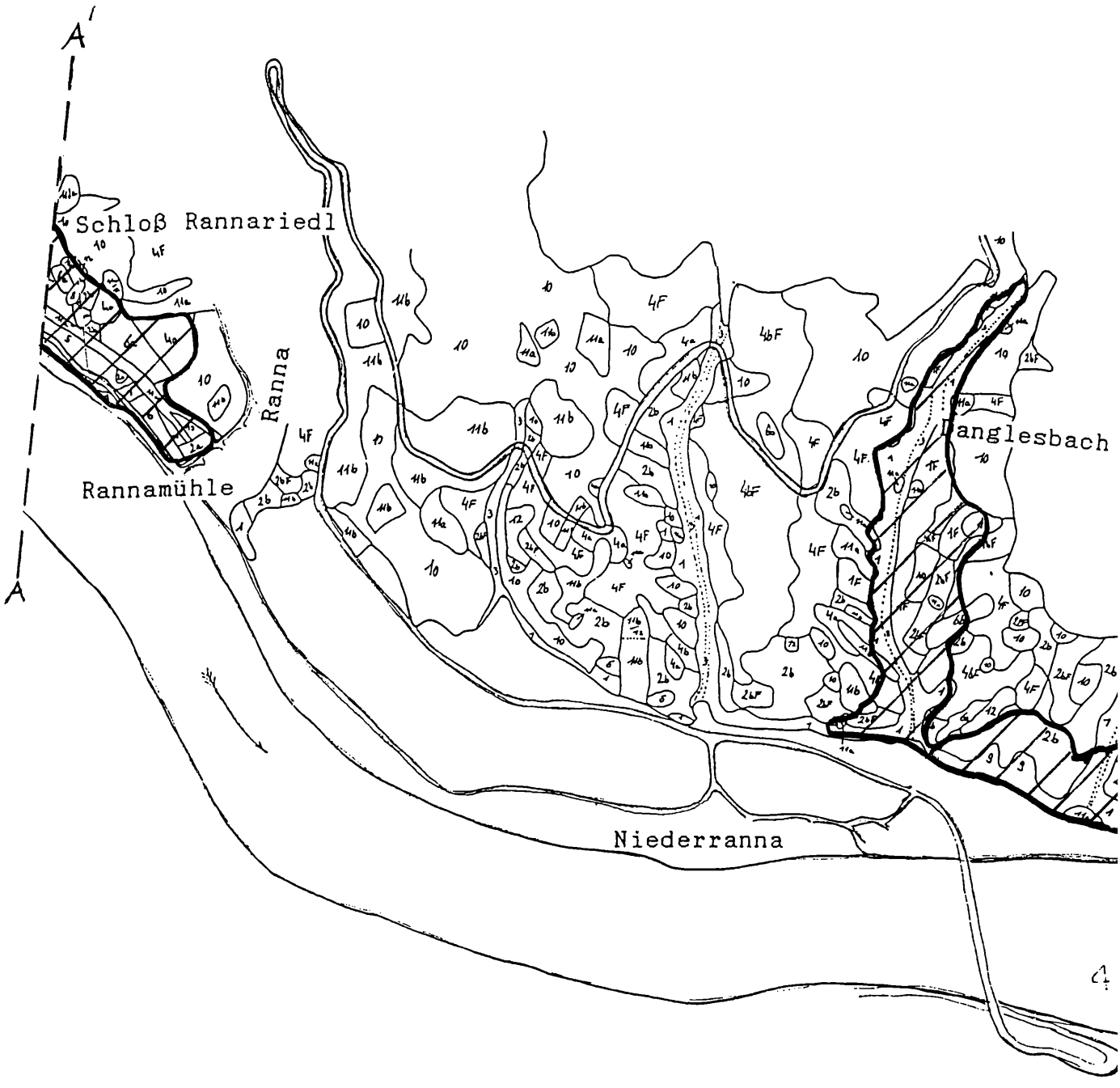
Abgrenzung der Kartierungseinheiten
(verkleinerte Darstellung Blatt 1)

Im Auftrag des Amtes der O.O.
Landesregierung / Abt. Agrar- u. Forstrecht
Naturschutzreferat

Friedrich SCHWARZ Linz, Mai 1988

download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at



VEGETATIONSKARTIERUNG
DONAULEITEN 1987
STAATSGRENZE BIS OBERMÜHL 1987

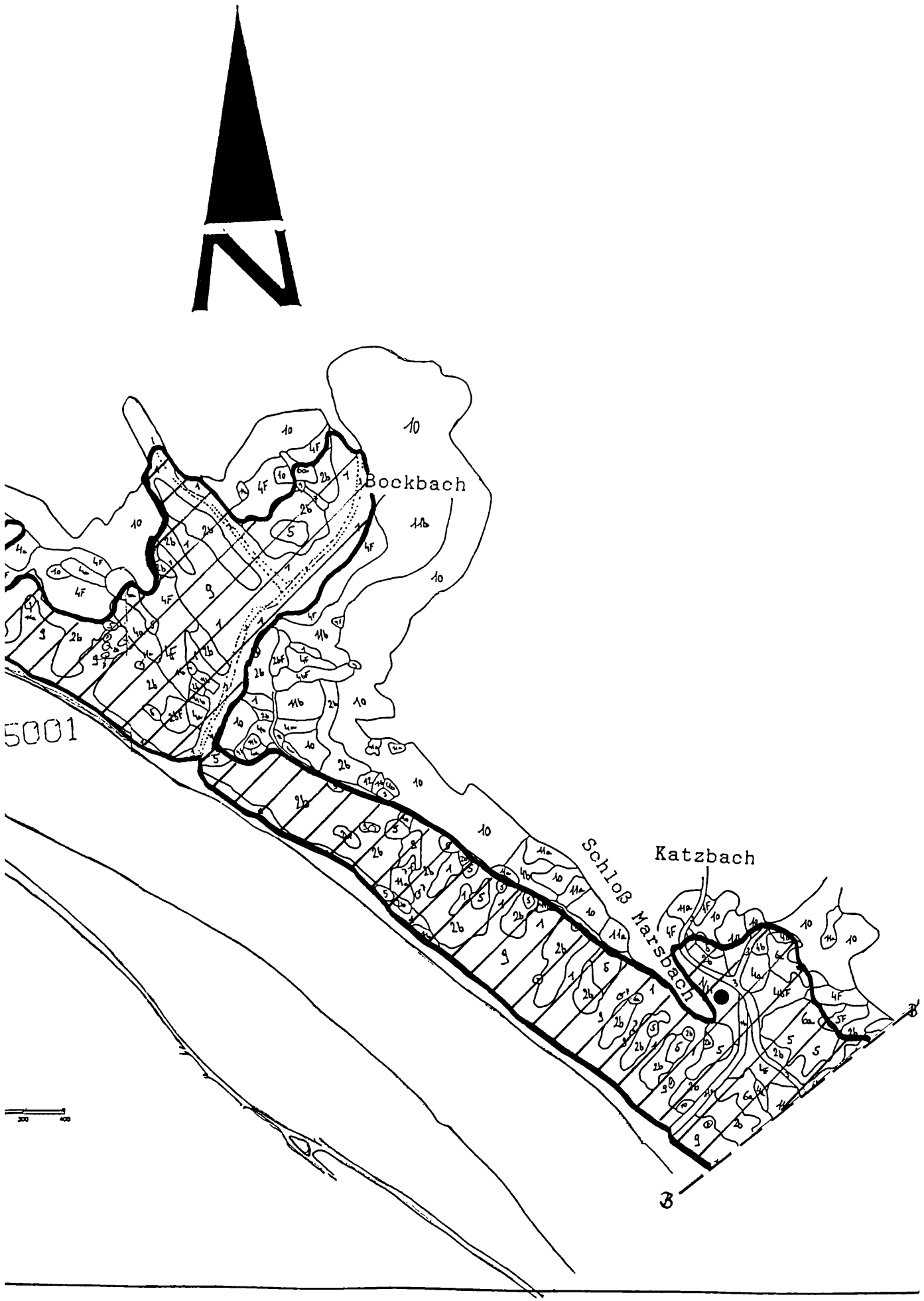
VEGETATIONSKARTE

Abgrenzung der Kartierungseinheiten
(verkleinerte Darstellung Blatt 2)

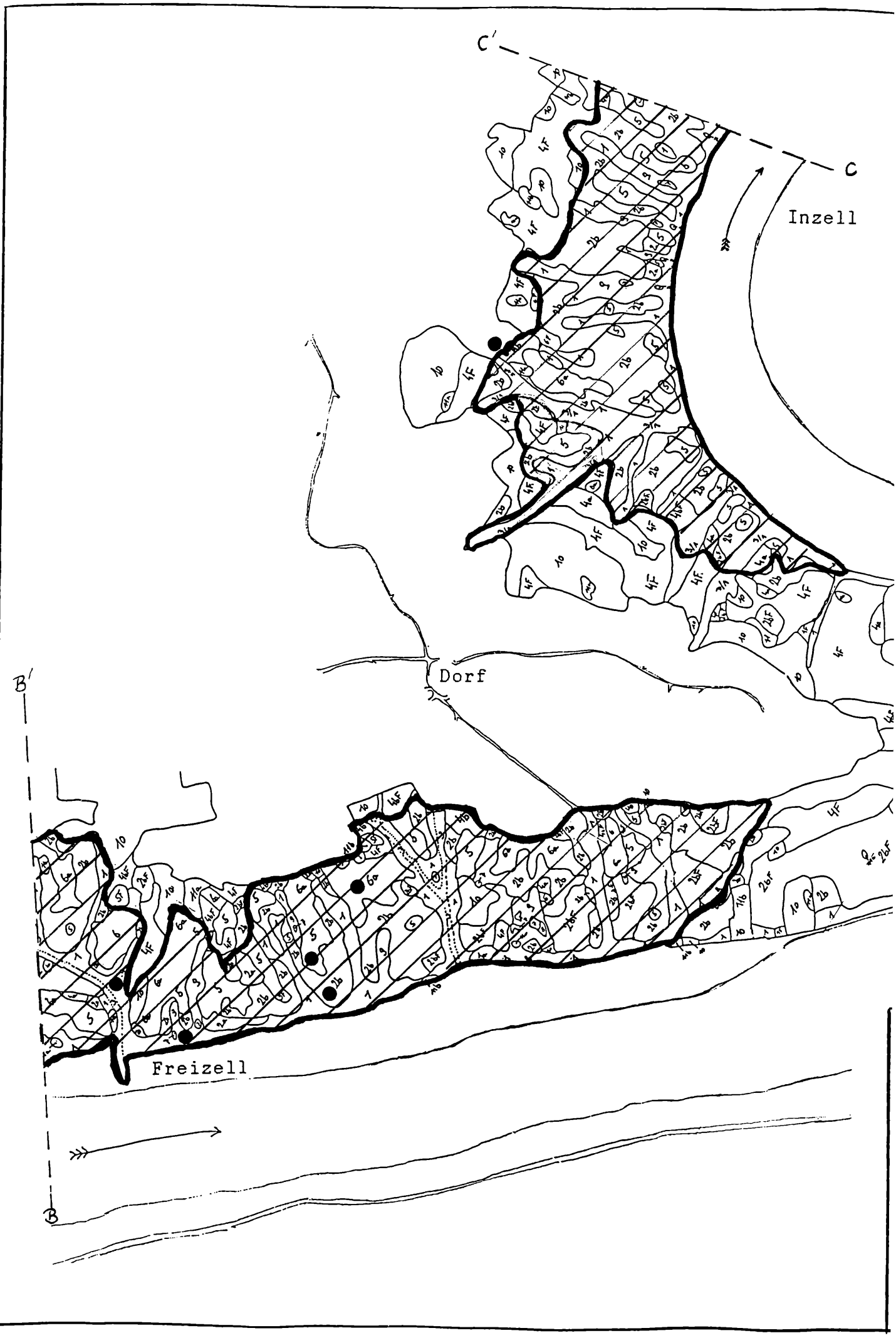
Im Auftrag des Amtes der O.Ö.
Landesregierung / Abt. Agrar- u. Forstrecht
Naturschutzreferat

Friedrich SCHWARZ Linz, Mai 1988

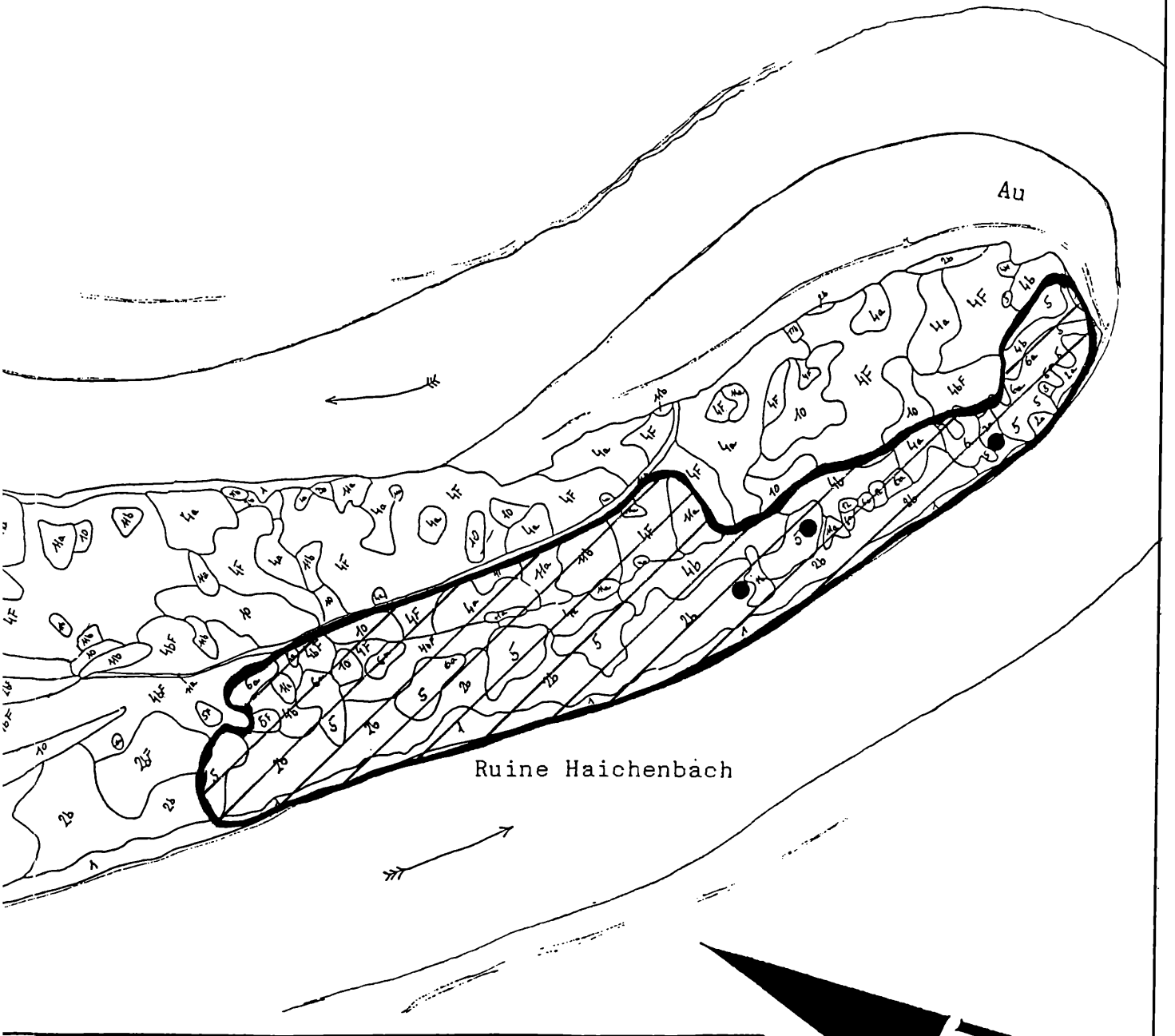
download unter www.biologiezentrum.at



download unter www.biologiezentrum.at



download unter www.biologiezentrum.at



VEGETATIONSKARTIERUNG
DONAULEITEN 1987
STAATSGRENZE BIS OBERMÜHL 1987

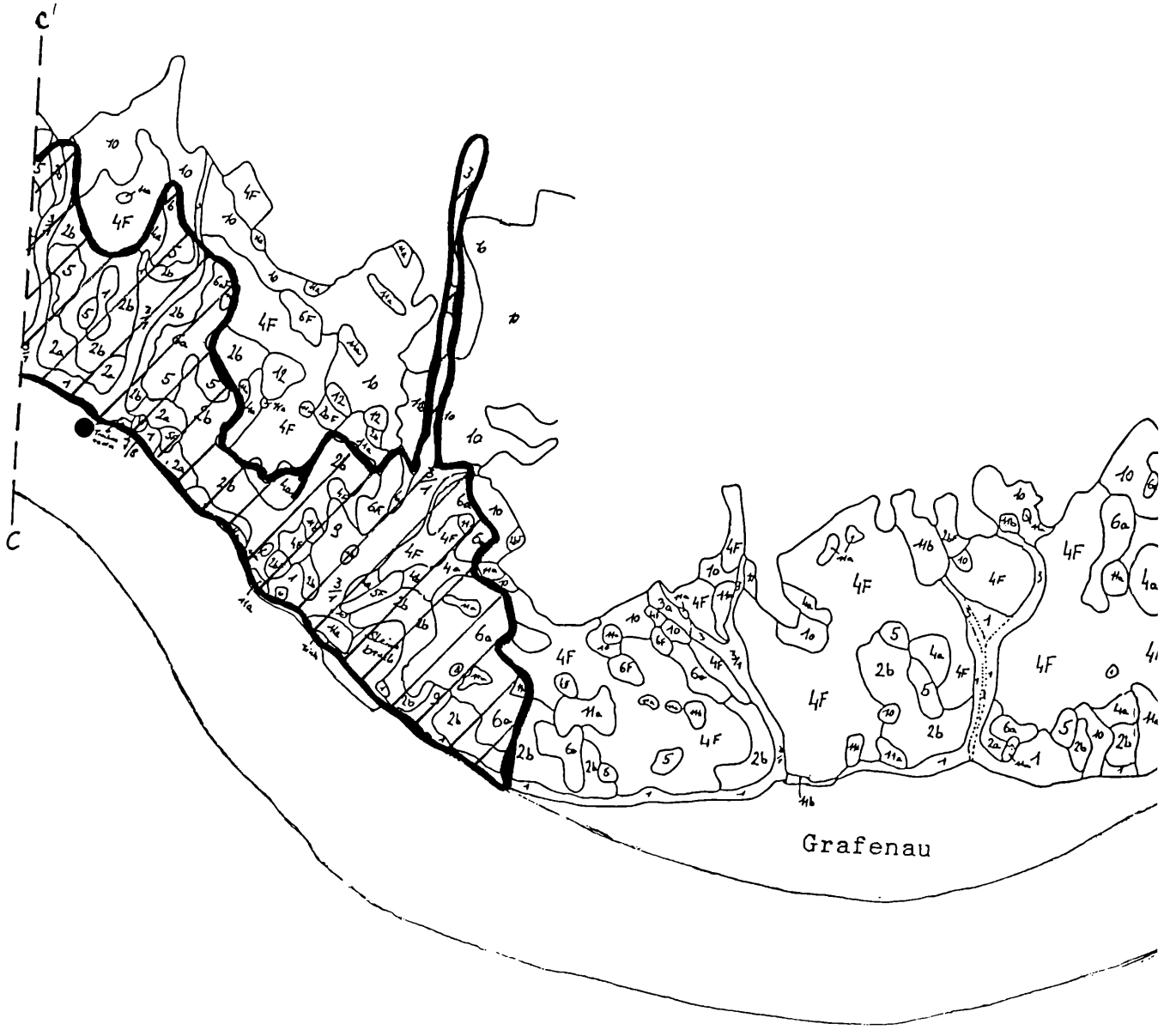
VEGETATIONSKARTE

Abgrenzung der Kartierungseinheiten
(verkleinerte Darstellung Blatt 3)

Im Auftrag des Amtes der O.Ö.
Landesregierung / Abt. Agrar- u. Forstrecht
Naturschutzreferat

Friedrich SCHWARZ Linz, Mai 1988

download unter www.biologiezentrum.at



VEGETATIONSKARTIERUNG
DONAULEITEN 1987
STAATSGRENZE BIS OBERMÜHL 1987

VEGETATIONSKARTE

Abgrenzung der Kartierungseinheiten
(verkleinerte Darstellung Blatt 4)

Im Auftrag des Amtes der O.Ö.
Landesregierung / Abt. Agrar- u. Forstrecht
Naturschutzreferat

Friedrich SCHWARZ Linz, Mai 1988

download unter www.biologiezentrum.at