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

Krypt.-Flora v. Schlesien. **2**, 2. Hälfte. Breslau 1879. — Suza, J.: Lichenes Bulgariae, I. — Acta Bot. Bohem. 8. Brünn 1929. — ! Sydow, P.: Die Flechten Deutschlands. Berlin 1887. — ! Tavares, C. N.: Liquenes da Serra da Estrêla. (Contribuïção para o seu estudo.) — Broteria, Sér. ciênc. Nat. **14** (41). Lissabon 1945. — ! Tavares, C. N.: Liquenes da Serra de Gerês. — Port. Act. Biol. (B) **3**, H. 1/2. S. 1—189. — ! Tavares, C. N.: Contribution to the Lichen Flora of Macaronesia. 1. Liquenes from Madeira. — Port. Act. Biol. (B), **3**. Nr. 3, S. 308—391. Lissabon 1952. — Vainio, E.: Lichenes in Caucaso et in peninsula Taurica . . . collecti. — Természetrajzi Füzetek, **22**. Budapest 1899.— Werner, R.-G.: Essai d'une synthèse phytogéographique des cryptogames en montagne marocaine d'après nos connaissances actuelles. — Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc, **17**. Rochefort-sur-mer 1937. — Wulfen, F. X.: Plantarum rariarum descriptio. Leipzig 1805. — Zahlbruckner, A.: Steirische Flechten. — Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, **36**. Wien 1886. — Zahlbruckner, A.: Beiträge zur Flechtenflora Niederösterreichs. IV. — Verh. Zool.-bot. Ges. Wien **41**, Wien 1891. — Zahlbruckner, A.: Verzeichnis der gelegentlich einer Reise im Jahre 1897 von Prof. K. Loitlesberger in den rumänischen Karpathen gesammelten Lichenen. — Ann. Naturh. Hofmus., **19**. Wien 1904. — Zschacke, H.: Die Flechten des Davoser Tales. — Mitt. Naturf. Ges. Davos **1925**. Davos-Platz 1926.

Die Trockenrasen zwischen Würm- und Ammersee

Von **W. Wiedmann,** München

Die Trockenrasen des mitteleuropäischen Raumes haben von jeher reges botanisches Interesse zu erwecken vermocht, das nicht nur auf ihren gewissen Reichtum an floristischen Raritäten gerichtet war, sondern schon frühzeitig ihrem inmitten der „Kultursteppen" unberührt, urtümlich wirkenden, auf jeden Fall von Menschenhand wenig beeinflußten Zustand galt; zu den rein floristischen traten ökologische und soziologische Studien. Naturgemäß wurden solche Untersuchungen vorzüglich in den niederschlagsarmen, trocken-warmen Gebieten, etwa des Oberrheintals, des Fränkischen Jura oder des südöstlichen Harzvorlandes, durchgeführt, in denen die fraglichen Rasentypen am reichsten entwickelt sind. Hingegen finden sich im südbayrischen Raum, der ja mit zunehmender Annäherung an die Alpen immer regenreicher wird, vielfach nur recht kleine, oft verarmte Trockenrasenvorkommen in inselartiger Verstreuung; auf sie dürfte erstmals Sendtner (1853) hingewiesen haben. Auch in den folgenden Jahrzehnten wurde diesen Vegetationseinheiten bei uns keine allgemeinere Anteilnahme zugewandt; uns sind lediglich eine kleinere Studie Vollmanns (1911) aus dem Mittenwalder Gebiet und die Bemerkungen W. Trolls (1926) über die Wolfratshauser und Garchinger Heideflächen in seiner eigentlich den Wäldern gewidmeten Arbeit bekannt.

Eingehendere Berücksichtigung fanden die südbayrischen Trockenrasen in den Arbeiten Meusels (1939 und besonders 1941), der sie in ihrer geographischen Abwandlung vom Isarursprung bis zur Mündung nach seinen arealkundlichen Prinzipien durchforschte; in ähnlichem, wenn auch erheblich eingeschränktem Rahmen hält sich die Studie von Jutz (1950) über die Garchinger Heide. Eigentlich soziologische Untersuchungen mit umfassenden exakten floristisch-ökologischen Analysen scheinen bis heute jedoch (zumindest auf der Oberen Hochebene) kaum durchgeführt worden zu sein.

Zudem haben sich aus eigenartigen, nicht recht erfaßbaren Gründen all die genannten Autoren eng an das Flußgebiet der Isar gebunden, so daß die herausgearbeiteten Gesetzmäßigkeiten letzten Endes ausschließlich für die Schotterflächenheiden Gültigkeit besitzen oder zumindest nur an ihnen erprobt sind; so gelangte etwa die Garchinger Heide in den unverdienten Ruf, repräsentativ für den „südbayrischen Heidetyp" zu sein (vgl. Scharfetter 1938).

Die räumlich über weit größere Gebiete verbreiteten und relativ einheitlich ausgebildeten Trockenrasentypen des Alpenvorlandes in seiner gesamten Breite, im wesentlichen also der Moränenlandschaft, sind dagegen erst in einer dem Steppenheide-Eichenwald der Holzkirchner Gegend gewidmeten Studie Haffners (1941) am Rande gestreift worden, während die Mittenwalder Arbeit von Paul und Lutz (1947) bereits den eigentlich alpinen Raum betrifft.

So erschien es angebracht, einmal die Trockenvegetation des Moränengebietes abseits der Flußtäler einer eingehenden sowohl exakt-soziologischen als auch pflanzengeographisch-arealkundlichen Analyse zu unterwerfen, in der Hoffnung, daß sich hieraus Schlüsse von allgemeinerer Gültigkeit ziehen und Erkenntnisse auf breiterer Grundlage gewinnen lassen als aus dem Studium der eng begrenzten und sehr lokal bedingten Flußtalheiden. Zumindest versprachen das vielgestaltige

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

Relief und der damit verbundene Expositionswechsel eine weit größere Mannigfaltigkeit der Rasentypen (und so eine umfassendere Kenntnis), als die Heidetypen der stets ebenen Schotterflächen aufweisen können.

Das Moränengebiet zwischen Ammersee und Würmsee bot für die geplanten Untersuchungen günstige Voraussetzungen, da die reich gegliederte Hügellandschaft dort die Ausbildung gerade der extremeren Trockenrasentypen begünstigt und eine weniger intensive Kultur diesen Raum noch nicht allzu stark verändert hat.

Das geomorphologische Bild dieser Landschaft ist durch ihre Glazialgeschichte bedingt. Die Stammfurchen des Ammersee- und des Würmseegletschers (die ihrerseits Teilströme des Isarvorlandgletschers darstellten) bilden heute die Becken der genannten Seen; das Gebiet zwischen ihnen ist aus ihren letzteiszeitlichen End- und Mittelmoränen aufgebaut. Die Endmoränenwälle der einzelnen Rückzugsstadien verlaufen in breiter Front vom Würmsee nach Südwesten und biegen an der Nahtstelle beider Gletscher wieder scharf nach Norden um. Reste der Mittelmoräne sind (vor allem südlich von Erling) in Form zahlreicher drumlinartiger Hügel zu erkennen. Diese Wälle und Hügel bilden die bevorzugten Standorte der zu untersuchenden Rasentypen.

Ursprünglich ist diese ganze Landschaft ein Waldgebiet. Nach den Angaben W. Trolls (1926) ist im eigentlichen Endmoränenraum der Buchenwald, südlich davon und an den Seeflanken der (ozeanischer getönte) gemischte Bergwald als standortsgemäß anzusehen. Im Laufe der postglazialen Klimaentwicklung dürfte an klimatisch bevorzugteren Stellen auch der Eichenmischwald hervorgetreten sein, der jedoch unter den heutigen Klimaverhältnissen nur mehr in schwachen Relikten erhalten ist.

Durch den Eingriff des Menschen ist heute zu allermeist der standortsgemäße Waldtyp durch einen Buchen-Fichten-Mischwald ersetzt; nur relativ selten finden sich größere Bestände der beiden Holzarten getrennt. Umfangreiche Flächen sind gerodet und in Acker- und Wiesenland umgewandelt. Ökologisch ungünstigere Standorte bleiben hierbei ungedüngt, werden selten gemäht und nicht beweidet; sie tragen einen Großteil der hier besprochenen Magerrasen. Andere Typen finden sich, ebenfalls sekundär, an Waldrändern im Gebiet ehemaliger Querceten.

Nur wenige, verhältnismäßig kleine Flächen dürften sich nacheiszeitlich stets waldfrei gehalten haben. Hierher rechnen Sümpfe und Moore, von deren Gesellschaften für unsere Trockenrasenstudien nur die Schoeneten der Quellmoore und Bachränder Beachtung verdienen. Ansonsten mögen lediglich an exponierten Südhängen mosaikartig eingestreute Fragmente eines stark xerischen Rasentyps waldlos oder zumindest waldarm geblieben sein; auch auf sie wird im Rahmen der Arbeit einzugehen sein.

Meine aufrichtige Dankbarkeit gilt meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. F. Markgraf, unter dessen verständnisvoller Leitung ich die vorliegende Arbeit anfertigen durfte, und ebenso Herrn Prof. Dr. H. Paul, der ihre Durchführung mit mannigfachen Hinweisen unterstützte. Herr Privatdozent Dr. H. Merxmüller stand mir stets beratend zur Seite und war bei der Klärung vieler Einzelfragen behilflich; das gleiche gilt für Herrn Dr. J. Poelt, der mit dem Untersuchungsgebiet besonders vertraut ist und von dem auch die Bestimmung der Kryptogamen stammt. Schließlich möchte ich nicht versäumen, dem Bund Naturschutz für die liebenswürdigerweise erteilte Erlaubnis zur Benutzung der Biologischen Station Wartaweil zu danken.

Soziologische Untersuchungen

Als Grundlage für die vorliegenden Studien dienen zahlreiche Vegetationsaufnahmen, die in den Jahren 1948—1951 durchgeführt wurden. Die Begehung des Geländes erfolgte zu den verschiedensten Jahreszeiten, wobei die einzelnen Aufnahmeflächen wiederholt überprüft wurden, um möglichst die gesamte Artenkombination zu erfassen; ökologische Untersuchungen, insbesondere Temperaturmessungen und Bodenprüfungen, liefen damit parallel. Es erschien erstrebenswert, die Trockenrasentypen des Gebietes möglichst in ihrer ganzen Vielfalt zu erkennen; um ihre Beziehungen zu angrenzenden Gesellschaften zu klären, wurden vielfach auch andersartige Vegetationstypen, etwa Waldbestände oder Moorwiesen, zum floristischen Vergleich herangezogen.

Die Aufnahmen wurden nach der bekannten Methode Braun-Blanquets durchgeführt; für die Methodik sei auf diesen Autor (1951) oder auf Knapp (1948) verwiesen. In den Tabellen bringt die erste Zahlenreihe die kombinierte Schätzung von Häufigkeit und Deckungswert der Arten, die zweite die Soziabilität der Einzelindividuen. Die Arten selbst wurden so geordnet, daß die Assoziations-Charakterarten von den Verbands- und Ordnungs-Charakterarten gefolgt werden und die Begleiter die Liste beschließen; innerhalb dieser Gruppen bestimmt die Stetigkeit den Rang.

Bei der Besprechung der Einzelgesellschaften suchten wir jeweils eine Charakteristik der floristischen Zusammensetzung und der ökologischen Bedingungen zu geben. Das räumliche Nebeneinander, das nur in seltenen Fällen möglichen Sukzessionen entspricht, wurde in Vegetationsprofilen festgehalten. Vergleiche mit ähnlichen Gesellschaften anderer Landschaften sollten eine systematische Einordnung der erkannten Typen ermöglichen und stützen.

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

Xerobrometum altobavaricum (Wiedmann, 1954)

Tabelle 1 (8 Aufnahmen)

Assoziationscharakterarten:			
Carex humilis	V 2	*Inula hirta*	IV 1
Teucrium montanum	V 2	*Aster amellus*	III 1
Globularia elongata	V 2	*Allium montanum*	III 1
Anemone pulsatilla	V 1	*Satureia alpina*	III 1
Leontodon incanus	V 1		
Verbands- und Ordnungscharakterarten:			
Bromus erectus	V 2	*Anthyllis vulneraria*	IV 1
Hippocrepis comosa	V 1	*Salvia pratensis*	IV 1
Scabiosa columbaria	V 1	*Centaurea scabiosa*	II 1
Asperula cynanchica	V 1	*Prunella grandiflora*	II 1
Helianthemum ovatum	V 1	*Plantago media*	II 1
Thymus serpyllum coll.	V 2	*Euphorbia cyparissias*	II 1
Begleiter:			
Hieracium pilosella	V 1	*Peucedanum oreoselinum*	IV 1
Buphthalmum salicifolium	V 1	*Brachypodium pinnatum*	II 1
Polygala chamaebuxus	V 1	*Briza media*	II 1
Anthericum ramosum	V 1	*Festuca ovina s. str.*	II 1
Lotus corniculatus	V 1	*Potentilla erecta*	II 1
Antennaria dioeca	IV 1	*Carex glauca*	II 1
Carlina acaulis	IV 1	*Thesium rostratum*	II 1
Moose und Flechten:			
Rhytidium rugosum	V 2	*Barbula reflexa*	II 2
Weisia viridula vel Hymenostomum microstomum	V 2	*Barbula unguiculata*	II 1
Bryum argenteum	IV 2	*Cladonia furcata*	V 2
Abietinella abietina	IV 1	*C. pyxidata var. pocillum*	III 2
Astomum crispum	II 2		

Arten, die nur in einer Aufnahmefläche auftraten: *Carex montana, Centaurea jacea, Epipactis atropurpurea, Galium verum, Koeleria pyramidata, Melampyrum pratense, Pimpinella saxifraga, Potentilla heptaphylla, Ranunculus montanus, Silene nutans, Thesium pyrenaicum, Trifolium montanum, Sanguisorba minor, Vincetoxicum officinale; Blastenia leucoraea, Bacidia sp.*

Aufnahmeflächen: Hirschberg bei Pähl, 15° Südost, 70%; Hirschberg bei Pähl, 10° Süd, 80%; südl. Machtlfing, 15° Südwest, 80%; östl. Erling, 15° Süd, 70%; nördl. Machtlfing, 25° Süd, 80%; nordöstl. Erling, 10° Süd, 80%; südl. Perchting, 20° Süd, 70%; nordwestl. Kerschlach, 20° Süd, 80%.

Auf den verhältnismäßig steilen, südexponierten Hängen der Moränenhügel findet sich in unserem Gebiet eine charakteristische Artenkombination meist ± extremer Xerophyten. Kennzeichnend ist für sie die sonst recht seltene Niedere Segge, *Carex humilis*. Neben ihr sind vor allem *Bromus erectus*, dann *Globularia elongata*, *Leontodon incanus* und *Anthericum ramosum* in den meisten Aufnahmen vertreten. Wenn diese Arten auch gelegentlich in andere Trockenrasentypen eingehen, so liegt doch der Schwerpunkt ihres Auftretens unverkennbar in dieser Assoziation. Charakteristisch für extremere Gesellschaftsindividuen dieser Art, daher allerdings weniger häufig, sind *Anemone pulsatilla*, die sehr seltene (alpine!) *Satureia alpina* und *Aster amellus*. Hier sehen wir auch *Allium montanum*, eine Art, die meist als Charakterart des *Festucion vallesiacae* bezeichnet wird und in unserem Gebiet als ein letzter Vorposten dieser Pflanzengesellschaft aufgefaßt werden kann. Auch eine der Leitarten aus der Ordnung der *Quercetalia pubescentis*, nämlich *Inula hirta*, ist fast ausschließlich an solche Örtlichkeiten gebunden. Es fällt in diesem Zusammenhang auf, daß einige der Charakterarten des *Xerobrometum altobavaricum* gerne auch die Ränder des Buchenheidewaldes besiedeln; freilich treten sie dort gegenüber den eigentlichen Heidewaldpflanzen stark zurück. Die Charakterarten des *Querceto-Lithospermetum fagetosum*, wie *Peucedanum cervaria*, *Polygonatum odoratum*, *Chrysanthemum corymbosum*, sind dagegen unserer Gesellschaft völlig fremd.

Auch die Moosschicht birgt eine Reihe sehr wesentlicher Arten. Wir nennen besonders *Astomum crispum*, *Hymenostomum microstomum* vel *Weisia viridula*, *Bryum argenteum* und *Barbula reflexa*, die als ausgesprochene Erdmoose für die geringe Dichte der Phanerogamengesellschaft zeugen, ähnlich wie der reiche Flechtenbesatz, an dem vor allem *Cladonia furcata* und *Cladonia pyxidata* beteiligt sind. Die letztgenannte Art besiedelt nach Mattick (1932) Böden mit einem p_H-Wert von 4 bis 4,5 (— 6,1); sie weist auf eine oberflächliche Auslaugung des Bodens hin, wie dies etwa durch *Globularia elongata* und *Antennaria dioeca* angedeutet wird. Weit seltener sind hier Arten des muscicolen Krustenflechtentyps, wie *Blastenia leucoraea* oder *Bacidia sp.*, vertreten.

Ökologisch ist unsere Assoziation dadurch ausgezeichnet, daß sie fast ausschließlich an trockene, stark der Sonneneinstrahlung ausgesetzte Südhänge gebunden ist. Die dort herrschenden Witterungsverhältnisse sind auffallend extrem; so stieg bei Messungen, die Mitte Juli 1949 in dieser

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

Assoziation durchgeführt wurden, die Temperatur an der Bodenoberfläche fast bis auf 60° C an, um in den Morgenstunden ihr Minimum bei 7° zu erreichen. Selbst in 2 cm Bodentiefe finden sich noch verhältnismäßig starke Extreme: am gleichen Tage wurden im Lauf des Nachmittags 37° gemessen, während im Lauf der Nacht die Temperatur bis auf 14° absank.

Auch die Bodenverhältnisse mögen eine scharfe Auslese bewirken. Meist finden wir sehr flachgründige Böden, die ohne deutliche Zonierung dem kalkreichen Moränenschotter auflagern. Die Mächtigkeit der Verwitterungsschicht beträgt meist nicht mehr als 10 cm, an manchen Stellen ist sie sogar auf 4—5 cm reduziert. Der Boden selbst ist durch sehr geringe Beimengungen von Humus graubraun gefärbt und zeigt neutrale bis schwach alkalische Reaktion, die zwischen den Grenzwerten p_H 6,9 und 7,6 schwankt. Die unteren Schichten sind ziemlich kalkreich, während der etwa 0,5 cm starke A-Horizont etwas ausgelaugt ist und bei Messungen einen p_H-Wert um 5,8 zeigt, also deutlich sauer reagiert.

Der unter der Verwitterungsdecke liegende, unveränderte Moränenschotter leitet an den ± geneigten Hängen das auftreffende Niederschlagswasser fast augenblicklich ab, so daß selbst nach länger andauerndem Regen der Boden sehr rasch erneuter Austrocknung verfällt.

An solchen Stellen sind die Voraussetzungen für einen Baumwuchs kaum mehr gegeben; vor allem kommt der Jungwuchs von Bäumen nicht mehr auf. Unsere Assoziation dürfte also von Natur aus in den unbeeinträchtigten Genuß des vollen Sonnenlichts kommen. An solchen mikroklimatisch extremen Standorten vermögen sich nur Pflanzen zu halten, die durch starken Verdunstungsschutz oder tiefergreifende Pfahlwurzeln der dort herrschenden Trockenheit begegnen können. Zum ersten Typ sind *Teucrium montanum*, *Globularia elongata*, *Polygala chamaebuxus* und *Festuca ovina* zu rechnen; zum zweiten gehört *Peucedanum oreoselinum*, dessen starke Pfahlwurzeln teilweise bis zu 50 cm im Geröll verfolgt werden können, ohne daß ihr Ende erreicht wird.

Die Einwirkungen des Menschen auf unsere Gesellschaft sind recht gering. Auslesend wirkt lediglich die jährlich einmal durchgeführte Mahd. In trockenen Jahren wird jedoch auch auf sie verzichtet.

Wenn wir unter den bisher in der Literatur beschriebenen Gesellschaften ähnliche oder verwandte Typen suchen, so sind hier zunächst die „*Carex humilis-Anemone pulsatilla* — Assoziation" Gauckler s (1938) und das von demselben Autor beschriebene „*Xerobrometum francojurassicum*" zu vergleichen. Unsere Gesellschaft unterscheidet sich jedoch von den genannten des Fränkischen Jura nachhaltig durch das Fehlen einer Reihe kontinentaler Pflanzen. Der Anteil von Arten des *Festucion vallesiacae* ist bei Gauckler weit größer als bei uns. Das *Xerobrometum altobavaricum* erscheint gegenüber den dortigen Assoziationen in dieser Hinsicht stark verarmt; dagegen treten einige mehr alpin verbreitete Arten, wie *Leontodon incanus* und *Buphthalmum salicifolium* sowie auch einige submediterrane Arten, etwa *Teucrium montanum* und *Globularia elongata*, bei uns mit höherer Stetigkeit auf.

Weiter ist das „*Xerobrometum suevicum*" in Betracht zu ziehen, von dem Braun-Blanquet (1938) in seinem Prodromus schreibt: „Ob die Bromionrasen der weiteren Umgebung von München hierher zu ziehen sind, läßt sich in Ermangelung brauchbarer Aufnahmen nicht entscheiden." Aber auch hier fehlen von den für das *Xerobrometum suevicum* angegebenen Assoziations-Charakterarten eine ganze Reihe unserem Gebiet, selbst solche, die in den dortigen Aufnahmen mit höchster Stetigkeit auftreten, wie *Koeleria gracilis* und *Asperula cynanchica ssp. arenicola*. Als gemeinsam sind insbesondere *Anemone pulsatilla*, *Globularia elongata*, *Hippocrepis comosa*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum ovatum*, *Anthericum ramosum* und *Cladonia pyxidata* zu nennen, während *Teucrium montanum* dort konstant fehlt, hier daher vielleicht als Differentialart betrachtet werden darf.

Kuhn (1937) beschreibt aus der Schwäbischen Alb eine *Bupleurum-falcatum*-Variante seines *Xerobrometum seslerietosum*, die mit unserer Gesellschaft *Carex humilis*, *Aster amellus*, *Anthericum ramosum*, *Allium montanum*, *Globularia elongata*, *Teucrium montanum* und *Anemone pulsatilla* gemeinsam hat. Sie unterscheidet sich aber durch das Auftreten von *Helianthemum canum*, *Bupleurum falcatum*, *Seseli libanotis* und *Festuca duriuscula*.

Die Verwandtschaft all dieser erwähnten Gesellschaften kommt auch in der Ähnlichkeit ihrer synökologischen Verhältnisse zum Ausdruck. Die Böden sind kalkreich und weisen hohe p_H-Werte auf, so im *Xerobrometum suevicum* 7,0—7,3; sie sind von geringer Mächtigkeit. Auch die Braun-Blanquetsche (l. c.) Angabe, daß optimal entwickelte Bestände seines *Xerobrometum suevicum* wegen der relativ hohen Niederschläge auf stark geneigte Südhänge beschränkt sind, läßt sich unverändert auf unseren Gesellschaftstyp übertragen.

Engere floristische Beziehungen mögen endlich auch noch bei den Heidewiesen des unteren Isartals vermutet werden, wie sie z. B. von der Garchinger Heide unterhalb Münchens bekannt sind. Die dortigen Trockenrasen sind jedoch gerade an weite Ebenen gebunden; der Mangel eines Reliefunterschiedes bringt einen weit engeren Zusammenschluß der Artindividuen mit sich, so daß wir dort vor geschlossenen Rasenflächen stehen. Zudem treten dort bereits östliche und südöstliche

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

Elemente, Angehörige der Wiesensteppe, die dem eigentlichen Moränengebiet ziemlich fremd sind, deutlicher in den Vordergrund. Während wir also zwischen unserer eigenen Gesellschaft und denen von Gauckler, Kuhn und Braun-Blanquet engere Verwandtschaft zu erkennen vermögen, dünken uns die letztgenannten Heidetypen davon schärfer getrennt.

Mesobrometum erecti typicum (Scherber), **Linum-viscosum-Variante** (Wiedmann, 1954)

Tabelle 2 (7 Aufnahmen)

Assoziationscharakterarten:			
Linum viscosum	V 3	*Koeleria pyramidata*	III 1
Trifolium montanum	V 1	*Thesium bavarum*	III 1
Sanguisorba minor	V 1	*Orchis morio*	III 1
Filipendula vulgaris	III 1	*Gymnadenia conopea*	III 1
Euphorbia verrucosa	III 1	*Ophrys apifera*	II 1
Verbands- und Ordnungscharakterarten:			
Bromus erectus	V 2	*Potentilla heptaphylla*	V 1
Asperula cynanchica	V 1	*Anthyllis vulneraria*	III 1
Helianthemum ovatum	V 1	*Plantago media*	III 1
Prunella grandiflora	V 1	*Pimpinella saxifraga*	III 1
Thymus serpyllum coll.	V 2	*Salvia pratensis*	III 1
Hippocrepis comosa	V 1	*Euphorbia cyparissias*	III 1
Scabiosa columbaria	V 1	*Brachypodium pinnatum*	III 1
Begleiter:			
Carlina acaulis	V 1	*Polygala chamaebuxus*	III 1
Hieracium pilosella	V 2	*Ranunculus montanus*	III 1
Briza media	V 1	*Leontodon hispidus*	III 1
Buphthalmum salicifolium	V 1	*Lotus corniculatus*	III 1
Peucedanum oreoselinum	V 1	*Galium boreale*	III 1
Anthericum ramosum	V 1	*Campanula rotundifolia*	III 1
Carex montana	V 2	*Antennaria dioeca*	III 1
Linum catharticum	V 1	*Knautia arvensis*	III 1
Galium verum	IV 1	*Festuca ovina s. str.*	III 1
Potentilla erecta	IV 1	*Chrysanthemum leucanthemum*	III 1
Moose und Flechten:			
Rhytidium rugosum	V 2	*Hypnum lacunosum*	III 2
Abietinella abietina	V 2	*Cladonia furcata*	III 2
Dicranum bonjeanii	III 1	*Cladonia symphycarpia*	II 1
Hylocomium splendens	III 2		

Arten, die nur in einer oder zwei Aufnahmeflächen auftraten: *Carex glauca, Crepis alpestris, Gentiana verna, Phyteuma orbiculare, Tofieldia calyculata; Achillea millefolium, Biscutella laevigata, Centaurea scabiosa, Chrysanthemum corymbosum, Crepis biennis, Gymnadenia odoratissima, Hypochoeris maculata, Orchis ustulata, Polygonum viviparum, Primula veris, Ranunculus breyninus, Tragopogon pratensis.*

Aufnahmeflächen: Zwischen Erling und Wartaweil, 5° West; zwischen Erling und Hartschimmel, eben; östl. Pähl, eben; nördl. Machtlfing, eben; südl. Machtlfing, eben; nordöstl. Erling, eben; zwischen Wartaweil und Fischen, eben.

Während die im vorhergehenden beschriebene, im Gebiet ziemlich selten vertretene, Gesellschaft dem *Xerobrometum* zugeordnet werden kann, wie später ausgeführt wird, müssen wir die hier zu beschreibende Assoziation wegen ihres Artenreichtums und der weniger ausgeprägten Xerophilie dem *Mesobrometum* zurechnen. Diese Gesellschaft ist nun keineswegs mehr an steile Südhänge gebunden; sie erscheint vielmehr an schwach geneigten oder ebenen Stellen, meist in Südwest-, Südost- oder Ost-Exposition, und läßt sich bereits von weitem daran erkennen, daß hier der Rasenschluß meist 100 Prozent beträgt, während im *Xerobrometum* der Boden nur lückenhaft bewachsen ist, die Individuen dort also in weit stärkerer Isolierung stehen. Jedoch ist nicht nur die Individuenzahl im *Mesobrometum* stark erhöht, sondern auch der Artenreichtum erheblich gesteigert. Es beteiligen sich am Aufbau der Gesellschaft durchschnittlich 36 Arten, während wir in der vorgenannten höchstens 27 zählen. Den Grundstock bildet eine Reihe weiter verbreiteter Trockenrasenpflanzen, die sich in der großen Mehrzahl der beschriebenen *Mesobrometen* immer wieder findet. In erster Linie ist hier *Trifolium montanum* zu nennen; auch das einjährige *Linum catharticum* findet sich mit bemerkenswerter Konstanz. Weit auffälliger und diese Gesellschaft weithin kennzeichnend ist das prächtige *Linum viscosum*, das meist truppweise wächst und die Stellen extremerer klimatischer Bedingungen streng meidet. Es ist im Gebiet nahezu gesellschaftstreu und mag hier als lokale Charakterart bezeichnet werden, wie dies auch Oberdorfer (1949) angeführt hat. Auch in Aichingers (1933) Listen aus den Karawanken tritt uns diese Art stets im Mesobrometum entgegen. An weiteren wichtigen Arten mögen noch *Filipendula vulgaris*, *Sanguisorba minor* und *Prunella grandiflora* erwähn

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

werden. Auffällig ist das Vorkommen von *Thesium bavarum*, einer Art, die sonst aus Busch- oder Waldgesellschaften, besonders aus dem *Pineto-Cytisetum*, beschrieben wird, die aber bei uns fast ausschließlich an diesen Typ des *Mesobrometums* gebunden erscheint. Vielleicht finden wir hierin ein Anzeichen dafür, daß die Gesellschaft durch menschliche Einwirkung aus ehemaligen Wäldern entstanden ist und lediglich durch die jährliche Mahd auf diesem Stande festgehalten wird. Das würde mit der Ansicht Rochows (1951) übereinstimmen, die aus dem Kaiserstuhlgebiet eine *Sanguisorba-minor*-Variante des *Xerobrometums* beschreibt, die sie als menschlich, d. h. durch die Mahd bedingte Dauergesellschaft auffaßt. Die Einstreuung von *Peucedanum oreoselinum* und *Anthericum ramosum*, die ihre Hauptverbreitung in Wäldern des *Quercion-pubescentis*-Verbandes haben, stützt diese Ansicht, ebenso wie das häufige Aufkommen von Baumsämlingen, besonders von *Quercus robur*, in diesen Rasen. Bei mehrmaligem Ausbleiben der Mahd entwickeln sich vielfach kleine Gebüsche, die zumeist von *Quercus robur*, *Crataegus monogyna*, *Sorbus aria* und *Viburnum lantana* gebildet werden; selten tritt *Juniperus communis* hinzu. An solchen Gebüschen findet sich vereinzelt *Laserpitium latifolium*.

Sehr bezeichnend sind für diese Gesellschaft einige Orchideenarten, von denen vor allem *Gymnadenia conopea* selten fehlt, während *Orchis ustulata* und *Orchis morio* nicht allzu häufig sind. Sehr selten, in unserem Gebiet auf diese und die nachstehende Gesellschaft beschränkt, findet sich auch *Ophrys apifera;* sie scheint in ihrem ganzen Verbreitungsgebiet die *Mesobrometen* zu bevorzugen.

Gegenüber dem *Xerobrometum* fehlen die dort typischen Arten *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Globularia elongata*, *Leontodon incanus*, *Anemone pulsatilla*, also alle die Arten, die auf extremere Standorte beschränkt sind.

Charakteristisch sind die Veränderungen im Artenbestand der Kryptogamen. Reine Erdmoose sind hier verständlicherweise kaum mehr vorhanden; bestandbildend ist jetzt *Rhytidium rugosum*, das zwar in fast allen Trockenrasengesellschaften auftritt, hier aber sein deutliches Existenzoptimum besitzt. Ähnliches gilt für *Abietinella abietina*. Unter den Flechten finden sich noch einige *Cladonien;* Vertreter des muscicolen Typs fehlen.

Im Gegensatz zu den extremen ökologischen Bedingungen im *Xerobrometum* können wir hier eine weitgehende Milderung der Verhältnisse konstatieren. Während in jener Gesellschaft eine Spitzentemperatur von 60° gemessen wurde, steigt hier die Temperatur lediglich auf 43° (Temperatur der Bodenoberfläche, gemessen im Juli 1949, 14.30 Uhr). Die Tiefsttemperaturen liegen an der Bodenoberfläche fast bei denselben Werten wie im *Xerobrometum*. In 2 cm Bodentiefe stieg die Temperatur an dem gleichen Tage im Lauf des Nachmittags auf 25° und sank nachts auf 14° ab. Gegenüber dem *Xerobrometum* liegen die Maximalwerte weit niedriger, während die Minima gleich bleiben; wesentlichstes Moment ist die Verringerung der Temperaturunterschiede.

Unsere Assoziation stockt meist auf sandigen Lehmböden, die bis zu 40 cm mächtig sind. Durch Beimischungen von Humus und Eisenoxyden ist der gut durchwurzelte Boden braun gefärbt; eine deutliche Zonierung in A- und B-Horizont ist nicht erkennbar. An den meist nur schwach geneigten Standorten überwiegt die Humusbildung die Abspülung. Die häufigen Regenfälle des Alpenvorlandes laugen die obersten Bodenschichten aus und machen sie endlich kalkfrei. Die Entkalkung betrifft aber lediglich eine Schicht bis in etwa 10 cm Tiefe, so daß die Mehrzahl der Arten mit ihren Wurzeln bis in die kalkreicheren Zonen vordringen kann. Die in diesem Biotop in großer Zahl auftretenden Regenwürmer und Ameisen durchmischen den Boden überdies so stark, daß immer wieder gewisse Kalkmengen an die Oberfläche gelangen. Die p_H-Messungen zeigen dementsprechend meist neutrale bis schwach alkalische Reaktion, schwankend zwischen 6,7 und 7,1 (Messungen jeweils in der Wurzelschicht). Gleichwohl finden wir hier so manche flachwurzelnde Art, die gemeinhin „kalkarme" Böden bevorzugt, unter ihnen vor allem *Antennaria dioeca*, *Potentilla erecta* und *Hieracium pilosella*.

Infolge geringfügiger kultureller Veränderungen (Mahd, gelegentliche Düngung usw.) sind die meisten *Mesobrometen* unseres Alpenvorlandes etwas in Richtung auf das *Arrhenatheretum* weiter entwickelt, da sich Arten wie *Arrhenatherum elatius*, *Trifolium pratense*, *Daucus carota*, *Prunella vulgaris* und *Taraxacum officinale* bei der geringsten Besserung der Verhältnisse einzustellen pflegen. Dies mag Schretzenmayr (1950) bewogen haben, solche Vergesellschaftungen aus dem Isargebiet oberhalb von Bad Tölz überhaupt als „*Mesobrometum erecti*" zu bezeichnen. Wir wollen hier jedoch den Begriff zunächst enger fassen und hierunter vor allem jene wirklich unveränderten oder fast unberührten Vereine begreifen, in denen die Arten des *Arrhenatheretums* ± fehlen. Um unsere Gesellschaft von den in der Literatur bisher behandelten deutlich abzusetzen, mag sie als „*Linum-viscosum*-Variante" bezeichnet werden. Diese hier beschriebene Trockenrasengesellschaft ist der am weitesten verbreitete Rasentyp unseres Gebietes, der fast überall an ungedüngten und nicht zu trockenen Standorten heimisch ist.

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

Xero- und Mesobrometum-Mischgesellschaft

(*Carex humilis-Carlina acaulis*-Subassoziation des Mesobrometum erecti (Beger) BR. BL. und MOOR 1938, *Carex humilis-Mesobrometum* KUHN, 1937).

Tabelle 3 (9 Aufnahmen)

Charakterarten des Xerobrometums:			
Teucrium montanum	IV 2	*Leontodon incanus*	V 1
Globularia elongata	V 2	*Carex humilis*	V 2
Charakterarten des Mesobrometums:			
Trifolium montanum	V 1	*Gymnadenia conopea*	III 1
Linum viscosum	V 3	*Euphorbia verrucosa*	III 1
Sanguisorba minor	IV 1	*Koeleria pyramidata*	III 1
Filipendula vulgaris	IV 1	*Ophrys apifera*	II 1
Thesium bavarum	III 2		
Verbands- und Ordnungscharakterarten:			
Bromus erectus	V 1	*Plantago media*	IV 1
Asperula cynanchica	V 1	*Scabiosa columbaria*	IV 1
Thymus serpyllum coll.	V 2	*Centaurea scabiosa*	III 1
Helianthemum ovatum	V 1	*Potentilla heptaphylla*	III 1
Hippocrepis comosa	V 1	*Salvia pratensis*	III 1
Prunella grandiflora	IV 1	*Pimpinella saxifraga*	III 1
Anthyllis vulneraria	IV 1		
Begleiter:			
Buphthalmum salicifolium	V 1	*Linum catharticum*	IV 1
Hieracium pilosella	V 2	*Carex montana*	IV 1
Carlina acaulis	V 1	*Polygala amara*	IV 1
Briza media	V 1	*Peucedanum oreoselinum*	IV 1
Erica carnea	V 1	*Hypochoeris maculata*	IV 1
Lotus corniculatus	V 1	*Galium verum*	III 1
Antennaria dioeca	V 1	*Potentilla erecta*	III 1
Polygala chamaebuxus	V 1	*Festuca ovina s. str.*	III 2
Anthericum ramosum	IV 1	*Calluna vulgaris*	II 1
Moose und Flechten:			
Rhytidium rugosum	V 2	*Dicranum bonjeanii*	II 2
Abietinella abietina	V 1	*Cladonia furcata*	III 2
Rhytidiadelphus triqueter	III 2	*Cladonia symphycarpia*	II 1
Hylocomium splendens	IV 2		

Arten, die nur in einer oder zwei Aufnahmeflächen auftraten: *Campanula rotundifolia, Carduus defloratus, Carex glauca, Gymnadenia odoratissima, Phyteuma orbiculare, Stachys officinalis, Tofieldia calyculata; Alectorolophus subalpinus, Asperula tinctoria, Chrysanthemum corymbosum, Dactylis glomerata, Galium boreale, Laserpitium latifolium, Ophrys insectifera, Polygala vulgaris, Potentilla alba Ranunculus breyninus, Ranunculus montanus, Thesium rostratum.*

Aufnahmeflächen: Südöstl. Wartaweil, 10° Südost; südwestl. Erling, 5° Südost; südl. Machtlfing, 10° Ost; südl. davon, 10° Süd; südl. Hartschimmel, 5° Südwest; nördl. Aidenried, 5° Süd; südl. Erling, 10° Südost; südwestl. Erling, 5° Südwest.

In ähnlicher Exposition wie das typische Mesobrometum findet sich ziemlich häufig eine Pflanzengesellschaft, in der die Elemente des *Xerobrometums* mit denen des *Mesobrometums* gemischt erscheinen. Während aber das *Mesobrometum* vorzüglich wenig geneigte Hänge bzw. ebene Stellen besiedelt, bildet sich diese Mischgesellschaft zumeist an den Hängen der Moränenhügel aus. In ihr fehlen von den Charakterarten des *Xerobrometums Anemone pulsatilla, Inula hirta, Aster amellus, Allium montanum* sowie *Satureia alpina*, während die dem typischen *Mesobrometum* fremden *Carex humilis, Teucrium montanum, Leontodon incanus* und *Globularia elongata* noch vorhanden sind. Andererseits zeichnen sich diese Mischbestände gegenüber dem *Xerobrometum* durch den Besitz einer Reihe wichtiger *Mesobrometum*-Arten aus, von denen besonders *Trifolium montanum* und *Linum viscosum* zu nennen sind. Infolge dieser Mittelstellung lassen sich charakteristische Arten, die für die Gesellschaft spezifisch wären, schwerlich finden*); sie ist also im wesentlichen durch das Fehlen bzw. Auftreten von Artengruppen ihrer beiden Komponenten, hierdurch aber deutlich, gekennzeichnet. Auf Grund dieser charakteristischen Mischung stellt unsere Gesellschaft systematisch gesehen ein Bindeglied zwischen dem *Xerobrometum* und dem *Mesobrometum* dar, wobei je nach den Bedingungen die Elemente der einen oder die der anderen Assoziation überwiegen können.

Die gleiche Zwischenstellung läßt auch eine Betrachtung der ökologischen Gegebenheiten erkennen. Der Boden ist weit weniger flachgründig als im *Xerobrometum*, erreicht aber mit durchschnittlich 15—20 cm Tiefe keineswegs ähnliche Mächtigkeit wie im *Mesobrometum*. Auch hier handelt es sich um einen graubraunen, sandigen Lehm, der weniger humusreich als im *Mesobrometum* ist. Die Auslaugung der obersten Schichten vermag nie so weit fortzuschreiten, wie wir dies im *Mesobrometum* in der Regel sehen; infolge der größeren Neigung befindet sich der Boden an diesen

*) Am ehesten scheint noch *Erica carnea* in dieser Zwischengesellschaft ihr Optimum zu haben; im geschlossenen Rasen des *Mesobrometums* herrscht für sie wohl zu starke Konkurrenz, während die strengeren ökologischen Bedingungen des *Xerobrometums* für ihr Gedeihen nicht mehr zuträglich sein dürften

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

Hängen immer in, allerdings geringfügiger, Bewegung, so daß stets wieder Kalk nach oben gelangt. Die Humusauflagerung ist recht gering, lediglich in der Nähe der *Erica*-Zwergsträucher findet sich eine etwas stärkere Humusschicht. Dementsprechend zeigen die p_H-Werte etwa dieselben Schwankungen wie im *Xerobrometum*, also zwischen 6,9 und 7,6.

Ähnlichkeiten mit unserer Assoziation weisen besonders Aufnahmen Begers aus Graubünden auf, die Braun-Blanquet und Moor (1938) als *Mesobrometum erecti*, *Carex humilis-Carlina acaulis*-Subassoziation bezeichnen. Letztere schreiben hierüber: „Diese Subassoziation des *Mesobrometums* ersetzt den Typus auf dürftigerem Boden in mittleren Lagen der Alpentäler (und wohl auch anderwärts) und entwickelt sich besonders gut bei starkem Weidgang." Unsere Rasen werden, wie bereits besprochen, zwar jährlich einmal gemäht, jedoch nicht beweidet; Braun-Blanquet und Moor (l. c.) geben aber ebenfalls an, daß sich zwischen beweidetem und gemähtem *Mesobrometum* kaum Unterschiede feststellen lassen. Die angegebenen Differentialarten der Subassoziation (in Klammern fügen wir die Stetigkeit hinzu), *Carex humilis* (V), *Carlina acaulis* (V) und *Buphthalmum salicifolium* (IV), finden sich bei uns mit derselben Stetigkeit. Von weiteren Arten seien nur einige der wichtigeren, beiden Aufnahmen gemeinsamen aufgezählt, so etwa: *Bromus erectus* (IV), *Teucrium montanum* (IV), *Globularia elongata* (IV), *Scabiosa columbaria* (IV), *Hippocrepis comosa* (V), *Helianthemum ovatum* (V), *Asperula cynanchica* (IV), *Prunella grandiflora* (IV) und *Anthericum ramosum* (III). Nur *Ononis repens* und *Cirsium acaule*, die in den Begerschen Listen mit hoher Stetigkeit geführt werden, fehlen bei uns; hierfür ist mit Sicherheit die fehlende Beweidung verantwortlich zu machen. Insgesamt herrscht jedoch so große Übereinstimmung, daß die bei uns vorkommende Gesellschaft ohne weiteres der genannten Subassoziation Braun-Blanquets und Moors zugerechnet werden darf.

Auch Kuhn (l. c.) beschreibt aus der Schwäbischen Alb ein *Carex humilis-Mesobrometum;* Braun-Blanquet ordnet dieses der obengenannten Subassoziation des *Mesobrometums* unter. Die Kuhnsche Assoziation stünde aber dem *Xerobrometum* recht nahe und sei gegenüber den Begerschen Aufnahmen (von denen Braun-Blanquet ausgeht) bedeutend reicher an Charakterarten. Die Trennung zwischen *Xerobrometum* und *Mesobrometum* erscheint in allen Gebieten ziemlich schwierig. Braun-Blanquet schreibt bei der Besprechung entsprechender Gesellschaften im Hegau, daß sich das *Mesobrometum* insbesondere an den etwas bodenfeuchteren, schattigeren Nordhängen, das *Xerobrometum* an den heißen Südhängen findet. Charakteristisch sei weiterhin für das *Xerobrometum*, daß sich bei ihm, im Gegensatz zu dem mehr wiesenähnlichen *Mesobrometum* mit seiner geschlossenen Vegetationsdecke, kaum je ein geschlossener Rasenteppich entwickelt. Das *Mesobrometum* sei floristisch durch mesophile Begleitpflanzen gekennzeichnet; als solche werden *Centaurea jacea*, *Knautia arvensis* und *Ononis repens* genannt. Letzthin wird zur Unterscheidung noch ein klimatisches Datum verwendet: das *Xerobrometum* ist auf Gebiete mit weniger als 900 mm Jahresniederschlag beschränkt. Die Grenzziehung zwischen beiden Gesellschaften ist aber doch in vieler Hinsicht wenig präzis. So muß die Entscheidung, ob eine Assoziation dem *Xero-* oder *Mesobrometum* unterzugliedern ist, von ganz klaren Fällen abgesehen, dem einzelnen Beobachter überlassen bleiben.

An dieser Stelle mögen nun die bisher hier beschriebenen Assoziationen des *Brometums* miteinander verglichen werden, wobei auch noch Aufnahmen Kuhns (1937) und Gaucklers (1938) herangezogen werden sollen. In der Vergleichstabelle 4, in der diese Aufnahmen zusammengefaßt wurden, bedeutet die erste Zahl die Anzahl der Vorkommen der entsprechenden Pflanze, die zweite Zahl die Anzahl der Gesamtaufnahmen.

Tabelle 4: Vergleich verschiedener bisher beschriebener Brometen

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Carex humilis	40/40	14/20	6/6	8/8	8/9	8/9	0/7
Globularia elongata	23/40	14/20	3/6	7/8	6/9	8/9	0/7
Teucrium montanum	21/40	14/20	3/6	8/8	2/9	6/9	0/7
Anemone pulsatilla	37/40	20/20	6/6	8/8	8/9	0/9	0/7
Inula hirta	6/40	3/20	0/6	6/8	0/9	0/9	0/7
Aster amellus	1/40	3/20	4/6	3/8	7/9	0/9	0/7
Allium montanum	21/40	2/20	0/6	4/8	0/9	0/9	0/7
Trifolium montanum	0/40	1/20	0/6	1/8	5/9	9/9	7/7
Prunella grandiflora	3/40	9/20	0/6	2/8	9/9	7/9	7/7
Linum catharticum	1/40	6/20	1/6	0/8	3/9	7/9	6/7
Salvia pratensis	20/40	16/20	1/6	5/8	4/9	4/9	3/7
Galium verum	19/40	14/20	4/6	1/8	9/9	5/9	5/7
Gymnadenia conopea	0/40	0/20	0/6	0/8	0/9	5/9	3/7
Carex montana	0/40	0/20	0/6	1/8	3/9	7/9	6/7

Erklärung: I = *Carex humilis-Anemone pulsatilla*-Assoziation Gauckler
II = *Xerobrometum francojurassicum* Gauckler
III = *Sesleria-Xerobrometum* Kuhn
IV = *Xerobrometum altobavaricum* Wiedmann
V = *Carex humilis-Mesobrometum* Kuhn
VI = Übergang zwischen *Xero- und Mesobrometum* Wiedmann
VII = *Linum viscosum* Variante des *Mesobrometum typicum* Wiedmann
(Erklärung der Ziffern: siehe Text!)

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

Insgesamt ergibt sich bei dieser vergleichenden Betrachtung, daß unsere als *Xerobrometum altobavaricum* bezeichnete Gesellschaft in vieler Hinsicht den anderen beschriebenen *Xerobrometen* gleicht. Auf Grund des Fehlens oder seltenen Vorkommens mesophiler Begleitarten, der offenen Vegetationsdecke mit teilweise freiliegendem Boden sowie unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die 900 mm Niederschlagsgrenze mitten durch unser Gebiet verläuft, kann sie ohne weiteres dem *Xerobrometum* zugerechnet werden. Die Namensgebung erfolgt im Anschluß an manche bisher beschriebenen *Xerobrometen*, wie das *Xerobrometum suevicum*, das *X. rhenanum*, das *X. francojurassicum* und andere, wobei durch diese Namen hervorgehoben wird, daß es sich um geographisch bedingte Abwandlungen eines Vegetationstyps mit weitgehend gleichen ökologischen Bedingungen handelt; dabei ist unsere Assoziation allerdings eine der an Charakterarten verarmtesten Varianten, erklärlich durch das Vorkommen im Grenzgebiet des *Xerobrometums*. Gleichzeitig zeigt sich bei diesem Vergleich noch einmal, daß unser Übergangsstadium auf Grund des zahlreichen Auftretens mesophiler Begleitarten mit Recht dem *Mesobrometum* zugeordnet worden ist.

Bodensaure Trockenrasen

Bereits in den normal ausgebildeten Trockenrasenbeständen unseres Gebietes bewirken die relativ hohen Niederschlagsmengen eine deutliche, wenn auch wenig tiefgreifende Auslaugung. Die p_H-Werte liegen in der obersten Bodenschicht etwa bei 6,4, während sie im Wurzelbereich wieder auf einen Wert von etwa 7 und mehr ansteigen. Diese Auslaugung, verbunden mit Humusanreicherung, findet sich besonders im *Mesobrometum;* jedoch deutet sie sich auch bereits im *Xerobrometum* an und ermöglicht hier das Auftreten von *Globularia elongata* und *Antennaria dioeca* sowie einer Reihe wichtiger Erdflechten. Ziemlich häufig dringen nun, besonders in die Rasen des *Mesobrometums*, ausgesprochen azidiphile Arten wie *Calluna vulgaris* ein, so daß hier die Leitpflanze eines ganz anderen Vegetationstyps und ganz anderen pflanzengeographischen Charakters unserer Gesellschaft beigemischt erscheint, wenngleich es niemals zur Ausbildung eines typischen *Callunetums* kommt. Eine genaue Betrachtung des Mikroreliefs zeigt, daß *Calluna* an oft ganz geringfügige Einsenkungen oder flache Stellen gebunden ist, an denen der Humus angereichert ist. Ihr Auftreten neben basiphilen Arten ist aus dem verschiedenen Wurzelprofil zu erklären. Während *Erica carnea* mit ihren Wurzeln die ausgelaugte, humusreiche, kalkarme Bodenschicht durchdringt und in kalkreichere Zonen vorstößt, verlaufen die Wurzeln von *Calluna* sehr flach und verbleiben in dem Auslaugungshorizont, der die ihr gemäßen Lebensbedingungen bietet. Oft treten an solchen Stellen Waldsteppenelemente auf, die eine schwache Versäuerung des Bodens anzeigen, wie *Potentilla alba*. Solche leicht versäuerte Stellen finden sich gerne inmitten von Wäldern; sie sind wahrscheinlich alle auf eine Entwaldung zurückzuführen. Neben der Auslaugung der obersten Bodenschichten scheint uns die starke Humusanreicherung deutliche Hinweise auf eine frühere Bewaldung zu geben. Auch Rochow (1951) weist darauf hin, daß Karbonatabwanderung und Tonbildung durch den tiefgreifenden Stoffkreislauf des Waldes beschleunigt werden, wobei die Waldvegetation zugleich vor Erosion schützt. So wollen wir auch diese sandig-lehmigen Böden unseres Gebietes mit ihrer 3—4 cm starken Humusschicht als ehemalige Waldböden, und zwar Waldsteppenböden, deuten. Als sehr bezeichnend mag folgende Vegetationsliste eines fast ebenen Hanges südlich von Erling, in der Nähe eines Buchenwaldes, angeführt werden:

Bromus erectus 2.1, *Briza media* 2.1, *Koeleria pyramidata* x.1, *Carex montana* x.1, *Carex glauca* x.1, *Buphthalmum salicifolium* 2.1, *Hieracium pilosella* 1.3, *Asperula cynanchica* 1.1, *Hippocrepis comosa* 1.1, *Helianthemum ovatum* x.1, *Sanguisorba minor* 1.1, *Potentilla erecta* x.1, *Potentilla alba* x.1, *Filipendula vulgaris* 1.1, *Thymus serpyllum coll.* 2.2, *Chrysanthemum corymbosum* x.1, *Carduus defloratus* x.1, *Antennaria dioeca* 1.3, *Hypochoeris maculata* x.1, *Leontodon incanus* x.1, *Carlina acaulis* 1.1, *Knautia arvensis* x.1, *Linum catharticum* x.1, *Linum viscosum* 1.3, *Polygala amara* x.1, *Polygala chamaebuxus* 2.2, *Galium verum* 1.1, *Anthericum ramosum* 2.1, *Erica carnea* 2.2, *Tofieldia calyculata* 1.1, *Gymnadenia conopea* x.1, *Calluna vulgaris* 1.1, *Rhytidium rugosum* 1.3, *Dicranum bonjeanii* 1.1, *Pleurozium schreberi* x.1, *Cetraria islandica* x.2, *Cladonia silvatica* x.1.

In ihrer Artenzusammensetzung vielfach verändert ist eine Gesellschaft, die wir als *Nardeto-Callunetum* bezeichnen wollen. Sie ist vornehmlich an ganz ebene Stellen gebunden und weist zahlreiche azidiphile Arten auf. Als Differentialarten gegenüber den vorher beschriebenen Gesellschaften sind vor allem zwei Gräser zu bezeichnen, *Sieglingia decumbens* und *Nardus stricta;* an Kräutern mögen *Calluna vulgaris* und *Arnica montana*, an niederen Pflanzen *Cladonia rangiferina*, *Cladonia uncialis*, *Cetraria islandica* und *Dicranum spurium* als solche bezeichnet werden. Alle diese Arten fordern Kalkfreiheit und hohen Humusgehalt der Unterlage; entsprechend findet sich die Gesellschaft am Fuß der Hänge. Hier finden starke Humusauswaschungen statt, wobei der Humus stark ausgelaugt am Übergang zur Ebene abgelagert wird. Viele Charakterarten der Kalktrockenrasen, wie etwa *Bromus erectus*, *Lotus corniculatus*, *Hippocrepis comosa*, *Buphthalmum salicifolium*, *Helianthemum ovatum* und *Teucrium montantum*, *Carex humilis* und *Carex sempervirens*, sind dieser Gesellschaft fremd; ihr Fehlen kann diagnostisch ausgewertet werden. Aus den häufigen Arten des *Mesobrometums* finden wir dagegen hier all jene Typen mit größerer ökologischer Amplitude, wie *Carlina acaulis*, *Potentilla erecta*

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

und *Asperula cynanchica*, Arten, die fast sämtlichen Trockenrasenbeständen gemeinsam sind. Auffälliger ist das Auftreten von *Molinia coerulea*, das nach Hegis Flora von Mitteleuropa ja schon auf einen gewissen Übergang zwischen Sumpf und Wiese hinweisen soll. Mit ihr (wie nach Paul allgemein in Oberbayern, nach Kuhn [l. c.] auch in ähnlichen Gesellschaften der Alb) eng verbunden scheint vielfach *Scorzonera humilis*, eine Art, die nach Meusel Beziehungen zum Waldsteppenelement zeigt. Diese letzteren werden überhaupt in unserer Gesellschaft deutlich häufiger; so finden sich allgemein *Anthericum ramosum*, *Galium boreale*, *Filipendula vulgaris*, *Hypochoeris maculata* und *Potentilla alba*. Auch hier wird es sich demnach oft um Reste entwaldeter Waldsteppen handeln, deren versäuerte Humusauflage auf die ehemalige Bewaldung zurückzuführen ist. Das fragmentarische Vorkommen solcher Gesellschaften inmitten von Wäldern festigt diese Vermutung ebenso wie das Auftreten ganz ähnlicher Rasengesellschaften auf der Garchinger Heide, im Gebiet eindeutiger Waldsteppen, nämlich fragmentarischer Föhren-Steppenheide-Wälder. Andererseits weisen deutliche Übergangsstadien zwischen dem *Nardeto-Callunetum* und dem *Mesobrometum typicum* darauf hin, daß die erstere sich auch durch allmähliches Fortschreiten der Auslaugung und immer tiefer reichende Bodenreifung aus der letzteren entwickeln kann. In beiden Fällen verhindert die Mahd ein Aufkommen von Sträuchern bzw. eine Wiederbewaldung.

Tabelle 5: „Nardeto-Callunetum“ Beger (6 Aufnahmen)

Charakterarten:			
Calluna vulgaris	V 2	*Genista germanica*	IV 2
Arnica montana	V 1	*Sieglingia decumbens*	IV 2
Nardus stricta	V 2	*Cytisus ratisbonensis*	III 1
Begleiter:			
Antennaria dioeca	V 1	*Peucedanum oreoselinum*	III 1
Hieracium pilosella	V 2	*Polygala vulgaris*	III 1
Potentilla erecta	V 1	*Asperula cynanchica*	II 1
Anthoxanthum odoratum	IV 1	*Brachypodium pinnatum*	II 1
Carlina acaulis	IV 1	*Campanula rotundifolia*	II 1
Centaurea jacea	IV 1	*Galium boreale*	II 1
Festuca ovina s. str.	IV 2	*Hypochoeris maculata*	II 1
Anthericum ramosum	III 1	*Molinia coerulea*	II 2
Erica carnea	III 2	*Polygala chamaebuxus*	II 1
Melampyrum pratense	III 1	*Scorzonera humilis*	II 1
Moose und Flechten:			
Dicranum bonjeanii	IV 1	*Cladonia silvatica*	V 2
Dicranum spurium	IV 2	*Cetraria islandica*	IV 1
Leucobryum glaucum	IV 2	*Cladonia tenuis*	IV 1
Pleurozium schreberi	III 2	*Cladonia uncialis*	II 1
Hylocomium splendens	II 1	*Cladonia rangiferina*	II 1

Arten, die nur in einer Aufnahmefläche auftraten: *Avena pratensis, Carex montana, Filipendula vulgaris, Leontodon hastilis, Prunella grandiflora, Thesium rostratum; Rhytidium rugosum, Cladonia furcata.*

Aufnahmeflächen: Südl. Erling (Aufnahme Dr. Poelt); Kochwiese bei Maising; Durnisch nördl. Rothenfeld (Aufnahme Dr. Poelt); südöstl. Erling; zwischen Erling und Hartschimmel; südl. Machtlfing.

Die ökologischen Gegebenheiten sind ganz anders als in den vorher beschriebenen Gesellschaften. Das *Nardeto-Callunetum* findet sich stets auf einem hellbraunen, bis in mehr als 50 cm Tiefe kalkfreien Lehm, dem in den oberen Schichten größere Mengen Humus beigemengt sind, so daß er dort eine dunkelbraune Farbe annimmt. Die Wasserstoffionenkonzentration der Wurzelschicht schwankt zwischen p_H 4,9 und 5,8, ist also deutlich sauer. Bei Messungen des p_H-Wertes der obersten Bodenschicht wurden sogar Werte von 3,9 gemessen.

Eine recht ähnliche Gesellschaft beschreibt Kuhn (1937) als *Arnica-Nardetum;* auch dieses ist durch Übergänge mit seinem *Gentiana verna-Mesobrometum* (etwa dem *Mesobrometum typicum* entsprechend) verbunden. An gemeinsamen Arten finden wir u. a. *Sieglingia decumbens, Nardus stricta, Calluna vulgaris, Genista germanica, Polygala vulgaris, Antennaria dioeca, Arnica montana, Scorzonera humilis* und *Hieracium pilosella*, um nur einige der charakteristischen Formen zu nennen.

Libbert (1930) beschreibt aus dem Fallsteingebiet eine Degenerationsphase des *Mesobrometum gentianetosum*, die durch Auslaugung und die damit verbundene beginnende Versauerung des Bodens entstehe. Auch in ihr finden sich *Calluna vulgaris, Sieglingia decumbens* und *Antennaria dioeca*. Von beiden Autoren wird aber die Möglichkeit einer Entstehung aus Waldsteppen nicht ins Auge gefaßt.

Vielfach wurden ähnliche Gesellschaften aus den niedrigeren Stufen der Alpen beschrieben, so von Stebler und Schroeter (1892), von Beger (1922), von Rübel (1912) und Scharfetter (1918). In all diesen Aufnahmen finden wir immer wieder als kennzeichnende Typen *Arnica montana, Nardus stricta, Carlina acaulis, Antennaria dioeca, Calluna vulgaris* und *Hieracium pilosella*. Beger (l. c.) faßt seine Aufnahmen unter dem nach ihm floristisch schwer faßbaren Begriff des „*Nardeto-Callunetums*“ zusammen, ein Name, den wir zumindest bis zu einer eingehenderen Klärung der so heterogenen *Nardus*-Vergesellschaftungen gerne akzeptieren.

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

Mesobrometum praealpinum (Wiedmann, 1954)

Tabelle 6 (13 Aufnahmen)

Assoziationscharakterarten:

Carex sempervirens	V 2	*Crepis alpestris*	II 1
Thesium rostratum	IV 2	*Erica carnea*	II 1
Gentiana verna	IV 1	*Gentiana clusii*	II 1
Ranunculus montanus	III 1	*Tofieldia calyculata*	II 1
Aster bellidiastrum	III 1	*Polygonum viviparum*	II 1

Verbands- und Ordnungscharakterarten:

Bromus erectus	V 2	*Prunella grandiflora*	III 1
Helianthemum ovatum	V 1	*Sanguisorba minor*	III 1
Hippocrepis comosa	V 1	*Scabiosa columbaria*	III 1
Plantago media	V 1	*Anthyllis vulneraria*	II 1
Asperula cynanchica	IV 1	*Brachypodium pinnatum*	II 1
Thymus serpyllum coll.	IV 2	*Potentilla heptaphylla*	II 1
Trifolium montanum	IV 2	*Salvia pratensis*	II 1

Begleiter:

Buphthalmum salicifolium	V 1	*Carex montana*	II 1
Carlina acaulis	V 1	*Centaurea jacea*	II 1
Festuca ovina s. str.	V 2	*Chrysanthemum leucanthemum*	II 1
Antennaria dioeca	IV 1	*Galium boreale*	II 1
Briza media	IV 1	*Galium verum*	II 1
Hieracium pilosella	IV 2	*Gymnadenia conopea*	II 1
Lotus corniculatus	IV 1	*Koeleria pyramidata*	II 1
Filipendula vulgaris	III 1	*Leontodon incanus*	II 1
Polygala chamaebuxus	III 1	*Linum viscosum*	II 2
Potentilla erecta	III 1	*Peucedanum oreoselinum*	II 1
Anthericum ramosum	II 1	*Phyteuma orbiculare*	II 1
Campanula rotundifolia	II 1	*Primula veris*	II 1
Carduus defloratus	II 1	*Ranunculus breyninus*	II 1

Moose und Flechten:

Hylocomium splendens	V 2	*Dicranum muehlenbeckii*	II 1
Rhytidiadelphus triqueter	IV 2	*Hypnum lacunosum*	II 1
Rhytidium rugosum	IV 2	*Cladonia furcata*	III 1
Pleurozium schreberi	IV 2	*Cladonia pyxidata*	II 1
Dicranum bonjeanii	III 1	*Cladonia silvatica*	II 1

Arten, die nur in zwei oder einer Aufnahmefläche auftraten: *Achillea millefolium, Anthoxanthum odoratum, Carex glauca, Arnica montana, Euphorbia cyparissias, Globularia elongata, Hypochoeris maculata, Leontodon hispidus, Orchis morio, Primula farinosa, Polygala amara; Alchemilla hybrida, Anemone narcissiflora, Anemone pulsatilla, Avena pratensis, Calluna vulgaris, Carex verna, Gladiolus paluster, Hieracium hoppeanum, Medicago lupulina, Melampyrum pratense, Plantago lanceolata, Polygala vulgaris, Scorzonera humilis, Sieglingia decumbens, Stachys officinalis, Teucrium montanum, Thesium bavarum und Trifolium repens.*

Aufnahmeflächen: Nordöstl. Machtlfing, 15° Nordost; Waldlichtung südl. Erling, 15° Nordwest; Mesnerbichl bei Pöcking, 15° Nord; Mesnerbichl südöstl. Erling, 15° Nord; südl. Erling, 10° Nord; südwestl. Erling, 15 ‘Nord; nördl. Aidenried, 10° Nordwest; nördl. Kerschlach, 5° Nord; südöstl. Erling, 20° Nord; südl. Erling, 15° Nordwest; südöstl. Erling, 15° Nord; südl. Machtlfing, 20° Nordost; südl. Perchting, 20° Nord.

An nordwestlich oder nördlich geneigten Hängen, viel seltener auch in anderer Exposition, stellt sich eine Gesellschaft ein, die zwar noch einige Verwandtschaft mit dem *Mesobrometum typicum* aufweist, in der sich aber doch eine Reihe neuer, charakteristischer Arten findet.

Wie in fast allen Trockenrasen unseres Gebietes tritt auch hier unter den Gräsern *Bromus erectus* bestimmend hervor; auch *Festuca ovina* ist in der Mehrzahl der Aufnahmen vertreten. Weniger häufig findet sich *Brachypodium pinnatum*. Unter den Seggen ist als Charakterart *Carex sempervirens* zu nennen, deren Horste in jedem solcher Rasen vertreten sind; *Carex montana*, die im *Mesobrometum* eine bezeichnende Art etwas feuchterer Stellen ist, tritt ihr gegenüber in den Hintergrund.

Neben den in fast allen Aufnahmen auftretenden *Carlina acaulis*, *Helianthemum ovatum*, *Hippocrepis comosa*, *Buphthalmum salicifolium* und *Plantago media* sind hier als ganz besonders kennzeichnend verschiedene Arten zu nennen, die ihre Hauptverbreitung in den alpinen Gesellschaften des *Seslerion* haben und im Alpenvorland zusammen mit *Carex sempervirens* dieser Gesellschaft ein etwas alpines Gepräge geben. In erster Linie trifft dies für *Thesium rostratum* zu, deren Büschel in mehr als 80 Prozent der Aufnahmen vertreten sind, dann für die besonders auffälligen Enziane *Gentiana verna* und (viel seltener) *Gentiana clusii*; auch *Ranunculus montanus*, *Polygonum viviparum* und *Tofieldia calyculata* gehören zu dieser Gruppe. Alle diese Arten können als Differentialarten gegenüber den bisher beschriebenen *Bromion*-Gesellschaften unseres Gebietes betrachtet werden.

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

Von Charakterarten des *Xerobrometums* findet sich in dieser Gesellschaft ganz vereinzelt *Globularia elongata*, die aber in ihrer Entwicklung deutlich gehemmt erscheint. Häufiger ist dagegen *Leontodon incanus*; eine Tatsache, die mit seinem Vorkommen in alpinen *Seslerieten* durchaus in Einklang steht.

Besonders deutlich sind die Veränderungen in der Moosschicht; meist ist die Moosdecke viel geschlossener und dichter als in den bisher besprochenen Gesellschaften. Zwar kommt noch *Rhytidium rugosum*, das in den übrigen *Mesobrometen* das bezeichnendste und häufigste Moos darstellt, auch hier noch vereinzelt vor; von viel größerer Wichtigkeit sind aber die jetzt zumeist mit hohem Deckungswert auftretenden Arten *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triqueter* und *Pleurozium schreberi*. Recht charakteristisch ist auch das seltenere *Dicranum muehlenbeckii*, ein Moos, das in den alpinen Heiden recht häufig ist. Damit lassen sich auch bei den Moosen Beziehungen zu alpinen Gesellschaften erkennen.

Alle genannten Arten, insbesondere auch die Moose, geben deutliche Hinweise auf die Ansprüche, die diese Gesellschaft an den Standort stellt. Die Böden sind weit tiefgründiger; durch die meist nördliche Lage verwesen absterbende Pflanzenteile viel langsamer als in Südexpositionen. Es sammelt sich hier mehr Humus an als in den übrigen *Mesobrometen*; die Böden sind daher an diesen Nordhängen bis in größere Tiefen hinab dunkel gefärbt. Durch Auslaugung ist die oberste Bodenschicht meist kalkfrei; ihre p_H-Werte schwanken zwischen 6,4 und 6,9. Die Mittelwerte liegen etwas niedriger als im *Mesobrometum typicum*. Von wesentlicher Bedeutung ist die längere Dauer der winterlichen Schneebedeckung. Während nach den ersten stärkeren Schneefällen die Schneedecke an den Südhängen im Laufe einiger wärmerer Tage abschmilzt, bleibt der Schnee an den Nordhängen meist so lange liegen, bis sich eine geschlossene Schneedecke gebildet hat. Auch im Frühjahr apert die Nordseite oft mehr als eine Woche später als der Südhang aus. Im Gegensatz zu den mehr südexponierten Hängen, besonders auch im Gegensatz zum *Mesobrometum typicum*, sind Boden und Luft hier viel feuchter; auch die Temperaturwerte liegen weit niedriger. So wurden in dieser Gesellschaft östlich von Erling im Juli 1949 als Temperaturmaximum an der Bodenoberfläche 36° C gemessen (im Xerobrometum zur gleichen Zeit 58°), während bei Messungen in 2 cm Bodentiefe ein Maximum von 17,2° und in den Morgenstunden ein Minimum von 13° beobachtet wurde; die entsprechenden Werte im Xerobrometum lagen bei 37° und 14°. Diese bedeutend geringeren Temperaturschwankungen im Boden werden durch die isolierende Wirkung der Moosschicht zu erklären sein.

Eigenartigerweise haben bisher solche oder ähnliche Vergesellschaftungen in der Literatur wenig Beachtung gefunden. Kuhn (1937) schildert aus der Schwäbischen Alb ein *Sesleria-Mesobrometum* und ein *Ranunculus montanus-Mesobrometum*, die am ehesten an unsere Gesellschaft erinnern. Auch bei ihnen handelt es sich um Varianten des *Mesobrometums*, meist in nördlicher Exposition; manche alpine Elemente, wenn auch in weit geringerer Anzahl als in unserem Gebiet, zeichnen sie aus. Das recht ähnliche *Ranunculus montanus-Mesobrometum* faßt Braun-Blanquet (1938) als „Variante (Fazies) kälterer höherer Lagen des *Mesobrometum seslerietosum*" auf. An gemeinsamen Arten seien *Ranunculus montanus*, *Platanthera bifolia*, *Carex montana*, *Gentiana verna*, *Bromus erectus*, *Trifolium montanum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Carlina acaulis*, *Crepis alpestris*, *Filipendula vulgaris* und *Antennaria dioeca* genannt; in der Moosschicht finden wir vielfach wieder *Rhytidium rugosum*, *Rhytidiadelphus triqueter* und *Hylocomium splendens*. Auch zeigen die Kuhnschen Standorte die nämliche starke Humusanreicherung, die wir bei uns für typisch erachten.

Eine vergleichende Betrachtung zeigt, daß diese Varianten des *Mesobrometums* in beiden Gebieten bevorzugter Standort alpiner Relikte (im weitesten Sinne) sind; hierbei nimmt natürlich die Zahl der „Alpenarten" mit der Annäherung an die Alpen beträchtlich zu. Kuhn weist allerdings in seiner Arbeit nicht auf die pflanzengeographische Bedeutung dieser alpinen Arten hin, obwohl sich in seinen Aufnahmen außer den oben bereits erwähnten *Ranunculus montanus*, *Gentiana verna* und *Crepis alpestris* sogar, wenn auch mehr vereinzelt, *Traunsteinera globosa*, *Aster bellidiastrum* und *Coeloglossum viride* finden.

Auch Paul (1947) hat aus dem Mittenwalder Gebiet eine ähnliche Gesellschaft als *Carex sempervirens-Carlina acaulis*-Assoziation beschrieben. Sie unterscheidet sich, wie erwartet, von unserer Assoziation durch das stärkere Hervortreten alpiner Arten. So ist dort in fast sämtlichen Aufnahmen *Gentiana clusii* vertreten, die im Ammerseegebiet weit seltener ist und in der Schwäbischen Alb überhaupt fehlt. An neu hinzutretenden Arten sind *Selaginella selaginoides*, *Selaginella helvetica*, *Globularia cordifolia* und *Campanula scheuchzeri* hervorzuheben.

Trotz gradueller Verschiedenheiten in der Artenzusammensetzung würde es sich empfehlen, alle diese Assoziationen als „Mesobrometum praealpinum" zusammenzufassen. Je nach der Lage zu den Alpen überwiegen die Elemente des Seslerieto-Semperviretums oder die des Brometums und prägen so das Bild dieser ausgesprochenen Übergangsgesellschaft.

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

Übergangsbestände zwischen dem Schoenetum und dem Brometum

Tabelle 7: „Schoeneto-Brometum“ (5 Aufnahmen)

Charakterarten des Schoenetum ferruginei subalpinum:			
Schoenus ferrugineus	V 3	*Tofieldia calyculata*	IV 1
Bartsia alpina	V 1	*Gentiana utriculosa*	III 1
Gentiana clusii	V 1	*Aster bellidiastrum*	II 1
Primula farinosa	V 1	*Gymnadenia odoratissima*	II 1
Prunella grandiflora	V 1	*Pinguicula alpina*	II 1
Carex sempervirens	IV 1	*Pinguicula vulgaris*	I 1
Arten des Mesobrometums:			
Hippocrepis comosa	III 1	*Sanguisorba minor*	I 1
Brachypodium pinnatum	II 1	*Globularia elongata*	I 1
Bromus erectus	II 1	*Thymus serpyllum coll.*	I 1
Differentialarten gegenüber dem Schoenetum:			
Centaurea jacea	V 1	*Festuca ovina s. str.*	III 1
Polygala chamaebuxus	V 1	*Thesium rostratum*	III 2
Scorzonera humilis	V 1	*Anemone narcissiflora*	II 1
Lotus corniculatus	IV 1	*Buphthalmum salicifolium*	II 1
Anthericum ramosum	III 1	*Erica carnea*	II 2
Carex glauca	III 1	*Gladiolus palustre*	II 1
Differentialarten gegenüber den Brometen:			
Molinia coerulea	III 2	*Cirsium palustre*	I 1
Succisa pratensis	III 1	*Epipactis palustris*	I 1
Carex davalliana	II 1	*Parnassia palustris*	I 1
Carex panicea	I 1	*Schoenus nigricans*	I 1
Begleiter:			
Briza media	IV 1	*Polygala amara*	II 1
Potentilla erecta	IV 1	*Ranunculus montanus*	II 1
Galium boreale	II 1	*Antennaria dioeca*	I 1
Moose:			
Ctenidium molluscum	IV 2	*Campylium stellatum*	III 1
Rhytidium rugosum	IV 2	*Hypnum lacunosum*	III 1
Tortella tortuosa	IV 2	*Thuidium philiberti*	II 1

Arten, die nur in einer Fläche auftraten: *Calluna vulgaris, Galium pumilum, Galium verum, Leontodon hispidus, Linum catharticum, Ranunculus breyninus, Scabiosa columbaria, Sesleria coerulea; Abietinella abietina, Acrocladium cuspidatum, Camptothecium nitens, Dicranum bonjeanii, Ditrichum flexicaule, Drepanocladus intermedius, Fissidens adiantoides, Gebeebia gigantea, Pleurozium schreberi, Scleropodium purum, Cladonia furcata und Cladonia pyxidata.*

Aufnahmeflächen: Mesnerbichl südöstl. Erling, 10° Nordwest; nördl. des Mesnerbichls, 30° Nordwest; unweit von 2, eben; Föacher Hang westl. Pöcking, 5° Nord (Aufnahme Dr. Poelt); Zu Luß am Lindenberg, eben (Aufnahme Dr. Poelt).

Eine sehr charakteristische Assoziation des Alpenvorlandes stellt das *Schoenetum ferruginei subalpinum* W. Kochs (1926) dar, das sich vom Typus durch eine Reihe montaner und subalpiner Arten unterscheidet, so besonders durch *Gentiana clusii, Gentiana verna, Aster bellidiastrum, Bartsia alpina* und *Carex sempervirens.* Dazu gesellt sich noch eine Reihe weiterer Arten, in der wir charakteristische Begleiter des *Mesobrometums* erkennen, wie *Prunella grandiflora, Trifolium montanum, Ophrys insectifera* und *Gymnadenia odoratissima.* Das Vorkommen dieser trockenheitsliebenden und keineswegs ins Flachmoor, den eigentlichen Standort des *Schoenetums,* passenden Arten erklärt sich aus den besonderen Standortsbedingungen dieser geographischen Variante. Während der Typus ein Glied in der Verlandung darstellt, findet sich das *Schoenetum ferruginei subalpinum* am Rand kleinerer Wasserläufe, wo bei geringem Wasserstand der absinkende Grundwasserspiegel die Bestände oberflächlich austrocknen läßt. Fast noch häufiger tritt in unserem Gebiet, und zwar an ± steilen Hängen, dieser Gesellschaftstyp als kennzeichnender Quellmoorverein auf. Er steht dort meist in engem Kontakt mit den randlich umgebenden Trockenrasen. Hier wird die jahreszeitlich wechselnde Wasserschüttung der Quellen ein Analogon zu dem verschieden hohen Grundwasserstand der Flachmoorschoeneten bilden.

Die Fortentwicklung eines solchen Schoenetums führt bei weiterem Absinken des Grundwasserstandes zu einem Übergangsstadium zwischen *Schoenetum* und *Mesobrometum,* das am besten als *Schoeneto-Brometum* bezeichnet werden kann. In ihm ist zwar *Schoenus ferrugineus* noch zahlreich vorhanden, neben ihm finden sich aber *Carex sempervirens* sowie *Festuca ovina, Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* ein. Hervorzuheben ist das häufige Vorkommen von *Molinia coerulea,* die mit ihrer stahlblauen Färbung solche Stellen weithin kenntlich macht. Manche Charakterarten des Flachmoors mit hohen Feuchtigkeitsansprüchen bleiben hier ausgeschlossen; immerhin treffen wir *Tofieldia calyculata, Gentiana clusii, Primula farinosa, Bartsia alpina* und seltener auch *Gentiana utriculosa* an. Von den Arten des *Brometums* findet sich besonders häufig *Prunella grandiflora,* neben *Polygala chamaebuxus, Anthericum ramosum, Buphthalmum salicifolium, Thesium rostratum, Lotus corniculatus,*

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

Hippocrepis comosa und in einer Aufnahme sogar *Globularia elongata* — alles (bis auf *Prunella*) Arten, die dem *Schoenetum typicum* völlig fremd sind und als Differentialarten gewertet werden mögen.

In diesen Übergangsstadien finden sich aber auch Arten, die hier optimale Entwicklung zeigen. Dies trifft besonders für die freilich beiden Formationen angehörende *Scorzonera humilis* zu, ferner für *Gladiolus paluster;* diese ist zwar eine Charakterart der *Molinieten*, sie tritt jedoch auch in der Gegend von Füssen an ähnlichen Standorten auf. Eng an diese Gesellschaft gebunden, wenn auch nur lokal, ist endlich *Anemone narcissiflora*, die in unserem Gebiet ihren einzigen Fundort im Alpenvorland besitzt.

Auch in der Moosschicht zeigt sich die Übergangsstellung dieser Gesellschaft, findet sich doch *Campylium stellatum* neben *Rhytidium rugosum* und *Hypnum lacunosum;* besonders häufig im *Schoeneto-Brometum* sind aber *Ctenidium molluscum* und *Tortella tortuosa.*

Diese Assoziation findet sich schön ausgebildet am Mesnerbichl, südlich von Erling, wo sie mit dem *Schoenetum* der kleinen Täler, zum Teil auch mit den oben beschriebenen Quellmooren am Hang, in Verbindung steht und weiter oben dann in das *Brometum* übergeht. Sie vermittelt also hier im Gebiet zwischen der Flachmoorgesellschaft des *Schoenetum ferruginei* und der Trockenrasengesellschaft des *Mesobrometum praealpinum.* Manche der dealpin verbreiteten Arten unseres *Mesobrometums* werden aus dem *Schoenetum* eingewandert sein. Es ist nicht uninteressant, daß sich in solchen Biotopen selbst südlichere Arten, wie *Anthericum ramosum*, zu halten vermögen.

Die Sukzession verläuft hier offenkundig vom *Schoenetum ferruginei subalpinum* über das *Schoeneto-Brometum* zum *Mesobrometum praealpinum;* ein typisches *Molinietum* wird nicht ausgebildet. Koch (1926), Scherber (1928) und Eicke-Jenne (1950) haben statt dessen eine Sukzession vom *Schoenetum ferruginei* über das *Molinietum* zu einem *Brachypodium pinnatum*-Stadium beobachtet. Das Abweichen der Sukzession zum *Mesobrometum praealpinum* hin führen wir in unserem Gebiet auf das Fehlen jeglicher Düngung zurück. Im Gegensatz zu jenen anderen Gebieten bildet hier die einzige menschliche Beeinflussung wieder die jährliche Mahd, die das Aufkommen von Sträuchern verhindert.

Künstliche Erstbesiedlungsstadien

Tabelle 8 (6 Aufnahmen)

Festuca ovina	V [1]	*Leontodon incanus*	III [1]
Hippocrepis comosa	V [1]	*Potentilla heptaphylla*	III [1]
Thymus serpyllum coll.	V [1]	*Sanguisorba minor*	III [1]
Trifolium montanum	V [1]	*Teucrium montanum*	III [1]
Bromus erectus	V [1]	*Carex glauca*	II [1]
Lotus corniculatus	V [1]	*Euphorbia cyparissias*	II [1]
Anemone pulsatilla	III [1]	*Ononis spinosa*	II [1]
Biscutella laevigata	III [1]	*Picea abies juv.*	II [1]
Buphthalmum salicifolium	III [1]	*Pimpinella saxifraga*	II [1]
Carex humilis	III [2]	*Polygala amara*	II [1]
Globularia elongata	III [1]	*Prunella sp.*	II [1]
Moose und Flechten:			
Tortella inclinata	V [3]	*Hypnum lacunosum*	III [1]
Cladonia pyxidata	IV [1]	*Barbula reflexa*	II [1]
Ditrichum flexicaule	V [2]	*Cladonia furcata*	II [1]
Abietinella abietina	IV [1]	*Tortella tortuosa*	II [2]

Arten, die nur in einer Aufnahmefläche auftraten: *Alectorolophus subalpinus, Anthyllis vulneraria, Asperula cynanchica, Aster bellidiastrum, Brachypodium pinnatum, Campanula rotundifolia, Carex ornithopoda, Fagus silvatica juv., Galium verum, Gentiana verna, Helianthemum ovatum, Orchis militaris, Plantago media, Polygala chamaebuxus, Salvia pratensis, Selinum carvifolia, Silene nutans, Tofieldia calyculata; Barbula fallax, Bryum caespititium, Campylium chrysophyllum, Cetraria islandica, Cladonia cornuta, Cladonia gracilis, Cladonia nemoxyna, Cladonia rangiferina, Cladonia silvatica, Cladonia symphycarpia, Entodon orthocarpus, Lecidea sp., Rhacomitrium canescens, Rhytidium rugosum und Toninia coeruleo-nigricans.*

Aufnahmeflächen: Kiesgrube westl. Erling, eben; Kiesgrube nördl. Maising, eben; Kiesgrube nördl. Maising, eben; Bahnausstich zwischen Pöcking und Niederpöcking, 15° Süd (Aufnahme Dr. Poelt); Gegenhang der vorherigen Fläche (Aufnahme Dr. Poelt); Kiesgrube zwischen Machtlfing und Eßsee.

An Straßenrändern, in nicht mehr genutzten Kiesgruben und an ähnlichen Stellen, an denen der Boden durch menschlichen Eingriff seiner natürlichen Vegetation beraubt ist, siedeln sich in erster Linie ± xerophile Pflanzen an. Es sind dies meist weiter verbreitete Arten der Trockenrasen, wie *Thymus serpyllum*, *Lotus corniculatus* und *Trifolium montanum* sowie *Bromus erectus.* Daneben finden sich aber auch manche Pflanzen ein, die für unser *Xerobrometum* und das Übergangsstadium zum *Mesobrometum* bezeichnend sind, wie etwa *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Anemone pulsatilla* und *Globularia elongata.* Durch die von menschlicher Hand geschaffenen besonderen Standortsbedingungen ist für kurze Zeit die Konkurrenz anderer Arten ausgeschaltet, so daß die genannten sich vorübergehend zu behaupten vermögen. Daß es sich in den meisten Fällen nur um ein Übergangsstadium handelt, beweisen zahlreiche Baumsämlinge, die besonders von *Picea abies* stammen.

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

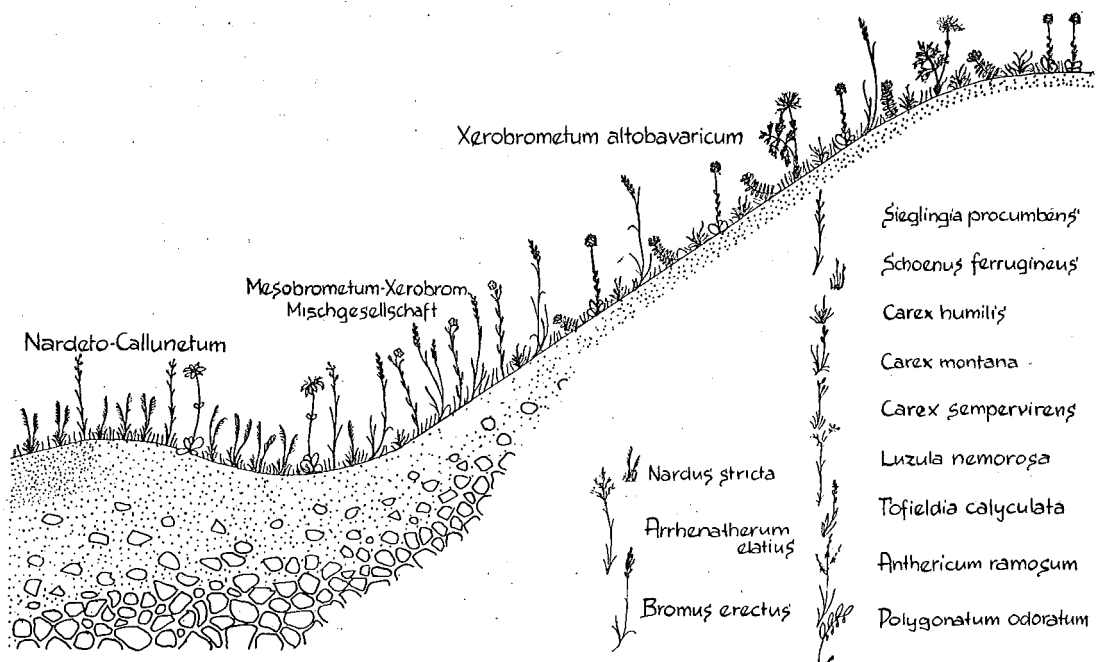

Fig. 1 Vegetations-Profil eines Hanges in Südexposition mit Versäuerungsstadien am Hangfuß

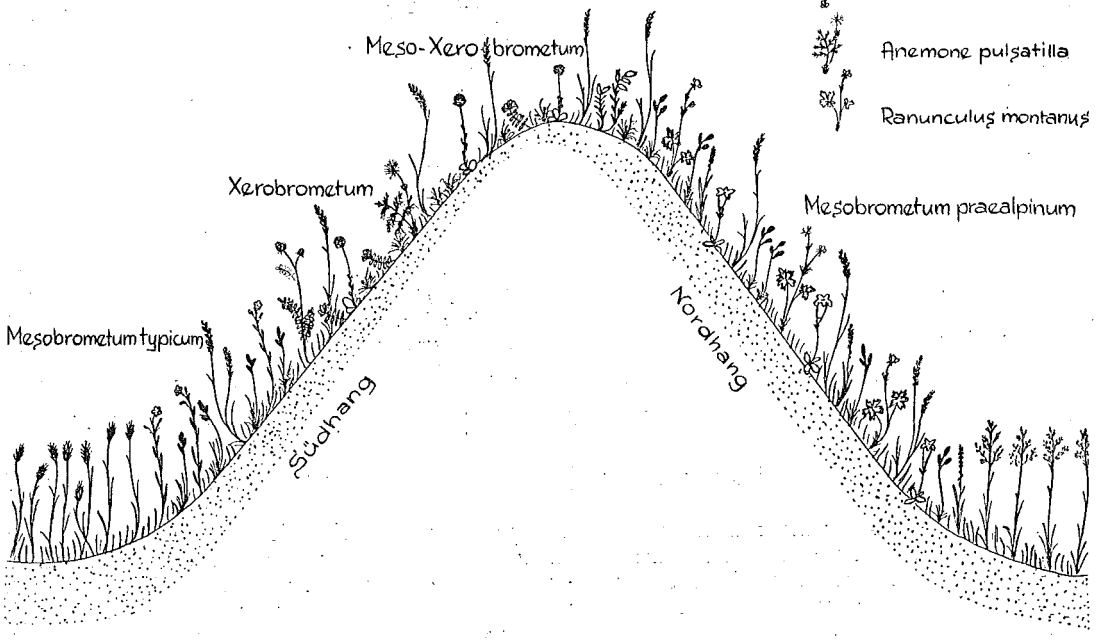

Fig. 2 Vegetations-Profil in Richtung Nord-Süd durch einen nach beiden Seiten steil abfallenden Hügel

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

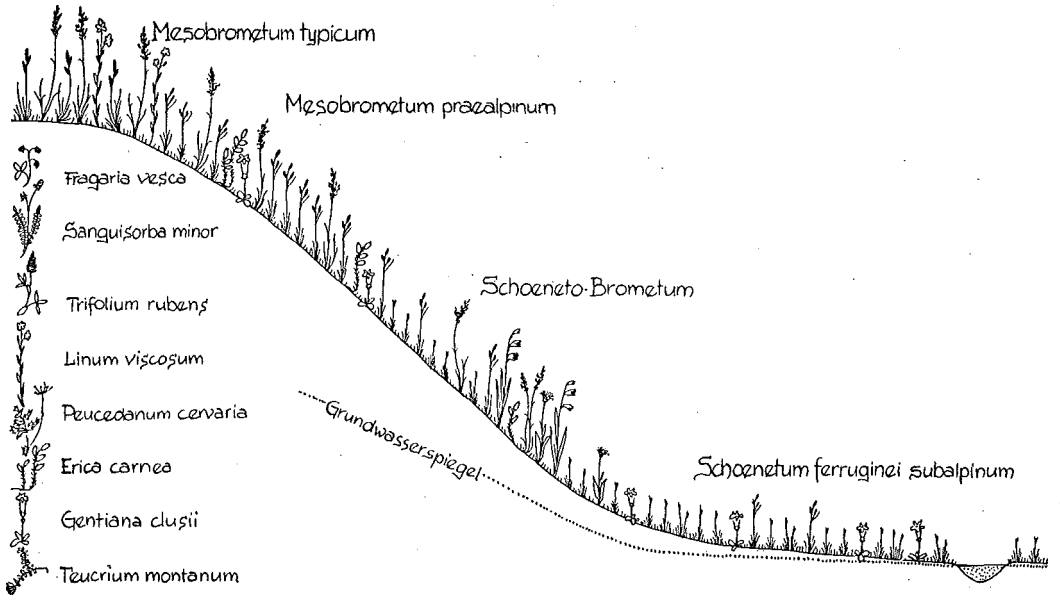

Fig.3 Vegetations-Profil eines Hanges in Nord-Exposition

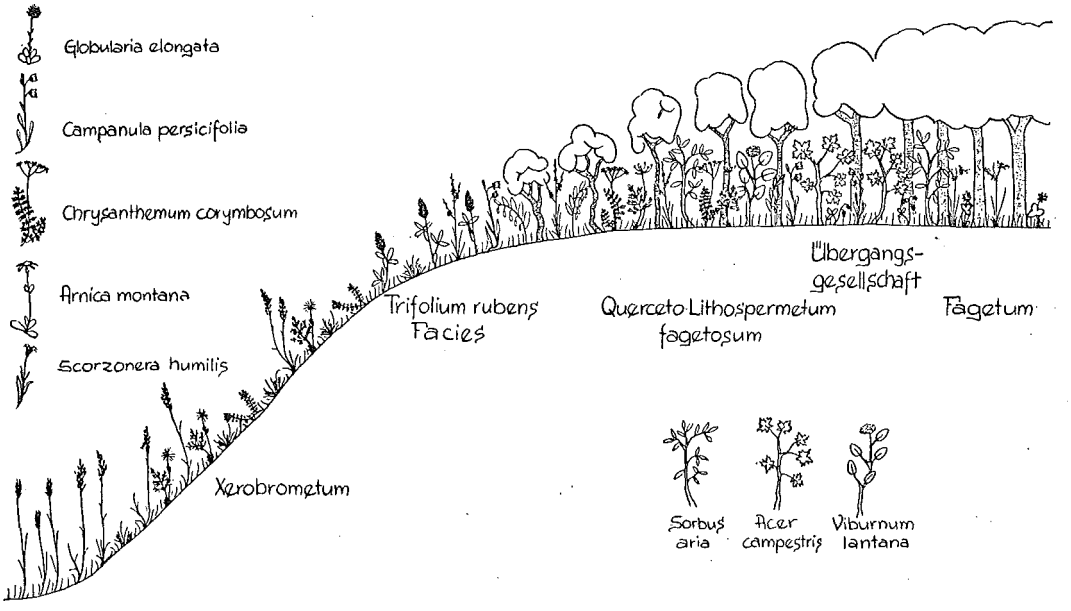

Fig.4 Vegetations-Profil eines ursprünglich bewaldeten Hanges in Süd-Exposition

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

Auch in diesen ersten Besiedlungsstadien lassen sich Unterschiede zwischen feuchteren Nord- und trockeneren Südhängen feststellen. An Nordhängen treten *Bromus erectus* und die anspruchsvolleren Arten zurück, dafür stellen sich *Tofieldia calyculata*, *Gentiana verna* und *Aster bellidiastrum* ein.

Deutlicher als durch die vielfach doch recht zufälligen Phanerogamen lassen sich diese Stadien durch einige Erdmoose und Flechten kennzeichnen, die auf Grund der geringen Bodendeckung hier günstige standörtliche Verhältnisse vorfinden. Die Gesamtdeckung der Phanerogamenschicht beträgt in den meisten Fällen ja nur wenig mehr als 50 Prozent. Charakteristisch und von hoher Stetigkeit sind insbesondere *Tortella inclinata* und *Ditrichum flexicaule*, während von den stets in diesem Verein vertretenen Flechten *Cladonia pyxidata* die häufigste ist.

Dieser Verein wurde bisher im Gebiet nur an künstlich geschaffenen Standorten beobachtet; unter natürlichen Verhältnissen finden sich in unserem Raum nie so flachgründige sterile Böden, daß sie, ungestört durch die Konkurrenz phanerogamer Gewächse, einer solchen Gesellschaft von Erdmoosen das Gedeihen ermöglichen würden. Natürliche Vorkommen dieser Art treten im südbayrischen Raum außerhalb des Gebirges und der Flußtäler lediglich in den Heidewiesen der Rosenau bei Dingolfing auf.

Durch allmähliche Verdichtung der Phanerogamenschicht werden im Lauf der Zeit die Erdmoose und Erdflechten zurückgedrängt; es bildet sich eine Gesellschaft heraus, die dem *Xerobrometum altobavaricum* zuzurechnen ist. Dies gilt jedoch nur für von Natur aus ganz flachgründige Böden; auf tiefgründigen (etwa an Wegrändern) entwickelt sich dagegen nach kurzer Zeit ein annähernd geschlossener Rasen, der zunächst Charakterarten des *Mesobrometum typicum* (auch *Linum viscosum*) aufweist. Die Sukzession führt, gestört durch Mahd und Düngung, allmählich zu einer verarmten Fettwiese, wie sie für das angrenzende Gelände im allgemeinen typisch ist. An nordseitigen, feuchteren Stellen verläuft die Entwicklung unter ständiger Verdichtung des Rasenschlusses zum *Mesobrometum praealpinum*.

Querceto-Lithospermetum fagetosum (Faber, 1936)

Tabelle 9

	1	2	3		1	2	3
Baumschicht:							
Fagus silvatica	3.3	V 3	—	*Carpinus betulus*	—	IV 1	—
Picea abies	x.1	II 1	—	*Acer campestre*	—	II 1	—
Quercus robur	—	V 1	—	*Tilia cordata*	—	I 1	—
Strauchschicht:							
Crataegus monogyna	x.1	V 1	II 1	*Acer campestre*	—	III 1	I 1
Viburnum lantana	x.1	III 1	I 1	*Sorbus aria*	—	I 1	IV 1
Sorbus aucuparia	x.1	I 1	—	*Berberis vulgaris*	—	II 1	—
Fagus silvatica	—	V 1	IV 1	*Cornus sanguinea*	—	II 1	—
Quercus robur	—	IV 1	III 1	*Ligustrum vulgare*	—	II 1	—
Assoziationscharakterarten:							
Silene nutans	x.2	IV 1	II 1	*Trifolium rubens*	—	I 1	V 1
Fragaria vesca	x.2	V 2	—	*Vincetoxicum officinale*	—	I 1	I 1
Anthericum ramosum	—	V 2	V 2	*Cytisus nigricans*	—	II 1	—
Chrysanthemum corymbosum	—	IV 1	III 1	*Campanula glomerata*	—	—	IV 1
Peucedanum cervaria	—	IV 1	II 1	*Laserpitium latifolium*	—	—	III 1
Polygonatum odoratum	—	III 1	V 1	*Euphorbia dulcis*	—	—	II 1
Centaurea angustifolia	—	II 1	II 1	*Inula hirta*	—	—	II 1
Begleiter:							
Euphorbia cyparissias	x.2	V 2	IV 1	*Buphthalmum salicifolium*	—	V 1	V 2
Festuca ovina s. str.	x.2	V 2	V 2	*Peucedanum oreoselinum*	—	V 1	IV 1
Melampyrum pratense	1.2	IV 1	I 1	*Anthyllis vulneraria*	—	IV 1	III 1
Carex montana	1.2	III 1	II 3	*Bromus erectus*	—	IV 2	V 2
Convallaria maialis	1.2	III 1	I 1	*Galium verum*	—	IV 1	IV 1
Hieracium murorum	x.1	I 1	II 1	*Prunella grandiflora*	—	IV 1	V 1
Hippocrepis comosa	x.1	IV 1	—	*Stachys officinalis*	—	IV 1	IV 1
Anemone hepatica	1.2	III 2	—	*Campanula rotundifolia*	—	III 1	II 1
Aposeris foetida	1.2	II 1	—	*Centaurea jacea*	—	III 1	II 1
Brachypodium silvaticum	1.2	I 1	—	*Galium boreale*	—	III 1	V 1
Mercurialis perennis	x.1	I 1	—	*Polygala chamaebuxus*	—	III 1	II 1
Brachypodium pinnatum	—	V 1	II 1	*Primula veris*	—	III 1	II 1

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

Scabiosa columbaria	—	III[1]	II[1]	*Salvia pratensis*	—	II[1]	III[1]
Trifolium montanum	—	III[1]	II[1]	*Solidago virgaurea*	—	II[1]	II[1]
Asperula cynanchica	—	II[1]	II[1]	*Lotus corniculatus*	—	III[1]	—
Briza media	—	II[1]	II[1]	*Potentilla heptaphylla*	—	III[1]	—
Carlina acaulis	—	II[1]	I[1]	*Viola hirta*	—	III[1]	—
Dianthus carthusianorum	—	II[1]	I[1]	*Anemone pulsatilla*	—	II[1]	—
Globularia elongata	—	II[1]	I[1]	*Aster amellus*	—	II[1]	—
Helianthemum ovatum	—	II[1]	I[1]	*Carex humilis*	—	II[3]	—
Koeleria pyramidata	—	II[1]	III[1]	*Centaurea scabiosa*	—	II[1]	—
Plantago media	—	II[1]	II[1]	*Euphrasia kerneri*	—	II[1]	—
Pimpinella saxifraga	—	II[1]	III[1]	*Melica nutans*	—	II[1]	—
Rosa arvensis	—	II[1]	I[1]	*Sanicula europaea*	—	II[1]	—

Moose:

Catharinea undulata	1.2	I[1]	—	*Abietinella abietina*	—	IV[2]	I[1]
Eurhynchium striatum	2.2	I[1]	—	*Rhytidium rugosum*	—	IV[3]	IV[2]
Hypnum cupressiforme	2.3	I[1]	—	*Rhytidiadelphus triqueter*	—	I[1]	II[1]
Tortella tortuosa	2.3	I[1]	—				

1 = Übergang zwischen *Fagetum* und *Querceto-Lithospermetum fagetosum*, nordöstl. Erling, 5° Süd.
Dazu folgende Arten: *Astrantia maior, Leontodon hispidus, Trifolium medium.*

2 = *Querceto-Lithospermetum fagetosum* (5 Aufnahmen: Südrand des Moores bei Etterschlag, eben, Aufnahme Prof. Dr. H. Paul; zwischen Weßling und Hochstadt, 30° Süd, Aufnahme Prof. Dr. H. Paul; nördl. Machtlfing, 20° Süd; südl. Erling, 10° Süd; nördl. Jägersbrunn, 15° Süd, Aufnahme mit Prof. Dr. H. Paul).
Arten, die nur in einer Aufnahmefläche auftraten: *Corylus avellana, Picea abies, Populus tremula, Rhamnus cathartica; Alectorolophus subalpinus, Allium carinatum, Allium montanum, Antennaria dioeca, Aquilegia atrata, Asperula odorata, Asperula tinctoria, Astragalus glycyphyllus, Astrantia maior, Bromus benekeni, Calamagrostis varia, Campanula persicifolia, Campanula rapunculoides, Carex glauca, Carex ornithopoda, Coronilla varia, Cytisus ratisbonensis, Dactylis glomerata, Galium rotundifolium, Galium silvaticum, Gentiana verna, Hieracium pilosella, Hypericum perforatum, Knautia arvensis, Leontodon hispidus, Luzula albida, Medicago falcata, Milium effusum, Potentilla alba, Ranunculus breyninus, Sanguisorba minor, Satureia vulgaris, Serratula tinctoria, Teucrium chamaedrys, Vicia saepium, Viola silvestris.*

3 = *Trifolium rubens*-Fazies des *Querceto-Lithospermetum fagetosum*. (6 Aufnahmen: Östl. Frieding, 40° Südwest, Aufnahme Prof. Dr. H. Paul; östl. Landstetten, 45° Süd, Aufnahme Prof. Dr. H. Paul; zwischen Perchting und Maising, 30° Süd; nördl. Kerschlach, 20° Süd; zwischen Erling und Machtlfing, 10° Süd; südl. Perchting, 20° Süd, Aufnahme mit Prof. Dr. H. Paul und Dr. J. Poelt).
Arten, die nur in einer Aufnahmefläche auftraten: *Achillea millefolium, Alectorolophus subalpinus, Allium carinatum, Avena pratensis, Asperula tinctoria, Astrantia maior, Carex glauca, Coronilla varia, Cytisus ratisbonensis, Gentiana verna, Gymnadenia conopea, Helianthemum nummularium, Hieracium pilosella, Hypericum montanum, Linum catharticum, Serratula tinctoria, Teucrium chamaedrys, Teucrium montanum, Thesium bavarum, Trifolium alpestre, Trifolium medium.*

Nach der soziologischen Systematik der Schule Braun-Blanquet werden die meisten xerothermen Waldgesellschaften Mitteleuropas auf basischer Unterlage in der Assoziation des *Querceto-Lithospermetum*, des Steppenheidewaldes, zusammengefaßt. In Übereinstimmung damit beschreibt Haffner (1941) einen „Steppenheide-Eichenwald" aus der Gegend von Bad Tölz. In unserem Gebiet, das ebenso wie das Haffnersche großenteils von Buchenwäldern eingenommen ist, findet sich *Quercus robur* nur vereinzelt an Waldrändern und als Einzelbaum; nur sehr selten ist die Stieleiche auch einmal im Innern geschlossener Buchenwälder anzutreffen. Die im Gebiet vorkommenden Buchenwälder gehören meist dem *Aira flexuosa-Luzula albida*-Buchenwaldtyp Markgrafs (1932) an, wenn auch *Aira flexuosa* im Gebiet vielfach nur als Schlagpflanze auftritt. Die Deckung der Baumkronen beträgt dort zumeist 100 Prozent; der Unterwuchs wird demgemäß ausschließlich aus Schattenpflanzen gebildet.

Bei einer Auflichtung der Kronschicht stellen sich jedoch hier zahlreiche Sträucher ein, die teilweise anderwärts als Vertreter einer Eichen-Mischwald-Gesellschaft gelten. In erster Linie sind hier *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*, *Acer campestre* und *Viburnum lantana* zu nennen. Gleichwohl findet sich hier in der Baumschicht dieses unterwuchsreichen Waldes unverändert und fast ausschließlich *Fagus silvatica*. Diese Vergesellschaftung ist zumeist an Waldrändern, aber auch im Innern geschlossener ± reiner Buchenwälder anzutreffen, wenn es nur zu einer Auflockerung der Baumschicht kommt. Dies ist vor allem an Moränenhängen der Fall, wo die flachwurzelnde Buche nicht mehr genügend Wurzelraum für einen engen Schluß zur Verfügung hat.

Bei diesem Typ finden sich aber auch in der Krautschicht einige neue Pflanzen ein, die dem Wald ein etwas anderes Gepräge verleihen. Es kommen neben bezeichnenden Waldschattenpflanzen, wie *Anemone hepatica* und *Sanicula europaea*, Arten wie *Carex montana*, *Fragaria vesca* und *Campanula persicifolia* vor, die dem typischen Buchenwald wegen ihres lichtliebenden Charakters fehlen. Dieses sträucherreiche *Fagetum* darf dem oben erwähnten Buchenwald Markgrafs nicht gleichgesetzt werden. Wir wollen aber von einer Benennung und Einordnung in ein soziologisches System absehen, da wir in unserem Typ lediglich einen Übergang sehen können; dies würde außerdem über den Rahmen unserer Arbeit hinausgehen. Vierhapper (1932) stellt in seiner Beschreibung der österreichischen Buchenwälder in der Gruppe VI viele der für diese Vergesellschaftung kennzeichnenden Arten zusammen.

An Waldrändern treten hier mehrfach auch Veränderungen in der Baumschicht ein; *Quercus robur*, *Picea abies* und *Carpinus betulus* gesellen sich der Buche bei. Der Kronenschluß in derartigen Beständen ist weit geringer und beträgt meist nur 40—70 Prozent. In all diesen Fällen bleibt die Buche ton-

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

angebend; sie kennzeichnet nach wie vor den Bestand. In der Strauchschicht treten zwar gegenüber der vorigen Variante kaum Veränderungen auf, die Feldschicht ändert sich jedoch wesentlich. Es finden sich einerseits mehr und mehr xerophile Pflanzen ein, während andererseits die typischen Buchenwaldpflanzen zurücktreten, nicht aber völlig verschwinden; kommen doch noch immer so typische Waldelemente wie *Convallaria maialis*, *Mercurialis perennis*, *Anemone hepatica* und (besonders kennzeichnend für den voralpinen Charakter) *Aposeris foetida* vor. Physiognomisch ist aber das Bild im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Typen ganz anders. Während beim ersten Typ der ganze Wald artenarm und eintönig wirkt, steigt die Artenzahl im zweiten beträchtlich an; die Bodenschicht steht in lückenhaftem, aber doch weit engerem Schluß. Bei dem jetzt zu beschreibenden Typ ist die Bodenschicht fast völlig geschlossen, ihre Deckung beträgt 70—90 Prozent; in ihr finden sich zahlreiche Arten unserer Trockenrasen; so an Gräsern vor allem *Festuca ovina*, *Brachypodium pinnatum* und *Bromus erectus*, weiterhin fast stets *Anthericum ramosum*, *Euphorbia cyparissias*, *Stachys officinalis*, *Campanula glomerata* und *Buphthalmum salicifolium*. Weniger häufig, aber sehr charakteristisch sind *Polygonatum odoratum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Vincetoxicum officinale*, *Peucedanum oreoselinum* und *Peucedanum cervaria*. Auch die in unserem Gebiet sehr seltenen *Geranium sanguineum* und *Melittis melissophyllum* sind zu den Charakterarten zu rechnen. Es ergibt sich so das Bild eines lichten Buchenwaldes, dem in der Baumschicht auch andere Arten beigemischt sein können, der aber sein Gepräge durch die zahlreichen Kräuter erhält.

Betrachtet man die oben geschilderte Entwicklung, das Fortschreiten vom reinen Buchenwald zu den stark aufgelockerten Waldrändern mit zahlreichen xerischen Elementen, so läge es nahe, mit Meusel (1939) und Schlenker (1939) von einem Buchenheidewald zu sprechen. Beide Autoren ordnen diesen keineswegs dem *Querceto-Lithospermetum* Braun-Blanquets unter, sondern trennen ihn streng von den xerischen submediterranen Eichenwäldern. Für den Buchenheidewald Meusels sind als besonders bezeichnende Arten in der Baumschicht *Fagus* und *Betula verrucosa* genannt, welch letztere bei uns nie in der oben genannten Gesellschaft auftritt. In der Feldschicht bezeichnet Meusel *Sesleria coerulea*, *Calamagrostis varia*, *Anemone hepatica* und *Rubus saxatilis* als Leitarten; auch diese Arten sind für unsere Gesellschaft nicht charakteristisch, sind ihr teilweise sogar völlig fremd. Die Schattenpflanzen des Buchenwaldes, die bei Meusel viel häufiger sind, fehlen bei uns weitgehend. Es kann daher insgesamt der von Buchen beherrschte Heidewald, wie er in unserem Gebiet auftritt, keinesfalls mit den Buchenheidewäldern des Kyffhäusergebietes gleichgesetzt werden.

Vergleicht man unsere Aufnahmen aber mit denen Haffners und Gaucklers, so lassen sich in der Feldschicht zwischen ihren Steppenheide-Eichenwäldern und unserem Typ nur geringe Unterschiede feststellen. Haffner weicht kaum, Gauckler höchstens im Hinblick auf einige Arten mit höheren Klimaansprüchen, wie *Dictamnus alba*, *Bupleurum falcatum* und *Lithospermum purpureo-coeruleum*, ab. Große Übereinstimmung besteht mit dem *Querceto-Lithospermetum*, wie es Kuhn (l. c.) aus der Schwäbischen Alb beschreibt, und ebenso mit der von Rochow (l. c.) aus dem Kaiserstuhlgebiet beschriebenen *Brachypodium silvaticum*-Subassoziation des *Querceto-Lithospermetum*. In dieser Subassoziation fehlt *Lithospermum purpureo-coeruleum* ebenso wie bei uns.

Der einzige tiefergreifende Unterschied gegenüber den oben erwähnten Gesellschaften liegt darin, daß bei uns die Buche dominiert, was allerdings teilweise auch bei Gauckler der Fall ist. Wir möchten trotzdem unsere Gesellschaft auf Grund des Zurücktretens der *Fagetalia*-Pflanzen in der Feldschicht und der dafür herrschenden Arten der *Quercetalia pubescentis sessiliflorae* dem *Querceto-Lithospermetum* zurechnen und diese buchenreiche Fazies mit Faber (1936) als *Querceto-Lithospermetum fagetosum* bezeichnen.

Wenn bei der Zuordnung dieser Waldgesellschaft zu Eichenwäldern die Feldschicht höher eingeschätzt wird als der herrschende Baum, so folgen wir hierbei Braun-Blanquet (1932), der schreibt: „. . . obiges Beispiel zeigt erneut, daß bei der soziologischen Schematisierung nicht von vorneherein den höheren Vegetationsschichten ausschlaggebende Bedeutung eingeräumt werden darf . . ., vollends in mehr oder weniger offenen Waldbeständen muß das Hauptgewicht auf die ökologisch viel empfindlicheren Unterschichten verlegt werden". Interessant ist im Zusammenhang mit der Zuordnung unserer Gesellschaft noch, daß Kuhn in fast jeder Grenzzone zwischen dem *Querceto-Lithospermetum* und einem angrenzenden *Fagetum* solche Übergangsgesellschaften festgestellt hat.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß unser Typ als einer der letzten und stark verarmten vorgeschobenen Posten des *Querceto-Lithospermetum* zu betrachten ist, der sich unter den heute herrschenden klimatischen Bedingungen nur mehr an wenigen Stellen zu halten vermag; durch den engen Kontakt mit den herrschenden Buchenwäldern finden sich in ihm einige der Buchenwaldarten, während die Baumschicht selbst überhaupt von der Buche beherrscht wird.

Das *Querceto-Lithospermetum fagetosum* unseres Gebietes findet sich zumeist an süd- oder südwestgeneigten Hängen auf einem relativ flachgründigen, 30—35 cm tiefen Boden. Der Skelettgehalt des meist braunen sandigen Lehms schwankt zwischen 5 und 25 Prozent, ist also verhältnismäßig niedrig. Die p_H-Werte der Wurzelschicht liegen im allgemeinen zwischen 6,6 und 7,2 und sind somit etwas niedriger als die von Haffner für ähnliche Gesellschaften angegebenen Werte.

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

Am Rand dieses eben beschriebenen Waldtyps findet sich nun zumeist eine Übergangszone zu den umliegenden Rasengesellschaften. In ihr tritt besonders *Trifolium rubens* stark hervor; neben ihm finden sich in der Feldschicht die charakteristischen Pflanzen des *Querceto-Lithospermetum*, wie *Polygonatum odoratum*, *Chrysanthemum corymbosum* und *Peucedanum cervaria*. Die Schattenpflanzen der Buchenwälder sind natürlich bis auf vereinzelt vorkommende Zufällige völlig verschwunden. Zu diesen im „Buchenheidewald" häufigen Arten treten nun noch einige Pflanzen, die ihre Hauptverbreitung in den Trockenrasengesellschaften des *Xerobrometums* und des Übergangsstadiums zwischen *Xero-* und *Mesobrometum* haben. Es sind besonders *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Anemone pulsatilla*, *Globularia elongata* und vereinzelt auch *Inula hirta* und *Allium montanum*. Diese Arten weisen auf die besonders günstigen Standortsverhältnisse hin, tritt doch hier zu den Besonderheiten der südlichen Hanglage noch die Spalierwirkung des dahinter aufsteigenden Waldes hinzu. Außerdem wird durch die Wurzeln der benachbarten Bäume dem Boden soviel Wasser entzogen, daß dieser besonders trocken ist. Die ökologischen Bedingungen sind ansonst denen des *Querceto-Lithospermetum* überaus ähnlich. Auf Grund dieser floristischen und ökologischen Übereinstimmungen mit unserem *Querceto-Lithospermetum fagetosum* möchten wir diese Waldrandfazies als *Trifolium rubens*-Fazies dem obengenannten Waldtyp unterordnen.

Während in diesen *Trifolium rubens*-reichen Waldrandbeständen Baum- und Strauchschicht zumeist, wohl durch menschliche Beeinflussung, völlig fehlen, finden sich auch Stadien, in denen die Baumschicht zwar fehlt, die Strauchschicht aber noch charakteristisch entwickelt ist.

Ab und zu sind auch dem *Xerobrometum* und hauptsächlich dessen Übergangsbeständen zum *Mesobrometum* Arten des *Querceto-Lithospermetum* eingestreut, die die Entwicklung dieser Rasengesellschaften aus Wäldern des oben beschriebenen Typs andeuten können. Dies zeigt uns, daß zumindest ein Teil unserer Trockenrasen, auch der extremeren, durch menschliche Einwirkung künstlich entstanden sein könnte. Auch Kuhn beschreibt aus seinem Gebiet Mischbestände zwischen dem *Xero-* und *Mesobrometum* und dem Steppenheide-Eichenwald.

Zum Beschluß dieses soziologischen Teiles sei nun noch der Versuch gemacht, die beschriebenen Rasentypen in ihrer Gesamtheit in einer Übersichtsskizze festzuhalten. Es sei noch einmal betont, daß die hier aufgezeigten Reihen keineswegs in allen Fällen wirkliche Sukzessionen darstellen; wenn solche zu vermuten waren, wurden die entsprechenden Vereine durch gerissene Linien verbunden. Ansonst entspricht dem räumlichen Nebeneinander zweier oder mehrerer Gesellschaftstypen in unserer Skizze lediglich eine örtliche Nachbarschaft im Gelände, in der freilich vielfach auch eine innere Verwandtschaft zum Ausdruck kommt. Überschneiden sich die gezeichneten Flächen, so treten in der Natur örtlich begrenzte, jedoch nicht fest zu umreißende Mischgesellschaften zwischen den bezeichneten Vereinen auf *(Fig. 5)*.

Arealkundliche Untersuchungen

In den bisherigen Teilen der Arbeit ist ausschließlich nach rein soziologischen Methoden vorgegangen worden. Ausgehend von gewissen floristischen Übereinstimmungen wurden bestimmte Vegetationseinheiten herausgegriffen und einer möglichst exakten floristischen, außerdem ökologisch-bodenkundlichen Analyse unterworfen. Aus der Gemeinsamkeit vieler solcher Daten für zunächst nur als ähnlich erachtete Vegetationseinheiten wurde auf das Vorliegen eines fest umreißbaren Typs geschlossen. Dieser wurde als Variante oder ähnliches beschrieben bzw. (da es sich ja um mehr oder weniger bekannte Florengebiete handelt) bereits beschriebenen Assoziationen untergeordnet, sofern man ihn nicht überhaupt an Hand der charakteristischen Artenkombination als identisch mit bereits beschriebenen Typen erkennen konnte. Diese Untersuchungsweise deckt sich durchaus mit der in der praktischen Pflanzensoziologie geübten und durch Braun-Blanquet (1928), Knapp (1948) usw. eingehend gelehrten und erläuterten Methodik und ist auch unseres Erachtens infolge ihrer primär floristischen Fundierung die unerläßliche Voraussetzung zu allen weiteren Untersuchungen, seien sie nun ökologisch-physiologischer oder systematisch-arealkundlicher Art; ohne exakte soziologische Analyse bleiben alle weiteren Aussagen über entsprechende Vergesellschaftungen rein spekulativ.

Ein Mangel haftet allerdings diesen aus der rein soziologischen Betrachtung gewonnenen Ergebnissen noch an: das prinzipiell subjektive Moment beim ersten Erfassen einer gewissen Einheitlichkeit des Untersuchungsobjektes und seiner Vergleichbarkeit mit anderen ähnlichen Objekten. Es ist ja keineswegs so, daß jeder beliebige Geländeausschnitt einfach floristisch ausgewertet und dann, etwa an Hand eines soziologischen Bestimmungsschlüssels, eingereiht werden könnte. Erst der erfahrene und mit dem ganzen Gelände vertraute Beobachter wird jeweils gewisse Typen er-

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

Fig. 5
Übersichtsskizze der behandelten Trockenrasen

fassen und abstrahieren können — und es wird ihm auch in den meisten Fällen zuzubilligen sein, daß er wirklich natürliche, naturgegebene Einheiten aufgegriffen hat. Gleichwohl wäre es recht erfreulich, wenn man die so gewonnenen Erkenntnisse einmal mit einer grundsätzlich anderen Methode überprüfen und revidieren könnte.

Eine solche Nachprüfung wurde in dieser Arbeit mittels einer arealkundlichen Untersuchungsmethode versucht, wie sie vor allem Meusel (1939, 1940, 1943) in mehreren Veröffentlichungen eingehend besprochen hat. Beide Methoden, die soziologische und die chorologische, die bisher, soweit unsere Kenntnis reicht, immer nur für sich angewandt worden sind, sollen hier kombiniert werden, in der Hoffnung, daß sie sich gegenseitig zu ergänzen imstande seien. Hierbei mag zunächst einmal überprüft werden, ob es sich bei den lediglich auf Grund der floristischen Zusammensetzung zu Gesellschaften zusammengefaßten Aufnahmen wirklich auch um in arealkundlicher Hinsicht einheitliche Typen handelt; ist dies der Fall, so sollten die angenommenen Gesellschaftstypen möglichst auch deutliche Unterschiede im Arealtypenspektrum aufweisen. Dabei stand zu hoffen, daß solche Unterschiede ihrerseits wieder zum tieferen Verständnis der Gesellschaftsstruktur beizutragen vermöchten — während es umgekehrt auch interessant sein müßte, das Verhalten einzelner Florenelemente innerhalb solch nahe verwandter oder lokal genäherter Gesellschaftstypen zu verfolgen.

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

Im Zuge dieser Untersuchungen wurden zunächst alle in dieser Arbeit behandelten Arten bestimmten Arealtypen zuzuordnen versucht. Da die Zahl dieser Arten nicht besonders groß ist, mußte möglichst eine allzu detaillierte Aufspaltung vermieden (bzw. nahe verwandte Arealtypen zusammengefaßt) werden, um bei der prozentualen Berechnung der Anteile mit so hohen Zahlen arbeiten zu können, daß Zufallsschwankungen als solche erkennbar blieben. Zudem zeigt sich, daß in unserem kleinräumigen Untersuchungsgebiet manche im großen sicher bedeutsame Verschiedenheiten des Großareals (etwa die Meuselsche stete Unterscheidung von eurasiatischen und europäischen Typen) keine erkennbaren Auswirkungen haben. Insgesamt wurden schließlich als für unser Gebiet wirklich belangvoll fünf Hauptgruppen angenommen, auf die sich alle Arten verteilen ließen, nämlich eine **„boreomeridionale"** Gruppe, die in Europa allgemein und weiter verbreitet ist; eine **„kontinentale"** mit Schwerpunktbildung im sarmatischen (nordosteuropäischen) und pannonischen (südosteuropäischen) Bereich; eine **„submediterrane"**, deren Hauptverbreitung in den nördlichen Mittelmeerländern und im daran anschließenden Gebiet liegt; eine gewisse (räumliche) Zwischenstellung zwischen der erstgenannten und der letzten Gruppe nimmt die **„südmitteleuropäische"** ein. Es erwies sich als günstig, diesen vier Arealtypen-Gruppen eine **„dealpine"** Gruppe anzuschließen, die Arten verschiedener Florenelemente, aber eines bestimmten lokalen Verbreitungstyps zusammenfaßt.

Naturgemäß bestehen zwischen unseren Gruppen manche Überschneidungen, so daß der Zuordnung einzelner Arten manchmal ein gewisser Subjektivismus anhaften wird, was aber durch eine hier einheitliche Anwendung der Begriffe ausgeglichen werden soll. Bei der Zuteilung einzelner Arten zu den Arealtypen darf zudem nicht immer rein schematisch von der Gesamtverbreitung einer Einzelart ausgegangen werden, es muß vielmehr auch die lokale Verbreitung Berücksichtigung finden.

Das auf Grund dieser Methode gewonnene Arealtypenspektrum wird nun nicht, wie bisher üblich, nur für Einzelaufnahmen erstellt, sondern für die einzelnen Pflanzengesellschaften ausgewertet. Um den prozentualen Anteil der einzelnen Elemente an einer Gesellschaft zu ermitteln, verfahren wir ähnlich wie in der Soziologie zur Ermittlung des Gruppenanteils. Die Summe der Einzelvorkommen sämtlicher Arten einer Arealgruppe wird in Beziehung zur Summe sämtlicher Arten der zu untersuchenden Pflanzengesellschaft gesetzt. Auf diese Weise erhalten wir die Möglichkeit, den Anteil der einzelnen Arealtypen an jeder Gesellschaft exakt zu berechnen.

Besprechung der Arealtypen

Für die chorologische Untersuchung der behandelten Pflanzengesellschaften ist es zunächst erforderlich, die pflanzengeographische Stellung der in diesen Gesellschaften notierten Arten möglichst genau festzulegen. Man konnte sich hierbei in großen Zügen an Meusels Arealkunde (1943) halten; nebenher war vielfach auch Oberdorfers Exkursionsflora (1948) mit Erfolg zu konsultieren. Bei einer Reihe von Arten war es jedoch angebracht, sich an Hand der vorliegenden Verbreitungsangaben (Hegi usw.) selbst ein genaueres Bild der chorologischen Stellung zu verschaffen. In einer Anzahl weiterer Fälle zwangen, wie bereits besprochen, die lokalen Verhältnisse zu einer anderen Einreihung, als sie die genannten Autoren vorgenommen haben.

Die submediterrane Gruppe

Im strengen Sinn „mediterrane" Arten sind dem Bereich nördlich der Alpen naturgemäß völlig fremd. Hingegen sind gerade die submediterranen Elemente, deren Verbreitungsschwerpunkt im nördlichen Mittelmeergebiet liegt, dadurch gekennzeichnet, daß sie ± weit nach Norden in den mitteleuropäischen Bereich vordringen und dort, verständlicherweise in starker Auflockerung, ihnen klimatisch eben noch zusagende Gebiete und Standorte besiedeln. Das klimatisch nicht gerade begünstigte Alpenvorland kommt diesen Elementen im allgemeinen nicht sonderlich entgegen; eine Reihe von Arten, die am Südrand der Alpen verbreitet ist, kehrt deshalb nördlich davon erst im Frankenjura wieder. Gleichwohl findet sich in unserem Gebiet eine ansehnliche Zahl von Standorten, die auf kleinstem Bereich die nötigen klimatisch-ökologischen Extremwerte aufweist, um den Bestand einer doch ganz beträchtlichen Auswahl selbst der typischsten Vertreter dieser Gruppe zu gewährleisten. Hierzu rechnen wir:

Asperula cynanchica, Globularia elongata, Linum viscosum, Melittis melissophyllum, Ophrys apifera, Salvia pratensis, Teucrium chamaedrys, Teucrium montanum, Trifolium rubens und *Viburnum lantana.*

Zwischen diesen streng submediterranen Typen und den süd-mitteleuropäischen, die in der nächsten Gruppe besprochen werden, vermitteln jene Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt zwar noch deutlich im nördlichen Mittelmeerraum liegt, die aber andererseits in Zentraleuropa eine so weite Ausdehnung erlangt haben, daß sie typenmäßig als submediterran-mitteleuropäisch zu bezeichnen sind. Immerhin ist ihre submediterrane Tönung so unverkennbar, daß sie von manchen

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

Autoren (z. B. Oberdorfer) samt und sonders noch mit dem allerdings etwas weit gefaßten Prädikat „mediterran" belegt werden. Diese eindeutige Typisierung schien uns ausreichenden Grund für eine rechnerische Zuordnung zu der Gruppe der „Submediterranen" zu bieten.

Bromus erectus, Peucedanum cervaria, Peucedanum oreoselinum und *Trifolium alpestre.*

Einige der hier aufgeführten Arten dringen verhältnismäßig weit nach Osten vor; sie lassen in ihrer Arealgestaltung gewisse Beziehungen zu den europäisch-kontinentalen Arten erkennen, wie dies etwa am Areal der *Salvia pratensis* recht eindrucksvoll gezeigt werden kann. Wir erhalten hier eine Beziehung zu der später zu besprechenden Tatsache, daß sich eine Reihe kontinentaler Arten in ihrer mitteleuropäischen Verbreitung eng an das Wohngebiet der Submediterranen anschließt.

Süd-mitteleuropäische Gruppe

Von den submediterran-mitteleuropäischen Typen ist die Gruppe der süd-mitteleuropäischen Arten nicht immer leicht zu trennen. Allgemein ist zu fordern, daß die hierher zu rechnenden Arten ein oder mehrere deutlich erkennbare Häufungszentren im mittleren Europa, also im boreo-meridionalen Bereich, besitzen, in Südeuropa dagegen, d. h. im meridionalen Bereich Meusels, im Gegensatz zu den submediterranen ± stark aufgelockert sind. Vielfach sind diese Elemente im Süden an die montane Stufe gebunden, was ja auch eine erkennbare Einschränkung des Verbreitungsbereichs bedeutet. Andererseits zeichnen sich unsere Arten in Mitteleuropa durch meist ganz erheblich weiter nördlich gerückte Arealgrenzen und durch weiträumigere Verbreitung auch in den nördlicheren Gebieten aus. Vielen unserer Arten kommt eine gewisse subatlantische Ausbreitungstendenz zu; ihr Areal ist nach Osten stark aufgelockert; es überschreitet zumeist die Weichsel-Dnjepr-Linie nicht. Als kennzeichnendstes Beispiel hierfür ist etwa *Hippocrepis comosa* zu nennen.

Die Zahl der zu dieser Gruppe zu rechnenden Typen ist im Vergleich zu der erstbesprochenen auffallend hoch; von allen in dieser Arbeit angeführten Arten sind hier allein über 33 Prozent vertreten. Es erscheint zunächst eigenartig, daß sich diese große Anzahl nicht auf ± deutlich unterscheidbare Untergruppen verteilen läßt, wie sich dies in allen der anderen Gruppen als ohne weiteres durchführbar erwies. Wir möchten einen Grund darin sehen, daß eben dieses süd-mitteleuropäische Element in unserem Gebiet, zumindest in unseren Trockenrasen, ein gewisses Zentrum seiner arealmäßigen und ökologischen Möglichkeiten besitzt. Hier zeichnen sich daher die einzelnen Tendenzen und Divergenzen ungleich schwächer ab als in randlichen Gebieten. Mit anderen Worten: die süd-mitteleuropäische Gruppe stellt das beherrschende Element unserer Trockenrasen dar, sowohl nach der Artenzahl als nach der Individuenmenge.

Nur die später noch auszuführende Gruppe der Boreo-Meridionalen kommt in ihren Zahl- und Mengenverhältnissen der unseren einigermaßen nahe, wobei allerdings sofort einzuschränken ist, daß wir jene aus erheblich stärker heterogenen Elementen zusammenfügten. Wir werden später sehen, wie charakteristisch sich diese beiden großen autochthonen Gruppen in den einzelnen Gesellschaften gegenseitig ablösen; es sei jedoch bereits hier darauf hingewiesen, daß sich die vergleichsweise nördlichere Tönung der boreo-meridionalen Elemente sehr deutlich in der Bevorzugung kühlerer und feuchterer Standorte widerspiegelt, während die (wiederum nur relativ) südlichere Prägung unserer süd-mitteleuropäischen Typen mit einer offenkundigen Häufung in Gesellschaften wärmerer und trockenerer Lokalitäten korrespondiert.

Acer campestre, Alchemilla hybrida, Allium carinatum, Anthericum ramosum, Anthyllis vulneraria, Arnica montana, Berberis vulgaris, Bromus benekeni, Calluna vulgaris, Carex davalliana, Carex glauca, Carex montana, Carlina acaulis, Carpinus betulus, Chrysanthemum corymbosum, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Crataegus oxyacantha, Crepis biennis, Epipactis atropurpurea, Euphorbia dulcis, Euphorbia verrucosa, Fagus silvatica, Frangula alnus, Galium pumilum, Galium rotundifolium, Galium silvaticum, Galium verum, Genista germanica, Gladiolus paluster, Gymnadenia odoratissima, Helianthemum nummularium, Helianthemum ovatum, Hippocrepis comosa, Hypericum montanum, Koeleria pyramidata, Laserpitium latifolium, Leontodon hispidus, Ligustrum vulgare, Lonicera xylosteum, Lotus corniculatus, Luzula albida, Mercurialis perennis, Orchis morio, Orchis ustulata, Phyteuma orbiculare, Polygala amara, Polygala vulgaris, Primula veris, Prunella grandiflora, Prunus spinosa, Quercus robur, Rhamnus cathartica, Rosa arvensis, Rosa canina, Sanicula europaea, Scabiosa columbaria, Sorbus aria, Stachys officinalis, Thesium bavarum, Thesium pyrenaicum, Thymus serpyllum, Tilia cordata und *Viola silvestris.*

Kontinentale Gruppe

Bei den kontinentalen Arten, die in Europa meist eine deutliche Westgrenze aufweisen, läßt sich eine natürliche Gliederung in zwei Grundtypen erkennen, die auch in unserem Untersuchungsbereich gelegentlich von diagnostischer Bedeutung ist und für einzelne Vergesellschaftungen eine gewisse Beachtung erfordert. Die Hauptmenge der Arten entstammt der boreo-meridionalen Zone; sie gehören also der gemäßigten Laubwaldzone an und bilden hier meist einen wesentlichen Bestandteil der Waldsteppen, die für die kontinentaleren Teile des genannten Gebietes charakteristisch sind. Bei Meusel (1943) werden diese Elemente noch einmal in eurasiatisch-kontinentale und

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

europäisch-kontinentale Arten untergegliedert. Beide Verbreitungstypen sind an sich aber lediglich Varianten einer gleichen Ausbreitungstendenz, deren Unterscheidung in unserem Gebiet ohne erkennbare Bedeutung bleibt und daher keine Berücksichtigung fand.

Allium montanum, Anemone pulsatilla, Asperula tinctoria, Aster amellus, Avena pratensis, Brachypodium pinnatum, Campanula glomerata, Campanula persicifolia, Carex humilis, Euphorbia cyparissias, Filipendula vulgaris, Galium boreale, Hypochoeris maculata, Polygonatum odoratum, Potentilla alba, Potentilla heptaphylla, Sanguisorba minor, Scorzonera humilis, Serratula tinctoria und *Trifolium montanum.*

Diesem ersten Typ steht der submeridional-kontinentale gegenüber, dessen Verbreitungszentrum das südliche Europa bildet. Die hierher zu rechnenden Arten gehören also in keiner Weise mehr dem nördlichen Laubwaldbereich an; es sind Arten der Wiesensteppe Südrußlands, zum Teil auch der mediterranen Felsenheide, die früher gern als pannonische oder pontische Elemente bezeichnet wurden. Wir können in unseren Listen nur wenige Arten hierzu zählen, die allerdings zu den charakteristischen Besiedlern ökologisch extremer Standorte gehören.

Eine Abgrenzung der submeridionalen Gruppe ist im europäischen, besonders im zentraleuropäischen und submediterranen Bereich nicht einfach, worauf bereits bei der Besprechung der ersten Gruppe hingewiesen wurde. Wenn auch bei den Wiesensteppenarten Ungarns und Südrußlands an Ort und Stelle kein Zweifel hinsichtlich der richtigen Zuordnung bestehen kann, so verhalten sich doch dieselben Arten in unseren Bereichen ökologisch und arealmäßig den submediterranen Elementen überaus ähnlich. Diese Sachlage ließ es vertretbar erscheinen, in einigen der folgenden Untersuchungen die kontinentale und die submediterrane Gruppe gemeinsam zu behandeln.

Cytisus nigricans, Cytisus ratisbonensis, Inula hirta und *Vincetoxicum officinale.*

Boreo-Meridionale Gruppe

In dieser Gruppe sollen alle diejenigen Arten vereinigt werden, die in ± weiter Erstreckung den Gesamtgürtel der boreo-meridionalen Zone, also die an die nördliche (boreale) Nadelwaldzone anschließende Laubwaldzone besiedeln. Wenn auch schon einige der bisher besprochenen Gruppen innerhalb dieser Zone beheimatet sind, so bewohnen sie doch hier nur ganz bestimmte kleinere Bereiche, wobei überdies deutliche Schwerpunktbildungen wahrnehmbar sind. Die Arten dieser Gruppe hingegen sind in den weiten Räumen der gesamten Zone weit verbreitet, meist ohne erkennbare Tendenzen zu irgendwelchen Massierungen zu zeigen. Hierher rechnet demgemäß eine große Zahl sehr häufiger und „gemeiner" Sumpf-, Wald- und Wiesenpflanzen, die bei oberflächlicher Betrachtung zu nichts weniger als zu arealkundlichen Untersuchungen geeignet erscheinen. Bei unseren augenblicklichen Studien halten wir es ebenfalls für unerheblich, ob die fraglichen Arten den Gürtel in seiner gesamten Breite (also bis nach Sibirien hinübergreifend) besiedeln, also eine eurasiatische Verbreitung besitzen, oder ob sie nicht so weit in das eigentliche Asien eindringen, ein Typ, den Meusel als süd-mittel-nordeuropäisch bezeichnet (wobei zu beachten ist, daß Meusel Mitteleuropa sich bis zum Ural erstrecken läßt).

Anemone hepatica, Antennaria dioeca, Campanula rotundifolia, Convallaria maialis, Luzula campestris, Milium effusum, Parnassia palustris, Pinguicula vulgaris, Schoenus nigricans.

Achillea millefolium, Asperula odorata, Anthoxanthum odoratum, Brachypodium silvaticum, Carex panicea, Centaurea iacea, Fragaria vesca, Gymnadenia conopea, Melica nutans, Plantago media, Picea abies, Populus tremula, Potentilla erecta, Satureia vulgaris, Solidago virgaurea, Sorbus aucuparia, Trifolium pratense, Viola mirabilis.

Briza media, Festuca ovina, Hieracium pilosella, Linum catharticum und *Nardus stricta.*

Einen gewissen Übergang zwischen diesen rein boreo-meridionalen Elementen und der (ja letztlich auch dem boreo-meridionalen Bereich zugehörigen) süd-mitteleuropäischen Gruppe bildet eine Anzahl von Arten, die im allgemeinen noch deutliche Anklänge an den erstgenannten Typ zeigt, aber doch erkennbar aus dem nordeuropäischen und erst recht aus dem nordasiatischen Raum zurückweicht. Meusel ordnet dieses süd-mitteleuropäisch-westasiatische Element seinen süd-mitteleuropäischen Arten bei, wir möchten aber für unsere Zwecke eine (auch durch zahlreiche floristische und ökologische Übereinstimmungen und mannigfache arealmäßige Übergänge gerechtfertigte) Zuordnung zum allgemein-boreo-meridionalen Typ für günstiger und den vorliegenden Verhältnissen gemäßer erachten.

Avena pubescens, Centaurea scabiosa, Chrysanthemum leucanthemum, Dactylis glomerata, Hieracium murorum, Hypericum perforatum, Knautia arvensis, Melampyrum pratense, Molinia caerulea, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Silene nutans, Succisa pratensis und *Trifolium medium.*

Dealpine Gruppe

Für unsere Betrachtung ist noch eine weitere Gruppe von Bedeutung, in die wir diejenigent Arten eingereiht haben, die in unserem Bereich eine „dealpine" Verbreitung zeigen, also Gebirgspflanzen, die ± weit aus den Alpen ins Flachland ausstrahlen. Meusel (1943) hat ähnliche Artenreihen als eigenen Arealtyp seinem süd-mitteleuropäischen Element untergeordnet. Wir möchten jedoch den

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

Begriff weiter fassen und unter bewußter Überschreitung eines allgemeinen Elementbegriffes hier all jene Arten oft recht verschiedenen Arealtyps zusammenfassen, die in unserem Bereich offenkundig gleichartige lokale Verbreitungsverhältnisse aufweisen. Es handelt sich hier naturgemäß meist um süd-mitteleuropäische Gebirgspflanzen, seltener um arktisch-alpine, vereinzelt auch arktisch-altaiisch-alpine Arten. Es wird sich zeigen lassen, daß eine derartige Gruppenbildung sich nicht nur für unsere Betrachtungen als sehr fruchtbar erweist, sondern daß damit auch eine wirklich natürliche, durch soziologische, ökologische und geographische Übereinstimmungen gerechtfertigte Gliederung vorgenommen ist.

Es sollte dies ein Hinweis dafür sein, daß bei verhältnismäßig kleinräumigen Untersuchungen nicht stets von einem umfassenden Elementbegriff ausgegangen zu werden braucht, sondern daß den **lokalen** Verhältnissen oft auch durch eine Zusammenfassung **lokal** gleichartiger Verbreitungstypen Rechnung getragen wird.

Innerhalb dieser dealpinen Gruppe lassen sich noch gewisse Unterscheidungen treffen. Als dealpine Arten im eigentlichen Sinne sind hier Pflanzen aufgeführt, die ihre Hauptverbreitung in der subalpinen Zone der Alpen haben und von dort ± weit ins Alpenvorland vordringen. Vielfach bildet für sie nach Norden hin die Donau die Arealgrenze, zumindest der einigermaßen geschlossenen Verbreitung; weiter nördlich finden sich nur mehr einzelne Vorposten bis an die Nordgrenze der Mittelgebirge.

Alectorolophus subalpinus, Aposeris foetida, Aquilegia atrata, Biscutella laevigata, Buphthalmum salicifolium, Calamagrostis varia, Carduus defloratus, Erica carnea, Euphrasia kerneri, Leontodon incanus, Ranunculus breyninus, Sesleria coerulea und *Thesium rostratum.*

Eine Abwandlung dieses Typs bilden die dealpin-baltischen Arten, die im südlichen Nordeuropa, vorzugsweise im Gebiet der Ostsee, nochmals eine größere Häufung von Fundorten aufweisen. Aber auch bei ihnen liegt der Verbreitungsschwerpunkt in den Alpen, so daß die Zuordnung zur dealpinen Gruppe klar und eindeutig ist.

Carex ornithopoda, Schoenus ferrugineus und *Tofieldia calyculata.*

Eine Reihe weiterer Arten unseres Gebietes ist nach ihrem Gesamtareal zu den süd-mitteleuropäischen Gebirgspflanzen zu rechnen oder gehört sogar dem (sonst völlig gebietsfremden) arktisch-alpinen Florenelement an. Diese Arten greifen hier in einzelnen Vorposten aus dem Alpenraum in das Alpenvorland hinaus, sind allerdings vielfach im Gegensatz zu den eigentlich Dealpinen auf das unmittelbare Alpenvorland beschränkt und erreichen bestenfalls noch das Gebiet des Schwäbischen Jura.

Aster bellidiastrum, Anemone narcissiflora, Bartsia alpina, Carex sempervirens, Crepis alpestris, Gentiana clusii, Gentiana utriculosa, Gentiana verna, Pinguicula alpina, Polygala chamaebuxus, Polygonum viviparum, Primula farinosa, Ranunculus montanus und *Satureia alpina.*

Chorologische Besprechung der einzelnen Gesellschaften

Nachdem nunmehr die chorologische Stellung aller in dieser Arbeit angeführten Arten festgelegt ist, kann an die Aufstellung der Arealtypenspektren unserer Gesellschaftstypen gegangen werden, wobei wir uns, wie eben geschildert, in Abwandlung der Meuselschen Methode eines Verfahrens bedienten, das dem in der Soziologie zur Ermittlung des Gruppenanteils gebräuchlichen analog ist. Zur Verdeutlichung der prozentualen Verteilung der einzelnen Arealtypen innerhalb der Gesellschaften wurde eine diagrammatische Darstellung verwendet, die an die soziologischen Stetigkeitsdiagramme angelehnt ist *(Fig. 6—14)*.

Xerobrometum altobavaricum

Das Arealtypenspektrum dieser Gesellschaft wird von der Gruppe süd-mitteleuropäischer Arten beherrscht, die mit ihren weit verbreiteten Trockenrasenpflanzen den Grundstock der meisten Brometen des mitteleuropäischen Bereiches bildet. Bereits an zweiter Stelle folgen zahlenmäßig die submediterranen Arten, die überdies für unsere Gesellschaft besonders charakteristisch sind, wie etwa in erster Linie die konstanten *Teucrium montanum* und *Globularia elongata*. Mit dem gleichen Prozentsatz treten kontinentale Arten auf, die wie die submediterranen in unserem Gebiet nahe ihrer Arealgrenze siedeln. Auch unter ihnen findet sich eine Reihe für unsere Gesellschaft bezeichnender Arten, wie *Carex humilis, Aster amellus, Allium montanum* und *Inula hirta*. Pflanzengeographisch von geringerer Bedeutung sind in dieser Gesellschaft die boreo-meridionalen Arten, die nur mit 18 Prozent an ihrem Aufbau beteiligt sind.

Den geringsten Anteil an der Gesellschaft haben die dealpinen Arten (12 Prozent); dabei sind selbst die wenigen Arten dieser Gruppe etwas kritisch. Sie sind nämlich ausgesprochen thermophil und schließen sich in ihrer Verbreitung auffallend eng an die submediterrane Gruppe an; auch innerhalb der Alpen siedeln sie stets nur in Gesellschaft ausgesprochen wärmeliebender Arten. Man

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

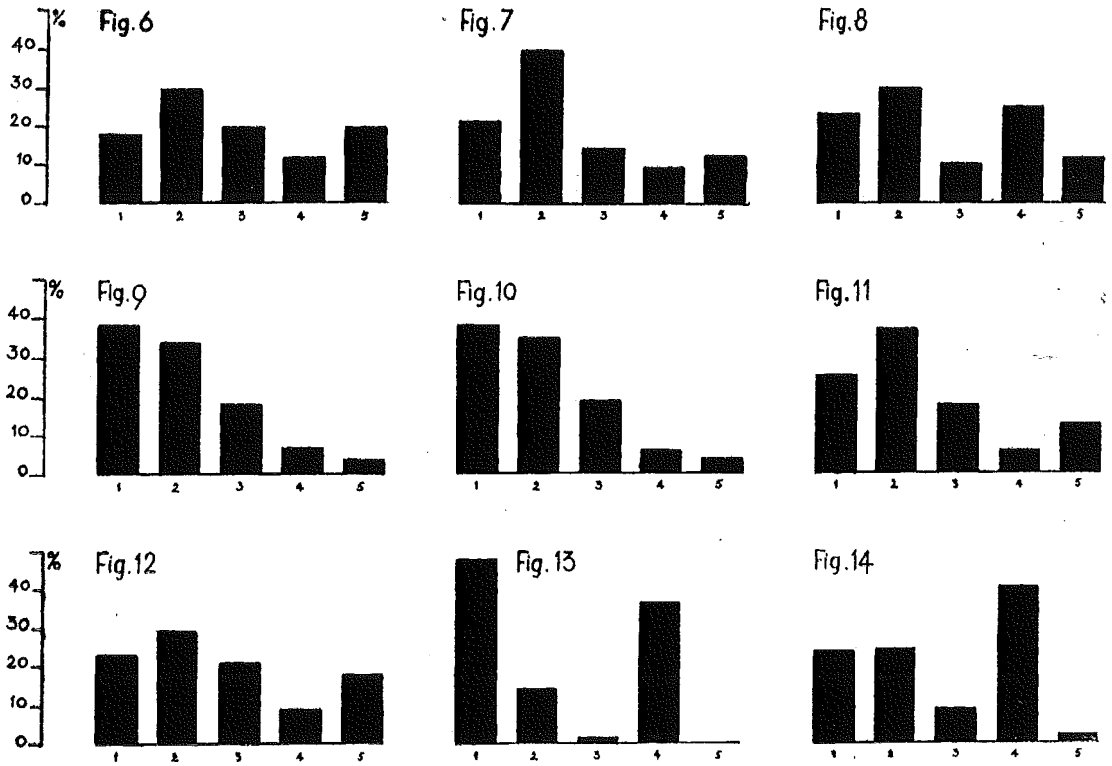

Fig.: 6—14 Arealtypenspektren

Artengruppen: 1 boreo-meridionale
2 süd-mittel-europäische
3 kontinentale
4 dealpine
5 submediterrane

Fig. 6: Xerobrometum altobavaricum
Fig. 7: Mesobrometum typicum, Linum-viscosum-Var.
Fig. 8: Mesobrometum praealpinum
Fig. 9: Nardeto-Calluneetum
Fig. 10: Fagetum

Fig. 11: Quercetо-Lithospermetum fagetosum
Fig. 12: Trifolium-rubens-Facies
Fig. 13: Schoenetum
Fig. 14: Schoeneto-Brometum

könnte daher versucht sein, sich bei einigen mehr nach der lokalen Verbreitung und den ökologischen Ansprüchen zu richten und sie aus diesen Gründen dem submediterranen Element zuzurechnen; in diesem Falle wäre der Anteil submediterraner Arten an dieser Gesellschaft noch größer und deutlicher, das Arealtypenspektrum noch klarer durch diese Gruppe charakterisiert. Immerhin ist diesen dealpinen Arten gegenüber anderen geographischen Varianten des *Xerobrometums* doch ein gewisser diagnostischer Wert beizumessen.

Die Charakterarten der Gesellschaft gehören in ihrer großen Mehrheit dem submediterranen und dem kontinentalen Element an; es handelt sich bei ihnen also nicht nur um ökologisch spezialisierte, sondern auch um arealkundlich bemerkenswerte Arten. Durch die extremen mikroklimatischen Bedingungen wird hier auf kleinem Raum die Ansiedlung kontinentaler und submediterraner Arten ermöglicht, die hier besser angepaßt erscheinen als süd-mitteleuropäische und boreo-meridionale. Pflanzengeographisch weist die Bevorzugung dieser beiden Arealtypen deutlich auf eine gewisse extrazonale Stellung unserer Gesellschaft im Gebiete hin, die nicht nur für das von uns beschriebene *Xerobrometum* unseres Gebietes, sondern auch für die anderen, von Braun-Blanquet in seinem Prodromus zusammengefaßten, *Xerobrometen* des mitteleuropäischen Raumes eigentümlich ist. Auch bei diesen gehören fast alle Charakterarten dem submediterranen Arealtyp an.

Diese chorologische Gemeinsamkeit sollte bei einer vergleichenden Betrachtung der *Xerobrometen* an erster Stelle stehen; die an sich geringfügigen Verschiedenheiten im Gesamtartenbestand treten dahinter zurück. Es wäre daher vielleicht günstiger, das *Xerobrometum* als einheitlichen Typ zu betrachten und lediglich von verschiedenen **geographischen Varianten** zu sprechen, **nicht aber eine Untergliederung in zahlreiche eigene Assoziationen** durchzuführen. Unsere Ausbildungsform des *Xerobrometums* wäre dann als eine durch kontinentale und — besonders charakteristisch — dealpine Einflüsse abgeänderte Variante anzusehen, in der die submediterranen Arten bereits etwas zurückweichen, wie es ihrer Lokalisierung an der nördlichen Arealgrenze entspricht.

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

Pflanzengeographisch verwandte Gesellschaften findet man einerseits in den Trockengebieten Mitteldeutschlands, so etwa im Kyffhäusergebiet die „submediterrane Felsheide" Meusels (1939), andererseits natürlich besonders reich (und trotzdem immer noch recht ähnlich) in den eigentlich submediterranen Gebieten. So schildert Adamovic (1909) „Felstriften" der Balkanhalbinsel, in denen *Teucrium montanum*, *Globularia elongata*, *Bromus erectus* und *Carex humilis* von gleicher charakteristischer Bedeutung sind wie bei uns. Weitere Abwandlungen dieses Grundtyps sind in reicher Zahl bei Meusel (l. c.) verzeichnet.

Mesobrometum typicum, Linum viscosum-Variante

Fast die Hälfte der Arten dieser Gesellschaft gehört dem süd-mitteleuropäischen Element an, dessen Anteil hier rund 40 Prozent beträgt. An zweiter Stelle folgen die boreo-meridionalen Arten mit 21,5 Prozent. Zwei Drittel der Arten entstammen hier also dem Grundstock der mitteleuropäischen Flora; wir haben das Bild einer rein mitteleuropäischen Gesellschaft vor uns. Andere Arealtypen treten stark zurück; die kontinentalen Arten machen 14,4, die submediterranen 12,3, die dealpinen 9,3 Prozent aus. Die in dieser Gesellschaft herrschenden ökologischen Bedingungen begünstigen das Vorkommen allgemeiner verbreiteter Arten, während ökologisch extremere Typen zurückweichen. Von den submediterranen Arten sind überhaupt nur zwei von größerer Bedeutung: *Bromus erectus* und *Linum viscosum*, welch letztere allerdings als lokale Charakterart gewertet werden kann.

Während also die chorologische Betrachtung des *Xerobrometums* eine extrazonale Gesellschaft erkennen ließ, ergibt die Untersuchung des *Mesobrometums* ein ganz anderes Bild. **Arealkundlich gesehen sind die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Xero-* und *Mesobrometum* keineswegs so groß, wie man aus der soziologischen Namensgebung folgern möchte.** Das *Mesobrometum typicum* stellt vielmehr einen für Mitteleuropa charakteristischen und hier allgemein verbreiteten Magerrasentyp dar, bei dem sich selbst eine Gliederung in geographische Varianten infolge der relativen Einheitlichkeit des Artenbestandes als schwierig erweist. Zu einer Abgliederung geographischer Varianten eignen sich ja hauptsächlich Arten, die im betrachteten Gebiet an der Grenze ihrer Verbreitung stehen; auf die mitteleuropäischen Kalk-Trockenrasen bezogen, also submediterrane und kontinentale Elemente, deren Seltenheit aber eben das *Mesobrometum typicum* kennzeichnet.

Mesobrometum praealpinum

Wie in den bisher geschilderten Gesellschaften sind auch im *Mesobrometum praealpinum* die süd-mitteleuropäischen Arten am häufigsten vertreten; ihr Anteil liegt etwa gleich hoch wie im *Xerobrometum*. Ein guter Teil der hier vorkommenden Arten dieser Gruppe ist sogar beiden Gesellschaften gemeinsam.

Die gegenüber dem *Mesobrometum typicum* sogar noch etwas vermehrte Zahl der boreo-meridionalen Typen (23,1 Prozent) läßt in Verbindung mit dem geschilderten Vorherrschen des süd-mitteleuropäischen Elements auch diese neue Gesellschaft als typisches Glied unserer Laubwaldzone erkennen; demgemäß ist auch der Anteil extrazonaler Elemente recht gering (submediterrane 11,7, kontinentale 10,3 Prozent) und pflanzengeographisch wenig bedeutsam, zumal es sich bei ihnen auch um keineswegs sonderlich charakteristische Typen handelt.

Von erheblicher Bedeutung ist hier jedoch vor allem der verblüffend hohe Anteil dealpiner Arten (25,1 Prozent), der hier sogar den der boreo-meridionalen übersteigt. Er weist auf verwandtschaftliche Beziehungen unserer Gesellschaft zu einigen alpinen Vereinen hin, die gewöhnlich ganz anderen Verbänden zugerechnet werden. So sind verhältnismäßig zahlreiche Arten dieses *Mesobrometum praealpinum* in den Alpen Bewohner der *Seslerio-Sempervireten*, die dort meist südexponierte, relativ trockene Rasenhänge besiedeln. Dieselben Beziehungen werden bei einem Vergleich unserer Gesellschaft mit einigen soziologisch verwandten Vereinen anderer Gebiete deutlich, so etwa mit dem bereits im soziologischen Teil beschriebenen Kuhnschen *Ranunculus montanus-Mesobrometum*. Auch dort ist eine Reihe dealpiner Arten der Blaugrasmatten von großer Bedeutung; ebenso beschreibt Meusel aus dem Kyffhäusergebiet entsprechende Pflanzengesellschaften mit stark dealpiner Tönung. In diesen beiden vergleichsweise angeführten Vereinen ist aus rein arealkundlichen Gründen der Anteil der Dealpinen verständlicherweise nicht so hoch wie bei uns; in den Grundzügen handelt es sich trotzdem lediglich um verarmte Formen eines einheitlichen Typs. Bei weiterer Annäherung an die Alpen wird der Anteil der dealpinen Arten immer höher, rein alpine gewinnen mehr und mehr Bedeutung. Manche unserer süd-mitteleuropäischen Arten werden dann am Alpenrand durch verwandte alpine Schwestersippen abgelöst, so etwa *Helianthemum ovatum* durch *H. grandiflorum* oder *Anthyllis vulneraria* durch *A. alpestris*.

Das Arealtypenspektrum unserer Gesellschaft weist ebenso nachdrücklich wie die floristisch-soziologische Untersuchung auf eine typische Zwischenstellung zwischen den süd-mitteleuropäischen, submediterran beeinflußten Trockenrasen des *Bromion* und den alpinen Rasentypen des *Seslerion* hin. Manche Gründe vermögen dafür zu sprechen, die Verwandtschaft mit den alpinen Verbänden durch eine Zuordnung zu gewissen Sempervireten zu unterstreichen. Andererseits

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

dürften doch der übergroße Anteil des süd-mitteleuropäischen und boreo-meridionalen Grundstocks sowie das enge räumliche Nebeneinander mit und die vielfachen Übergänge zu den benachbarten *Brometen* zu einer Beibehaltung des gewählten Namens berechtigen. Allgemein erscheint uns ja letztlich das Erkennen dieser geschilderten Zwischenstellung wesentlicher als die immer etwas gezwungene Zuordnung zu der einen oder der anderen Seite.

Nardeto-Callunetum

Während in den bisher besprochenen Gesellschaften stets das süd-mitteleuropäische Element an erster Stelle stand, herrschen in dieser auf ± ausgelaugte Böden beschränkten Gesellschaft die boreo-meridionalen Elemente vor; daneben sind allerdings auch die süd-mitteleuropäischen Arten mit 34 Prozent am Aufbau der Gesellschaft beteiligt. Neben diesen beiden Gruppen sind nur noch die kontinentalen Arten von einiger Bedeutung (18,8 Prozent), während der Anteil der submediterranen und der dealpinen Gruppe so gering ist, daß er praktisch vernachlässigt werden kann.

Das pflanzengeographische Bild dieser Gesellschaft weicht also von dem der *Brometen* erheblich ab. Die beiden Großraumgruppen unseres Gebietes sind völlig beherrschend, so daß uns die extrazonalen Gruppen kaum mehr irgendwelchen Aufschluß zu geben vermögen. Lediglich die kontinentalen Arten, bei denen es sich zumeist um Waldsteppenelemente handelt, weisen auf gewisse, wenn auch etwas vage Verbindungen zu einigen östlicheren Kiefernheidewäldern hin. Mögliche Beziehungen zu diesem Vegetationstyp wurden schon im soziologischen Teil vermerkt; eine chorologische Betrachtung würde also diesen Eindruck stützen.

Der geschilderte chorologische Aufbau des *Nardeto-Callunetums* macht es verständlich, daß sich diese Gesellschaft in weiten Teilen Zentraleuropas in vielfach recht gleichartig erscheinender Ausbildung findet. Wir vermögen uns trotzdem mit der von soziologischer Seite mehrfach unternommenen Zusammenfassung aller bodensauren Magerrasen zu einer eigenen Klasse nicht recht zu befreunden; sie scheint uns allzusehr gewissen physiognomischen Gleichförmigkeiten und ökologischen Gemeinsamkeiten auf Kosten natürlicher floristischer, chorologischer und soziologisch-sukzessionsmäßiger Zusammenhänge Rechnung zu tragen. Vielleicht sollte bei systematischen Untersuchungen doch noch einmal versucht werden, diese jeweiligen versäuerten Beweidungsstadien an die Rasengesellschaften anzuschließen, aus denen sie sich entwickelt haben; so wäre dann etwa das *Nardetum alpigenum* des Hochallgäus mit den Milchkrautweiden der *Prunella vulgaris-Poa alpina*-Assoziation (Oberdorfer, 1950) in Verbindung zu bringen, oder eben auch unser *Nardeto-Callunetum* mit dem *Mesobrometum typicum* unseres Gebietes.

Fagetum

In dem Beispiel eines unterwuchsreichen *Fagetums*, das in unserer Arbeit zu Vergleichszwecken aufgenommen wurde, herrschen ebenfalls die beiden weitest verbreiteten Gruppen, die boreo-meridionale und die süd-mitteleuropäische, vor. Die Leitpflanze der Buchenwälder, *Fagus silvatica*, gehört ja selbst dem süd-mitteleuropäischen Arealtyp an; auch der ganze Kanon der charakteristischen Arten setzt sich aus den genannten Elementen zusammen. Auffällig gegenüber den reinen Fageten, die eher etwas ozeanische Tönung tragen, ist in unserem Typ aber das Auftreten kontinentaler Elemente. Während in den reinen Buchenwäldern die hohen Bäume allein das Bild bestimmen und die Strauch- und Bodenschicht nur spärlich entwickelt ist, zeichnet sich unser etwas aufgelockertes und unterwuchsreicheres *Fagetum* gerade durch eine verhältnismäßig reiche Bodenschicht aus. In ihr nun siedelt eine Reihe von Waldsteppenarten kontinentaler oder subkontinentaler Verbreitung, die diesem Typ des Fagetums bereits eine Übergangsstellung zu waldsteppenähnlichen Vereinen zuweist. Der Einfluß submediterraner und dealpiner Arten ist gegenüber den anderen Gruppen äußerst gering und vermag bestenfalls Aufschluß über die geographische Lage dieses Waldtyps zu geben.

Querceto-Lithospermetum fagetosum

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die boreo-meridionalen Elemente vielfach an vergleichsweise feuchtere und kühlere Standorte gebunden erscheinen, während sich die süd-mitteleuropäischen mehr an trockeneren, wärmeren Stellen finden. Diese Beziehung zeigt sich erneut sehr deutlich an dem Mischwaldtyp, der in dieser Arbeit als *Querceto-Lithospermetum fagetosum* bezeichnet wird. Infolge einer starken Auflockerung der Baumschicht und der damit verbundenen Änderung ökologischer Bedingungen weichen die boreo-meridionalen Elemente deutlich zurück, während die süd-mitteleuropäischen Arten das Bild beherrschen. Verhältnismäßig hoch liegt aber auch der Anteil submediterraner und kontinentaler Arten. Diese beiden Gruppen, die ja auch im *Xerobrometum* gemeinsam stärkere Ausbildung zeigten, machen hier zusammen über 31 Prozent der Gesamtzahl aus, ein Prozentsatz, der eine Zuordnung dieser Gesellschaft zu den (wie gesagt, sogar etwas ozeanisch getönten) europäischen Buchenwäldern auch vom chorologischen Standpunkt her unmöglich macht.

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

Die Hinzuziehung unseres Typs zum *Querceto-Lithospermetum* erscheint so auch auf Grund des Arealtypenspektrums gerechtfertigt, wobei unsere Bemerkungen über die Behandlung solcher Übergangsgesellschaften (s. *Mesobrometum praealpinum*) auch hier volle Gültigkeit besitzen sollten.

Die Zwischenstellung ist hier sogar noch etwas komplizierter, da sich gleich drei Typen zueinander gesellen. Mit den Arten des Klimaxwaldes, des boreo-meridional-ozeanischen *Fagetums*, vergesellschaften sich die submediterranen Elemente der südeuropäischen Flaumeichenwälder, mit diesen beiden die kontinentalen der eurosibirischen Waldsteppen. Hierbei bilden demnach die beiden letzteren Elementgruppen wieder einmal extrazonale Vorposten der oben erwähnten Vegetationstypen im Gebiet des Buchenwaldes. Ähnlich wie im Xerobrometum verzahnen sich hier diese beiden für unser Gebiet so wichtigen pflanzengeographischen Einflußrichtungen.

Ebenso wie wir beim Xerobrometum Beziehungen zu balkanischen Rasentypen erkannten, so finden wir nunmehr bei einem von Beck (1901) beschriebenen illyrischen Karstwald manche bemerkenswerte Ähnlichkeit mit unserem Typ. Die dortige Baumschicht führt, wie die unsere, Hainbuche, Feldahorn und Mehlbeere, die Strauchschicht Haselnuß, Weißdorn, Hartriegel, Schneeball und Liguster; aus der Reihe gemeinsamer Arten der Bodenschicht seien nur *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex montana*, *Convallaria*, *Viola hirta*, *Peucedanum cervaria*, *Trifolium montanum*, *Cytisus nigricans*, *Vincetoxicum*, *Campanula persicifolia*, *Inula hirta*, *Aposeris* und *Chrysanthemum corymbosum* aufgeführt. Trotz des Fehlens einer Reihe weiterer mediterraner und illyrischer Elemente in unserem Waldtyp bestehen demnach so große Übereinstimmungen, daß die Beziehungen zwischen beiden Typen unverkennbar werden. Umgekehrt erhellt aus einem Vergleich mit dem Meuselschen „Buchenheidewald" aus dem Kyffhäusergebiet (1939) die Unmöglichkeit, diesen scheinbar so gut zu unserem Typ passenden Namen mit unserem Waldtyp gleichzusetzen: Meusels Buchenheidewald ist charakterisiert durch süd-mitteleuropäisch-montane und dealpine Elemente, zu denen sich noch nördlich kontinentale und boreale Arten gesellen. Das Fehlen submediterraner und submeridional-kontinentaler Elemente bei Meusel und die Geringfügigkeit des dealpinen Anteils bei uns (im präalpinen Raum!) setzen zwischen diese beiden Typen unüberwindbare Schranken.

Trifolium rubens-Fazies des Querceto-Lithospermetum fagetosum

An Waldrändern des eben besprochenen Mischwaldtyps findet sich vielfach ein Trockenrasenverein, in den zahlreiche der lichtliebenden Unterwuchspflanzen des „Steppenheidewaldes" eindringen. Diese Beziehungen lassen sich auch im Arealtypenspektrum ohne weiteres erkennen: durch das Fehlen einer Baumschicht werden die ökologischen Bedingungen noch extremer; so beherrschen mehr und mehr die extrazonalen Arten das Vegetationsbild, während der Anteil süd-mitteleuropäischer und boreo-meridionaler Arten immer geringer wird. Es handelt sich hier also auch arealtypenmäßig gesehen lediglich um eine Fazies des Steppenheidewaldes, in der allerdings die Baum- und Strauchschicht fehlt oder die letztere nur mehr in Fragmenten vorhanden ist.

Schoenetum

Im *Schoenetum ferruginei subalpinum*, das zu Vergleichszwecken in unsere Arbeit aufgenommen wurde, sind submediterrane Arten überhaupt nicht vertreten; auch die geringe Menge der kontinentalen kann nur als zufällig bezeichnet werden (1,5 Prozent). An den feuchten Standorten dieser Gesellschaft stimmen die klimatisch-ökologischen Gegebenheiten mit den Ansprüchen beider Artengruppen wohl zu wenig überein. Dagegen sind für die nördlich getönten Arten der boreo-meridionalen Gruppe hier die günstigsten Bedingungen gegeben; sie bestreiten demgemäß fast die Hälfte des hier auftretenden Artenbestandes. Bei den meisten Arten handelt es sich um weiter verbreitete Sumpfpflanzen, wie sie im allgemeinen für die mitteleuropäischen *Schoeneten* typisch sind. Das eigentliche Charakteristikum der hier besprochenen geographischen Variante besteht aber in der überraschenden Höhe des dealpinen Anteils (36,5 Prozent), der mit Ausnahme der folgenden Gesellschaft innerhalb der Rasen- und Waldgesellschaften des Alpenvorlandes wohl nirgends mehr seinesgleichen findet. Diese *Schoeneten* sind damit auch die bevorzugten Standorte alpiner Relikte. Dabei handelt es sich bei diesen Arten keineswegs um solche, die auch in den Alpen an ökologisch entsprechende Standorte gebunden sind, sondern zumeist um Elemente der alpinen Rasengesellschaften des *Seslerio-Semperviretum*. Diese ganz einzigartige Vereinigung dealpiner Rasenelemente mit den charakteristischen Sumpfpflanzen der borealen und boreo-meridionalen Zone prägt eine geographische Variante des *Schoenetums*, deren Beziehungen ja auch in der Namensgebung W. Kochs (1926) deutlich ausgedrückt werden.

Die sonst im mitteleuropäischen Gebiet so häufigen süd-mitteleuropäischen Elemente sind nur mit 14 Prozent vertreten. Man könnte in diesem Zusammenhang daran denken, auch diese Vergesellschaftung in einem gewissen Sinne als extrazonal zu betrachten.

Schoeneto-Brometum

Während im *Schoenetum ferruginei subalpinum* die boreo-meridionalen Arten fast die Hälfte der Gesellschaft aufbauen, sind sie an dem stets in unmittelbarem Konnex damit auftretenden *Schoeneto-Brometum* nur mehr mit 23,8 Prozent beteiligt. Durch den gegenüber der vorigen Gesellschaft viel niedrigeren Grundwasserstand können sich die relativ hygrophileren Arten dieser Gruppe nicht

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

mehr halten. Die dort als ebenfalls außerordentlich bedeutsam bezeichneten dealpinen Arten treten dagegen hier in noch stärkerer Häufung auf; sie erreichen den ungewöhnlich hohen Prozentsatz von 40,5 Prozent. Wie bereits erwähnt, ist die Mehrzahl dieser dealpinen Arten normalerweise an das alpine *Semperviretum*, also eine weit trockenere Rasengesellschaft gebunden. Für solche Arten braucht daher eine Abnahme der Feuchtigkeit zumindest keine Verschlechterung zu bedeuten, eher eine Annäherung an die ihnen gemäßen Lebensbedingungen. Andererseits scheint das Milieu die Konkurrenz der in verwandten Trockenrasentypen verbreiteten Elemente doch noch recht hintanzuhalten. Immerhin ist aus diesem Trockenerwerden wohl die (gegenüber dem *Schoenetum subalpinum*) stärkere Beteiligung der wärmebedürftigeren süd-mitteleuropäischen Arten (24,6 Prozent) zu erklären; letzten Endes wird auch die Zunahme der kontinentalen Arten (8,7 Prozent) darauf zurückzuführen sein, bei denen es sich wieder um Waldsteppenelemente von gemäßigten Ansprüchen handelt. Das Auftreten einer submediterranen Art, und zwar der Leitart der *Brometen*, der Aufrechten Trespe, weist wieder deutlich auf eine Übergangsstellung dieser Gesellschaft hin und vermag wichtige Fingerzeige für ihren Anschluß zu geben.

Insgesamt erhalten wir bei diesem *Schoeneto-Brometum* das typische Bild einer Mischgesellschaft, in die randlich Elemente anderer Vegetationseinheiten eindringen und die Zusammensetzung wesentlich verändern. Es wird zwar eine soziologische Eingliederung bei den *Schoeneten* den Verhältnissen nach wie vor am besten gerecht, jedoch weisen die Veränderungen im Arealtypenspektrum nachdrücklich auf eine recht eigentümliche Sonderstellung hin.

Vergleich der Einzelgesellschaften

Das im vorhergehenden Abschnitt gewonnene Bild der Verteilung der einzelnen Arealtypen innerhalb der verschiedenen Gesellschaften wurde nun noch zu einem weiter reichenden Vergleich der Gesellschaften untereinander ausgewertet. Dabei sollte einerseits geklärt werden, inwieweit erkennbare Zusammenhänge zwischen den ökologischen Verhältnissen und dem Anteil der einzelnen Arealtypen bestehen, andererseits, ob einzelne aus soziologischen Erwägungen heraus angenommene, jedoch immer hypothetisch bleibende Sukzessionsverhältnisse auch aus der chorologischen Blickrichtung heraus einige Wahrscheinlichkeit gewinnen, besser, ob dem räumlichen Wechsel auch ein entsprechender Spektrenwechsel gegenübersteht. Zur Verdeutlichung der Änderung der arealtypenmäßigen Zusammensetzung von Gesellschaft zu Gesellschaft bedienten wir uns der graphischen Darstellung, wobei in einzelnen Fällen sich gleichartig verhaltende Gruppen zusammengezogen wurden, wenn dadurch die Verhältnisse deutlicher zum Ausdruck gebracht werden konnten.

Xerobrometum — Mesobrometum — M. praealpinum
(Fig. 15)

Wie wir bei unseren ökologisch-soziologischen Untersuchungen erkannten, ist die erste Gesellschaft dieser Reihe verhältnismäßig streng an die steileren Südhänge unseres Gebietes gebunden, während die dritte ebenfalls relativ steile, aber nordexponierte Hänge besiedelt. Dieser Expositionswechsel bringt bedeutsame Änderungen der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse mit sich, die letzten Endes auch die Bodenentwicklung weitgehend beeinflussen; diese ist an den Nordhängen stets erheblich weiter vorgeschritten als an der Südseite, wo die humuszehrende pralle Insolation das Fortschreiten der Bodenreifung hemmt. Das *Mesobrometum typicum* nimmt ökologisch wie auch räumlich eine vermittelnde Stellung zwischen diesen beiden extremen Typen ein.

Bei der schon mehrfach betonten generellen (mikro-)klimatischen Alternanz der Boreo-Meridionalen einerseits, der Submeridionalen und Kontinentalen andererseits vermag es nicht zu überraschen, daß einem kontinuierlichen, wenn auch geringfügigen Anstieg der ersteren in der Betrachtungsrichtung (die hier sicher nur ein räumliches Nebeneinander, keine Sukzession darstellt) ein ziemlich starker Abfall der letzteren gegenübersteht. Hierbei besteht überdies der submeridionale Anteil der gemäßigteren Gesellschaften größtenteils nur mehr aus Übergangstypen zum süd-mitteleuropäischen Element; auch die Kontinentalen sind hier durchweg dem nördlicheren Waldsteppenelement zuzurechnen, während das *Xerobrometum* die submeridional-kontinentalen Wiesensteppenelemente beherbergt. Die autochthone süd-mitteleuropäische Gruppe hat ein deutliches Optimum in dem vermittelnden Verein; die extrem hohen klimatischen Werte des *Xerobrometums* scheinen diesen heimischen Trockenrasentypen ebenso wenig voll zu entsprechen wie die doch schon merklich größere Frische der nordseitigen Hänge.

Die Unstetigkeit der dealpinen Kurve ist auf der einen Seite durch das Auftreten der besprochenen submediterran getönten, wärmeliebenden Arten vom *Leontodon incanus*-Typ zu erklären; auf der anderen Seite werden wir durch das unverhältnismäßig hohe Ansteigen des Dealpinenanteils nachdrücklich auf die weitgehenden ökologischen Übereinstimmungen unserer Nordhänge mit jenen alpinen aufmerksam gemacht, von denen Meusel (1939) seine „moosreichen *Carex sempervirens-Carex firma-Sesleria coerulea*-Rasen" beschreibt.

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

In der gleichen Skizze soll durch eine Zusammenfassung der süd-mitteleuropäischen und dealpinen Arten einerseits und der submediterranen und kontinentalen Elemente andererseits das Alternieren auch dieser beiden Gruppenkomplexe in dem räumlichen Nebeneinander unserer drei Gesellschaften verdeutlicht und unterstrichen werden.

Fagetum — Querceto-Lithospermetum fagetosum — Trifolium rubens-Fazies — Xerobrometum
(Fig. 16)

In der vorliegenden Reihe wird die Baumschicht stetig aufgelockert, von dichtem Schluß bis zu ihrem völligen Verschwinden. Die ökologischen Änderungen werden sich daher primär auf den Lichtgenuß der Bodenpflanzen beziehen; in unmittelbarem Zusammenhang damit verschieben sich in einer gewissen Stetigkeit auch die Temperaturverhältnisse. Es hätte verlocken können, in unserer graphischen Darstellung auch diese Änderungen der ökologischen Faktoren in Kurven wiederzugeben, um daraus scheinbar exakte Proportionen zwischen ihrer Änderung und der des Arealtypenspektrums zu gewinnen. Da wir aber von vornherein das Auftreten von Einzelpflanzen oder erst recht von Vergesellschaftungen für ein pluri- oder besser noch multifaktorielles Problem ansehen müssen und deshalb in allen Fällen ein noch so gutes Übereinstimmen eines isolierten Einzelfaktors mit irgendwelchen Verbreitungs- oder ähnlichen Kurven für eine Scheinlösung halten, wurde von diesem leicht durchführbaren Vorhaben abgesehen.

In den „normal ausgebildeten" *Fageten* des Alpenvorlandes, die durch sehr gerinfügigen Unterwuchs ausgezeichnet sind, wird das Arealtypenspektrum fast ausschließlich von süd-mitteleuropäischen und boreo-meridionalen Elementen beherrscht, zu denen sich in geringem Maße noch einige dealpine gesellen. Von diesem (da nicht zum Thema gehörig, bislang vernachlässigten) Typus ist unser „unterwuchsreiches" Fagetum bereits durch eine gewisse Anzahl kontinentaler Waldsteppenpflanzen bereichert, die im Verein mit einigen wenigen submediterranen Arten schon eine Reaktion auf die beginnende Auflockerung der Baumschicht beweisen. Beide Elemente steigen bei der weiteren Entwicklung nahezu parallel an, wobei das geringfügige Absinken der Kontinentalen von der *Trifolium rubens*-Fazies zum *Xerobrometum* hin wohl nur als zufällig zu nehmen ist.

Je lichter und sonniger die aufgenommenen Bestände werden, desto stärker sinkt der Anteil der boreo-meridionalen Arten, während die Kurve der süd-mitteleuropäischen und dealpinen, die wie oben gemeinsam betrachtet werden, im großen und ganzen auf gleicher Höhe bleibt. Insgesamt ergibt sich bei diesen vier Gesellschaften, daß hier einer steten, gleichsinnigen Änderung der Standortsfaktoren eine durchaus ähnliche stetige Mehrung oder Minderung der einzelnen Arealtypen entspricht, wodurch wir hier von der chorologischen Betrachtung her eine recht wertvolle Stütze für die im soziologischen Teil vermutete Sukzessionsreihe vom *Xerobrometum* zum *Querceto-Lithospermetum fagetosum* hin erhalten zu haben glauben.

Schoenetum — Schoeneto-Brometum — Mesobrometum praealpinum
(Fig. 17)

Das bestimmende ökologische Moment innerhalb dieser Entwicklungsreihe dürfte die Bewässerung darstellen, da ja das *Schoenetum* als eine Gesellschaft der kalkreichen Flachmoore und (an den Hängen unseres Gebietes besonders typisch) Quellmoore stets an wasserreiche Stellen gebunden erscheint, während die darauf folgenden Gesellschaften benachbarte Lokalitäten geringeren Wasserstandes besiedeln. Das *Schoeneto-Brometum* ist nach der soziologischen Analyse eine typische Übergangsgesellschaft zwischen diesem *Schoenetum ferruginei subalpinum* und dem *Mesobrometum praealpinum*, die zumindest räumlich, wahrscheinlich aber auch im Sinne einer Sukzession vermittelt.

In den *Schoeneten* unseres Gebietes herrschen die boreo-meridionalen Elemente vor, wogegen ihr Anteil schon im *Schoeneto-Brometum* auf ungefähr den halben Prozentsatz fällt. Der Vergleich dieser beiden Gesellschaften weist uns also noch einmal sehr deutlich darauf hin, wie eng die Mehrzahl der boreo-meridionalen Elemente (in unserem Rahmen) mit vergleichsweise feuchteren und kühleren Standorten gekoppelt erscheint.

Die dealpine Gruppe, die schon das Gesicht des typischen *Schoenetum praealpinum* prägt, wird im Übergangsstadium noch beherrschender und erreicht hier ihren absoluten Höhepunkt, um dann gegen das *Mesobrometum praealpinum* hin merkliche Einbußen zu erleiden; immerhin ist sie auch hier noch von ausschlaggebender Bedeutung für das chorologische Bild der Gesellschaft. Wir werden aber nicht fehlgehen, wenn wir im *Schoenetum* und dessen Übergangsbeständen gleichsam das „Reservoir" der Dealpinen erblicken, von dem aus die Trockenrasen ihren Anteil erhielten.

Die Zahl der süd-mitteleuropäischen, submediterranen und kontinentalen Elemente steigt in der Betrachtungsrichtung gleichförmig an, wie dies als Alternanzerscheinung zum Absinken der Boreo-Meridionalen zu erwarten war. Gegen das (wohl nur räumlich) anschließende *Mesobrometum typicum* hin entwickelt sich die Mehrung oder Minderung der einzelnen Arealtypenanteile völlig gleichförmig und gleichsinnig fort, was als weitere Stütze für die enge Zusammengehörigkeit und die richtige Aneinanderreihung der besprochenen Vereine genommen werden mag.

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

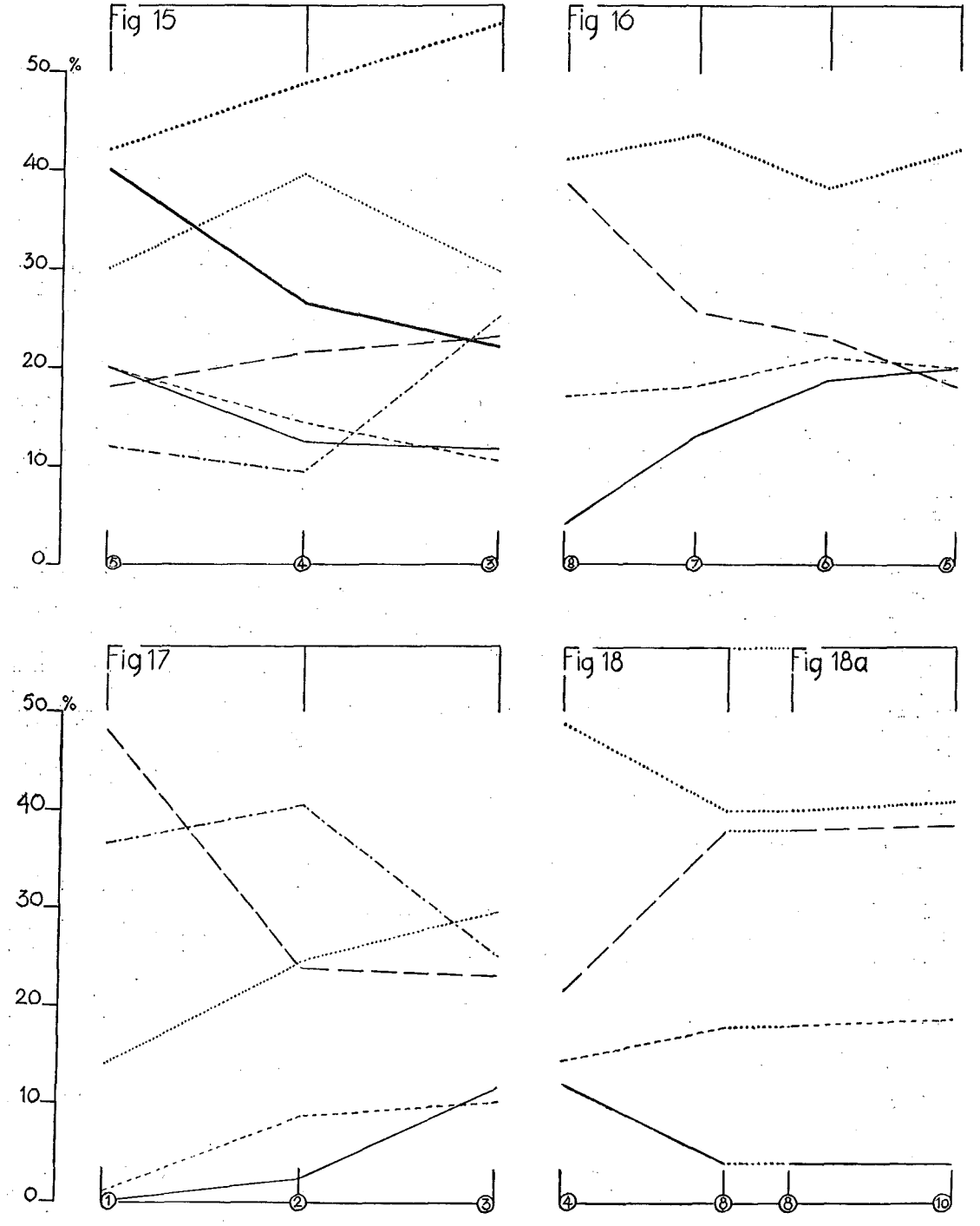

Fig. 15—18 a

süd-mitteleuropäische
dealpine
submediterrane
kontinentale
boreo-meridionale

① Schoenetum ferruginei subalpinum
② Schoeneto-Brometum
③ Mesobrometum praealpinum
④ Mesobrometum typicum, Linum-viscosum-Variante
⑤ Xerobrometum altobavaricum
⑥ Trifolium-rubens-Facies
⑦ Querceto-Lithospermetum fagetosum
⑧ «Unterwuchsreiches» Fagetum
⑨ «Typisches» Fagetum
⑩ Nardeto-Callunetum

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

Mesobrometum typicum — Nardeto-Callunetum
(Fig. 18)

Während bei den bisher verglichenen Gesellschaften stets zu beobachten war, daß sich submediterrane und kontinentale Elemente in gleicher Weise verhielten, finden wir in dieser Folge die vermutete Regel auffällig durchbrochen, indem einem relativ starken Abfall der submediterranen ein geringer, aber doch unverkennbarer Anstieg der kontinentalen Arten gegenübersteht. Wir suchen eine Erklärung hierfür darin, daß die zum Teil stärker thermophilen Kontinentalen des *Mesobrometums* im Arealtypenspektrum des *Nardetums* durch mesophilere, nördlicher getönte Waldsteppenelemente ersetzt wurden; selbst die eine — arealtypenmäßig als submeridional-kontinental anzusprechende — Art, die ins *Nardetum* übergeht, ist charakteristisch für lichte Kiefernwälder auf meist ausgelaugten Böden und findet hier, in diesen mäßigeren Verhältnissen, sogar ein lokales Optimum. Wir erkennen hier also eine gewisse Parallele zu den Verhältnissen in der Entwicklungsreihe vom *Xerobrometum* zum *Fagetum*, wo ebenfalls mit der Verschlechterung der (mikro-)klimatischen Bedingungen der Anteil der Submediterranen bis zum Nullpunkt absank, während das kontinentale Element sich in gewissen Übergangsstadien noch einigermaßen zu halten vermochte; auch dort war ja ein Ersatz der anspruchsvolleren Arten durch etwas gemäßigtere ± gleichen Arealtyps festzustellen.

Dem Absinken der submediterranen Arten schließt sich eine ebenfalls recht merkliche Minderung des Anteils der süd-mitteleuropäischen Arten an, wobei eine Rolle spielen mag, daß das Mesobrometum zahlreiche kalzikole Rasenelemente dieses Arealtyps beherbergt, die im Nardetum schon infolge des stark abgesunkenen p_H-Wertes keinen Raum mehr finden. Mit dem insgesamt starken Abfall aller südlicher getönten Elemente wird verständlicherweise ein jäher Anstieg des boreo-meridionalen Anteils alternieren.

In den bisherigen graphischen Darstellungen wurden stets solche Gesellschaften miteinander verglichen, bei denen nach den soziologischen Untersuchungsergebnissen gewisse, zumindest räumliche Zusammenhänge zu bestehen schienen. Eigenartigerweise ergab sich nun bei der Auswertung unserer Tabellen auch eine überraschende prozentuale Übereinstimmung zwischen den Arealtypenspektren zweier Gesellschaften, zwischen denen nie eine Verbindung (welcher Art auch immer) zu vermuten war, nämlich zwischen dem *Nardeto-Callunetum* und unserem unterwuchsreichen Buchenwald. Die Differenzen zwischen den einzelnen homologen Anteilen betragen hier nirgends mehr als 1 Prozent (selbst die in unserer Skizze zusammengezogenen Anteilraten der süd-mitteleuropäischen und der dealpinen Arten sind gleich). Wir werden diese kuriose Übereinstimmung mit Recht so deuten, daß es sich in beiden Fällen um typische, bodenständige Vereine des zentraleuropäischen Anteils der boreo-meridionalen Laubwaldzone handelt, die sich überdies in der Mäßigkeit oder Mittelmäßigkeit ihrer ökologischen und klimatischen Ansprüche nahekommen. Manche allzu enge Annäherungen mögen außerdem auf einer gewissen Zufälligkeit beruhen. Dieses Beispiel lehrt uns jedoch, daß nichts falscher wäre, als lediglich auf Grund eines groben Arealtypenspektrums ohne allseitige vergleichende Betrachtung (und erst recht ohne strenge soziologische Grundlage!) Aussagen über die Art eines bestimmten Vereines treffen zu wollen *(Fig. 18 a)*.

In den bisherigen Kapiteln des chorologischen Teils wurden zunächst die Einzelarten bestimmten Arealtypen zugeordnet, dann darauf fußend jede einzelne Gesellschaft floristisch untersucht und ein Vergleich dieser Einzelgesellschaften durchgeführt. Abschließend soll nun noch kurz das Verhalten der einzelnen Arealtypen in der Folge der Gesellschaften betrachtet werden. Auch hierbei bedienten wir uns zur Veranschaulichung der graphischen Darstellung, bei der sämtliche Gesellschaften in bestimmter Reihenfolge auf der Abszisse angetragen wurden. In die Mitte der Tabelle stellten wir die trockenste Rasengesellschaft unseres Gebietes, das *Xerobrometum*, an die Ränder die lediglich vergleichsweise in den Rahmen der Betrachtung einbezogenen Gesellschaften des *Schoenetums* einerseits, des *Fagetums* andererseits. Die übrige Anordnung der Gesellschaften erfolgte in einer möglichst den natürlichen räumlichen Verhältnissen im Gelände (soweit diese überhaupt einer linearen Darstellung zugänglich sind) entsprechenden Reihenfolge *(Fig. 19)*.

Wir wollen nun in ganz kurzer Zusammenfassung an Hand dieser graphischen Übersichtstabellen noch einmal das Verhalten der fünf Elemente skizzieren:

1. Die trocken-warmen Arealtypen, das heißt also die submediterranen und kontinentalen Elemente, steigen fast stetig vom *Schoenetum* (~ 0 Prozent) zum *Xerobrometum* (20 Prozent) hin an und fallen auf der anderen Seite bis zum *Fagetum typicum* (0 Prozent) in gleicher Weise wieder ab. Bei diesem Abfall erleiden die Kontinentalen gegenüber den Submediterranen eine kleine Verzögerung, die auf einen Ersatz durch etwas gemäßigtere Typen zurückgeht. Die dealpinen Elemente schließen sich in der rechten Hälfte des Schemas (vom *Mesobrometum typicum* ab) vergleichsweise diesem Verhalten an.

2. Mit diesen eine „konvexe" Kurve beschreibenden Arealtypen alterniert in ganz auffälliger Weise die „konkave" Kurve der Boreo-Meridionalen, die von ~ 50 Prozent im *Schoenetum* auf ~ 20 Prozent im *Xerobrometum* sinkt und von da sich wieder auf ~ 40 Prozent im *Fagetum typicum*

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

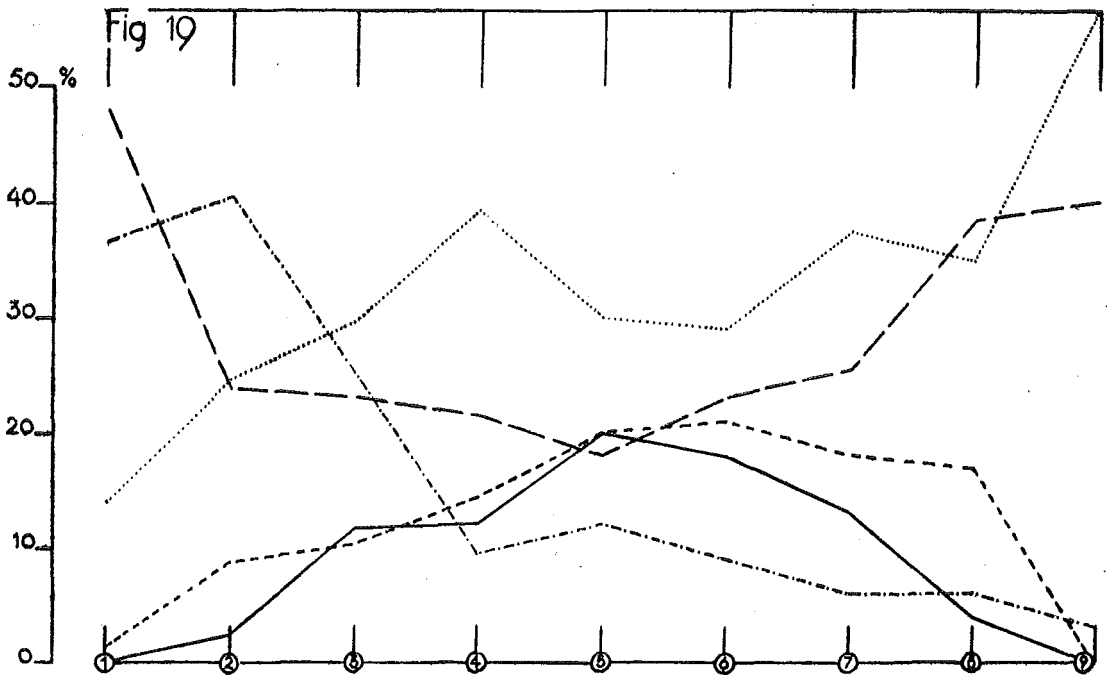

Fig. 19

Süd-mitteleuropäische .....
dealpine —.—.—.—.—.—.—.—.—
submediarranne ————————
kotinentale — — — — — — — —
boreo-meridionale —— —— —— ——

① Schoenetum ferruginei subalpinum
② Schoeneto-Brometum
③ Mesobrometum praealpinum
④ Mesobrometum typicum, Linum-viscosum-Variante
⑤ Xerobrometeum altobavaricum
⑥ Trifolium-rubens-Facies
⑦ Querceto-Lithospermetum fagetusum
⑧ «Unterwuchsreiches» Fagetum
⑨ «Typisches» Fagetum

erhebt. Diese Alternanz entspricht genau den gegenüber vorgenannten Gruppen gerade entgegengesetzten klimatisch-ökologischen Ansprüchen dieses Elementes.

3. Die Dealpinen erleiden in der betrachteten Richtung vom *Schoenetum* bis zum *Fagetum typicum* einen nahezu stetigen Abfall, ein Zeichen dafür, daß für ihr Auftreten weniger bestimmte Temperatur- oder Feuchtigkeitsverhältnisse ausschlaggebend sind. Wir werden vielmehr für ihre Häufung die geringere Konkurrenz in den feuchteren Gesellschaften, für ihre Minderung bei Bewaldung einen mangelhafteren Lichtgenuß für bedeutsam erachten. Es spielen hier jedoch wohl auch historische Probleme eine Rolle.

4. Die unstetigere Kurve der süd-mitteleuropäischen Arten scheint zunächst auf weite Strecken hin mit der der Dealpinen zu alternieren. Wir möchten aber die Kurve dieser Elemente, die in den von uns betrachteten Gesellschaften am heimischsten sind und am häufigsten auftreten, vor allem als Resultante betrachten, die die erhaltenen Werte der anderen, spezielleren und oft ± extrazonalen Gruppen auf die Prozentzahl 100 auffüllt.

Zusammenfassung

1. In der vorliegenden Arbeit werden die Trockenrasen des Moränengebietes zwischen Ammersee und Würmsee einer pflanzensoziologischen Untersuchung unterworfen und die gewonnenen Ergebnisse mit arealkundlichen Methoden überprüft.

2. Als Trockenrasenverein der klimatisch extremsten xerischen Lokalitäten wird das *Xerobrometum altobavaricum*, eine neue, im Vergleich zu den bisher bekannten Typen an Charakterarten verarmte, Variante beschrieben. Der relativ hohe Anteil submediterraner und kontinentaler Elemente weist auf eine extrazonale Stellung der Gesellschaft im Gebiete hin. Die Vorkommen sind auf verhältnismäßig steile, südexponierte Moränenhänge beschränkt. Sie haben sich vielfach sekundär bei fortschreitender Entwaldung aus der Waldrandformation des *Querceto-Lithospermetum fagetosum* entwickelt; die Erhaltung solcher Standorte wird durch menschliche Beeinflussung (Mahd) bewirkt. An klimatisch besonders begünstigten, sehr flachgründigen und daher wohl stets waldfeindlich gewesenen Stellen ist die Gesellschaft als ursprünglich zu betrachten; hier konnte sie zumindest fragmentarisch zu allen Zeiten überdauern.

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

3. Die häufigste Trockenrasengesellschaft unseres Gebietes stellt das *Mesobrometum typicum* dar. Es ist hier neben seiner charakteristischen Artenkombination durch das gehäufte Auftreten von *Linum viscosum* ausgezeichnet. Der Anteil süd-mitteleuropäischer Elemente ist sehr hoch; er prägt das Bild einer rein mitteleuropäischen, durch ihren gesamten Bereich recht gleichförmig verbreiteten und ausgebildeten Gesellschaft. Diese zumeist an ± ebene Stellen gebundenen Magerrasen sind stets als sekundär, als kulturbedingt zu betrachten.

4. Zwischen *Xero-* und *Mesobrometum* vermittelt eine Übergangsgesellschaft, die einer aus der Schweiz beschriebenen „*Carex humilis-Carlina acaulis*-Subassoziation" des *Mesobrometums* gleichgesetzt wird. Durch einen Vergleich dieser drei Vereine mit einer Reihe ähnlicher Gesellschaften anderer Gebiete wird ihre schwierige, da letzten Endes subjektive, systematische Zuordnung unterbaut.

5. Von den angeführten Typen des *Mesobrometums* führen Übergänge zu den *Nardeto-Calluneten* stark ausgelaugter Böden; Sukzessionen dieser Art sind auch anderwärts bekannt geworden. An manchen Stellen des Gebietes treten jedoch bodenkundliche und floristische Abweichungen auf, die für eine gelegentliche Herleitung solcher degradierter Rasen von waldsteppenähnlichen Vereinen sprechen.

6. Eine für unser Gebiet (und wohl auch das übrige Alpenvorland) äußerst kennzeichnende Trockenrasengesellschaft wird als neue Assoziation, als *Mesobrometum praealpinum*, beschrieben. Sie enthält neben einem reichen Grundstock aus den flachländischen *Brometen* eine beträchtliche Anzahl von Charakterarten der alpinen *Seslerio-Sempervireten* und nimmt damit wieder eine gewisse Mittelstellung ein. Die Gesellschaft ist an etwas feuchtere, nordseitige Hänge gebunden, deren Böden reifer und relativ tiefgründig sind. Sie darf keinesfalls mit den mehrfach unter dem Sammelbegriff „*Sesleria-Mesobrometum*" beschriebenen Vereinen verwechselt werden, bei denen es sich um stark submediterran getönte, trocken-warme Gesellschaften handelt, die eher unserem *Xerobrometum altobavaricum* nahestehen. Auch das chorologische Bild ist durch den hohen Anteil dealpiner Elemente beherrscht. In ähnlicher Weise alpin überprägte Vereine wurden bisher nur aus der Schwäbischen Alb beschrieben, einem Gebiet, dessen Glazialgeschichte der unsrigen relativ am nächsten kommt; den eisferneren Landschaften, etwa dem Fränkischen Jura, sind sie fremd.

7. Zwischen dem im Gebiet vielfach Hangquellmoore besiedelnden *Schoenetum ferruginei* und dem räumlich anschließenden *Mesobrometum praealpinum* ist eine sehr kennzeichnende Übergangsgesellschaft ausgebildet, die als *Schoeneto-Brometum* beschrieben wird. Durch das Absinken des Wasserspiegels geht hier ein Flachmoorverein in einen Trockenrasen über. Diese Übergangszone erhält eine besondere Prägung durch eine konstante, ungewöhnlich hohe Beimischung alpiner und dealpiner Arten. Die alpinen Relikte des Alpenvorlandes wurden bei der postglazialen Wiederbewaldung auf die waldfeindlichen *Schoeneten* verdrängt; bei späterer künstlicher Waldauflockerung gelang ihnen vielfach unter Vermittlung des *Schoeneto-Brometums* ein Übergang auf die Trockenrasen des präalpinen *Mesobrometums*, wo ihr Vorkommen also sekundären, halbkünstlichen Charakter trägt.

8. Am Rand dichter Buchenwälder finden sich Fragmente eines lichten Waldtyps, der trotz des Vorherrschens der Buche in der Baumschicht auf Grund des völlig abweichenden Unterwuchses als *Querceto-Lithospermetum fagetosum* angesprochen wird. Diese Variante weist bei merklicher Verarmung an Charakterarten immer noch eine beträchtliche Anzahl submediterraner und kontinentaler Elemente auf. Übergangsbestände zu den umgebenden Trockenrasen sind durch ein gehäuftes Auftreten von *Trifolium rubens* ausgezeichnet. Die vom Innern des Waldes her fortschreitende Auflockerung der Kronschicht findet in einer ständigen Zunahme des submediterranen und kontinentalen Artenanteils den entsprechenden Ausdruck.

9. Am Aufbau unserer Trockenrasen erweisen sich drei an der Grenze ihres Verbreitungsgebietes stehende Elemente beteiligt: die dealpine, die kontinentale und die submediterrane Gruppe. Die wechselnde Kombination dieser drei Einflußrichtungen prägt die mitteleuropäischen Grasheiden. Das von den **alpinen Matten** abzuleitende *Mesobrometum praealpinum* ist, der Lage des Gebietes entsprechend, als die charakteristischste Grasheidengesellschaft unseres betrachteten Raumes anzusprechen. Engere Beziehungen zu den **kontinentalen Wiesensteppen** sind bei uns kaum erkennbar; die wenigen ausgeprägt südlich-kontinentalen Elemente bilden mit den submediterranen Arten gemeinsam einen sehr verarmten Typus **submediterraner Felsheiden,** das *Xerobrometum altobavaricum.*

Literatur

Adamovic, L.: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. Die Vegetation der Erde, **11**, Leipzig 1909. — Aichinger, E.: Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie, Bd. **2**, Jena 1933. — Beck, G. von: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Die Vegetation der Erde, **4**, Leipzig 1901. — Beger, H.: Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Beilage zu den Jahresber. d. Naturforsch. Ges. Graubünden (1922). — Bertsch, K.: Steppenheidepflanzen in Oberschwaben. Veröff. d. Staatl. Stelle für Naturschutz beim Württ. Landesamt für Denkmalspflege, **4**, 133 (1928). — Bertsch, K.: Wald- und Florengeschichte der Schwäbischen Alb. Veröff. d.

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

Staatl. Stelle für Naturschutz beim Württ. Landesamt für Denkmalspflege, **4**, 5 (1928). — Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Berlin 1928. — Braun-Blanquet, J.: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. B. B. C., **49** (1932), Ergänzungsband (Drude-Festschrift) 7. — Braun-Blanquet, J.: Über die Trockenrasengesellschaften des Festucion vallesiacae in den Ostalpen. Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., **46** (1936). — Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. 2. Auflage, Wien 1951. — Braun-Blanquet, J. und Moor, M.: Prodromus der Pflanzengesellschaften. Fasz. 5. Verband des Bromion erecti, 1938. — Budde, H.: Die Trocken- und Halbtrockenrasen und verwandten Gesellschaften im Wesergebiet bei Höxter. Abhandl. aus dem Landesmuseum f. Naturkunde zu Münster in Westfalen, **14**, Heft 3 (1951). — Deyl, M.: Study of the genus Sesleria. Op. bot. Cech., **3** (1946). — Eicke-Jenne, J.: Sukzessionsstudien in der Vegetation der Ammermündung. Diss. Univ. München, 1950. — Faber, A.: Pflanzensoziologische Untersuchungen in Süddeutschland. Über Waldgesellschaften in Württemberg. Bibl. Bot., **108** (1933). — Faber, A.: Über Waldgesellschaften auf Kalksteinböden und ihre Entwicklung im Schwäbischen und Fränkischen Stufenland und auf der Alb. Jahresber. 1936 d. dtsch. Forstver., Gruppe Württ., Tübingen 1936. — Gams, H.: Von den Follatères zur Dent de Morcles. Beitr. Geobot. Landesaufnahme der Schweiz, **15** (1927). — Gams, H.: Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel, **6** (1930). — Gauckler, K.: Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern. Abh. d. Naturhist. Ges. Nürnberg, 1930. — Gauckler, K.: Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. Ber. Bayr. Bot. Ges., **23**, 5 (1938). — Geiger, R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig 1942. — Grabherr, W.: Die Dynamik der Brandflächenvegetation auf Kalk- und Dolomitböden des Karwendels. B. B. C., Abt. B, **55**, 1 (1936). — Gradmann, R.: Über einige Probleme der Pflanzengeographie Süddeutschlands. Engl. Bot. Jahrb., **34**, 187 (1904). — Gradmann, R.: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 3. Auflage, Tübingen 1936. — Haffner, P.: Pflanzengeographische Untersuchungen in der Moränenlandschaft des Tölzer Gletschers. Ber. Bayr. Bot. Ges., **25**, 38 (1941). — Heilig, H.: Untersuchungen über Klima, Boden und Pflanzenleben des zentralen Kaiserstuhls. Zeitschr. f. Bot. **24**, 225 (1931). — Herzog, Th.: Geographie der Moose. Jena 1926. — Heuer, I.: Untersuchungen an Föhrenbeständen des Pfynwaldes. Ber. d. Geobot. Inst. Rübel, 1948, **50**. — Hummel, K.: Zum Mikroklima isolierter Standorte. Deutsch. Meteorol. Jahrb. f. 1929 (Bayern), München 1930. — Jutz, R.: Die Garchinger Heide. Zulassungsarbeit Univ. München, 1949. — Kaiser, E.: Die Pflanzenwelt des Hennebergischen und Fränkischen Muschelkalkgebietes. Hildburghausen 1926. — Kaiser, E.: Die Steppenheiden des mainfränkischen Wellenkalkes zwischen Würzburg und dem Spessart. Ber. Bayr. Bot. Ges., **28**, 125 (1950). — Keller, G. und Schlechter, R.: Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes. Fedde Rep. Sonder-Beiheft A (1928). — Knapp, R.: Einführung in die Pflanzensoziologie I und II. Stuttgart 1948. — Koch, W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges., **61**, 2 (1926). — Kraus, G.: Boden und Klima auf kleinstem Raum. Jena 1911. — Kuhn, K.: Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Öhringen 1937. — Libbert, W.: Die Vegetation des Fallsteingebietes. Beih. zu den Jahresber. d. Naturhist. Ges. Hannover, **2** (1930). — Lüdi, W.: Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. Geobot. Landesaufnahme d. Schweiz, **9** (1921). — Lundegardh, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Jena 1930. — Lutz, J.: Über den Gesellschaftsanschluß oberpfälzischer Kiefernstandorte. Ber. Bayr. Bot. Ges., **28**, 64 (1950). — Mansfeld, R.: Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. Jena 1940. — Markgraf, F.: Praktikum der Vegetationskunde. Biol. Studienbücher, IV, Berlin 1926. — Markgraf, F.: Der deutsche Buchenwald. In Rübel: Die Buchenwälder Europas. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, **8** (1932). — Mattick, F.: Bodenreaktion und Flechtenverbreitung. B. B. C. **49** (1932) Ergänzungsband (Drude-Festschrift), 241. — Merxmüller, H.: Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. Sonderdruck, München 1952. — Meusel, H.: Pflanzensoziologische Systematik. Zeitschr. ges. Naturw., **4**, 393 (1938/39). — Meusel, H.: Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. „Hercynia", **2** (1939). — Meusel, H.: Die Grasheiden Mitteleuropas. Bot. Arch., **41**, 419 (1940). — Meusel, H.: Vergleichende Arealkunde. Berlin 1943. — Meusel, H.: Über die Elyneten der Allgäuer Alpen. Ber. Bayr. Bot. Ges., **29**, 47 (1952). — Naumann, A.: Zur Ökologie der Bewurzelung pontischer Stauden. B. B. C., **49** (1932), Ergänzungsband (Drude-Festschrift), 309. — Oberdorfer, E.: Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. Beitr. naturk. Fschg., **8** (1943/49). — Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ludwigsburg 1949. — Oberdorfer, E.: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. Beitr. naturk. Fschg. SWDeutschld. **9**, 29 (1950). — Oberdorfer, E.: Die Vegetationsgliederung des Kraichgaus. Beitr. naturk. Fschg. SWDeutschld. **11**, 12 (1952). — Paul, H.: Über einige montane Pflanzen der Bayrischen Alpen. Jahrb. Ver. z. Schutz d. Alpenpfl. u. -Tiere, **10** (1938). — Paul, H.: Die Verbreitung südlicher Pflanzen in den Bayrischen Alpen. Jahrb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpfl. u. -Tiere, **11**, 9 (1939). — Paul, H. und Lutz, J.: Die Buckelwiesen bei Mittenwald. Ber. Bayr. Bot. Ges., **27**, 98 (1947). — Paul, H. und Ruoff, S.: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern, Teil II. Ber. Bayr. Bot. Ges., **20** (1932). — Poelt, J.: Die Moosvegetation des Starnberger-See-Gebietes. Diss. Univ. München, 1950. — Rochow, M. von: Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhles. Jena 1951. — Rübel, E.: Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Engl. Bot. Jahrb., **47**, 4 (1912). — Rübel, E.: Die Buchenwälder Europas. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, **8** (1932). — Schanderl, H.: Ökologische und physiologische Untersuchungen an der Wellen- und Muschelkalkflora des Maintales zwischen Würzburg und Gambach. Planta, **10**, 756 (1930). — Scharfetter, R.: Beiträge zur Kenntnis subalpiner Pflanzenformationen. Ö. B. Z., **67**, 1 (1918). — Scharfetter, R.: Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien 1938. — Schlenker, G.: Die natürlichen Waldgesellschaften im Laubwaldgebiet des württembergischen Unterlandes. Veröff. d. Württ. Landesstelle für Naturschutz, **15**, 103 (1939). — Schmid, E.: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr. Geobot. Landesaufnahme der Schweiz, **21** (1936). — Schmid, E.: Die Vegetationskartierung der Schweiz im Maßstab 1 : 200000. Ber. über d. Geobot. Inst. Rübel für das Jahr 1939 (1940). — Schmid, E.: Der Mediterrane Gebirgssteppengürtel. Ber. über d. Geobot. Inst. Rübel f. d. Jahr 1942, 76 (1943). — Schmid, E.: Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mediterrangebietes. Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., **59**, 169 (1949). — Schretzenmayr, M.: Die Sukzessionsverhältnisse der Isarauen südlich Lenggries. Ber. Bayr. Bot. Ges., **28**, 19 (1950). — Schwarz, O.: Die Gattung Globularia. Engl. Bot. Jahrb., **69**, 318 (1939). — Schwickerath, M.: Die Vegetation der Kalktriften (Bromion erecti-Verband) des nördlichen Westdeutschland. Engl. Bot. Jahrb., **65**, 212 (1933). — Sendtner, O.: Die

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

Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854. — Stebler, F. und Schroeter, C.: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. Landw. Jahrb. d. Schweiz, 1892. — Stefanoff, B.: Die mediterran-orientalischen Arten der Gattung Hypericum. Pflanzenareale, **4/1**, Jena 1933. — Suessenguth, A.: Notiz über Carlina acaulis. Mitt. Bayr. Bot. Ges., **3**, 456 (1918). — Suessenguth, K. und Merxmüller, H.: Danthonia calycina (Vill.) Rchb. in Bayern. Ber. Bayr. Bot. Ges., **29**, 82 (1950). — Troll, C.: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der Deutschen Alpen. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskunde, **24** (1926). — Troll, W.: Xerotherme Einwanderer in die Münchener Flora. Mitt. Bayr. Bot. Ges., **3**, 512 (1920). — Troll, W.: Die natürlichen Wälder im Gebiet des Isarvorlandgletschers. Landeskundl. Forsch., **27** (1926). — Vareschi, V.: Die Gehölztypen des obersten Isartales. Innsbruck 1931. — Vierhapper, Fr.: Pflanzensoziologische Studien über Trockenrasen im Quellgebiete der Mur. Ö. B. Z., **74** 153 (1925). — Vierhapper, Fr.: Die Buchenwälder Österreichs. In Rübel: Die Buchenwälder Europas. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, **8** (1932). — Volk, O. H.: Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. Zeitschr. f. Bot., **24**, 81 (1931). — Volk, O. H.: Über einige Trockenrasen-Gesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. B. B. C. Abt. B, **57**, 577 (1937). — Volk, O. H.: Untersuchungen über das Verhalten der osmotischen Werte von Pflanzen aus steppenartigen Gesellschaften und lichten Wäldern des mainfränkischen Trockengebietes. Zeitschr. f. Bot., **32**, 65 (1938). — Vollmaar, F.: Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Ber. Bayr. Bot. Ges., **27**, 13 (1947). — Vollmann, Fr.: Das Schutzgebiet der Bayerischen Botanischen Gesellschaft auf der Garchinger Heide. Mitt. Bayr. Bot. Ges., **2**, 312 (1910). — Vollmann, Fr.: Skizze der Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Mittenwald. Mitt. Bayr. Bot. Ges., **2**, 357 (1911). — Wangerin, W.: Florenelemente und Arealtypen (Beiträge zur Arealgeographie der deutschen Flora). B. B. C., **49** (1932), Ergänzungsband (Drude-Festschrift), 515. — Wangerin, W.: Beiträge zur pflanzengeographischen Analyse und Charakteristik unter besonderer Berücksichtigung des Rotbuchenwaldes. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, **12**, 37 (1935). — Zoller, H.: Das Pflanzenkleid der Mergelsteilhänge im Weißensteingebiet. Beitrag zur Kenntnis natürlicher Reliktvegetation in der montan-subalpinen Stufe des Schweizerjuras. Ber. über d. Geobot. Inst. Rübel f. d. Jahr 1950, **67** (1951). — Zöttl, H.: Fragen der pflanzensoziologischen Forschung. Naturw. Rundschau, Jahrg. 1950, Heft **9**, 394. — Zöttl, H.: Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. Jahrb. Ver. z. Schutz d. Alpenpfl. u. -Tiere, **16**, 10 (1951). — Zöttl, H.: Zur Verbreitung des Schneeheide-Kiefernwaldes im bayerischen Alpenvorland. Ber. Bayr. Bot. Ges., **29**, 92 (1952).

Botanische Kurzberichte

a) Allium pulchellum Don in Südbayern

Von **M. Binger,** Regensburg

Bei den Vorarbeiten zu einer soziologischen Studie über die Heidewiesen im unteren Isartal sammelte ich im Sommer 1952 verschiedene Pflanzen, deren Bestimmung im Gelände Schwierigkeiten bereitete. Unter diesen befand sich ein Lauch, der — flüchtig betrachtet —, ohne weiteres als *Allium carinatum L.* angesprochen wurde; beim näheren Zusehen tauchten allerdings Zweifel auf, denn ihm fehlten die für *A. carinatum* typischen Brutzwiebeln. Eine sichere Diagnose ließ sich an Hand dieses Einzelexemplars nicht stellen, wenn auch Prof. Markgraf, der mir freundlicherweise bei der Bestimmung behilflich war, in ihm eine südliche Art, nämlich *A. pulchellum* vermutete. Im vergangenen Sommer konnte nun tatsächlich im Gebiet der Rosenau bei Dingolfing eine größere Anzahl dieser Pflanzen gefunden werden, die sich klar als *Allium pulchellum Don* bestimmen ließen. Der genaue Fundort liegt in der Nähe von Schwaigen, nördlich der Bahn bei einem *Hippophae*-Gestrüpp unweit vom Schwaiger Bach. Einzelne Exemplare wurden auch im nördlichen Teil des Schutzgebietes beobachtet.

Allium pulchellum gleicht in seinem Habitus sehr dem ihm nächstverwandten *A. carinatum* und unterscheidet sich von diesem lediglich im Blütenstand durch die fehlenden Bulbillen. Auch in der Blattanatomie ergeben sich nach Hegi (Illustr. Flora von Mitteleuropa, II. Aufl., Bl. II) keine merklichen Verschiedenheiten. Da die Systematik der Allien an sich schon schwierig ist, ergeben sich auch in der Beurteilung unserer recht kritischen Art die verschiedensten Auffassungen. Regel, E. *Alliorum Adhuc Cognitorum Monographia* (1875, S. 188) stellt *A. pulchellum* als Varietät zu *A. flavum L.*, andere Autoren sehen in ihm eine abgewandelte Form von *A. carinatum*. In den meisten Floren wird heute *A. pulchellum* als eigene Art aufgeführt. Daneben wird auch eine subspezifische Einordnung zu *A. carinatum* vorgeschlagen (Hegi II. Aufl., Suessenguth in Bd. 2, 1939, S. 283), während man nach anderer Ansicht in der Gesamtart *A. paniculatum* eine ganze Gruppe nahverwandter Arten, darunter auch *A. pulchellum*, vereinigen sollte. (Ascherson u. Graebner, Synopsis d. Mitteleurop. Flora, *33*, [1905—07] S. 145.) Wie nun auch die systematischen Probleme, die hier nur kurz gestreift wurden, geklärt werden mögen, ist für unsere Betrachtungen bedeutungslos. Allein das Vorkommen solcher Pflanzen im Gebiet der bayr. Heidewiesen ist für uns von großem Interesse und stellt einen Parallelfall zu dem *Danthonia*-Fund vor zwei Jahren dar. Allerdings zeigte sich bei

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1953

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Wiedmann Walter

Artikel/Article: Die Trockenfasen zwischen Würm- und Ammersee 126-162