

Arcyriaceae

Arcyria cinerea (Bull.) Pers.: wurde auf faulen Stümpfen um Pöcking bes. im Sommer 48 viel beobachtet, später seltener; sie kommt auch gerne an Buche usw. vor. Ferner bei Eggenfelden, Niederbayern, 10. 50. — Im Walde östl. des Maisinger Sees wurde eine im frischen Zustande etwas bläulichgrüne, im Herbar zu gelb verfärbende Form aufgefunden.

Arcyria denudata (L.) Wettst.: Eine sehr verbreitete und häufige Art, vorzugsweise im Herbst auftretend; um Pöcking regelmäßig, ferner bei Andechs, im Isartal (Angerer) usw. Die Fruchtkörper verfärbten sich am Standort mit der Zeit dunkelbraun.

Arcyria ferruginea Sauter: Eine offensichtlich seltene Art, nur zweimal im Sommer 48 um Pöcking aufgefunden, beide Male auf Fichtenstümpfen.

Arcyria globosa Schwein.: Auf faulendem Stamm im Bergwald am Weg Ettal-Notkarspitze, 16. 10. 50.; sicher eine seltene Art. Die Ex. haben die Warzen nach den Cap.fäden nicht spiralig angeordnet und passen mehr zu Macbrides als zu Listers Beschreibung.

Arcyria incarnata Pers.: Auf Fichtenstümpfen, westlich Aschering 6. 48 und am Maisinger See, 7. 48.

Arcyria nutans (Bull.) Grev.: Diese schöne Art scheint in geeigneten Zeiten nicht selten aufzutreten, bes. im Sommer 48 um Pöcking vielfach. Ferner: Hohenschwangau, 6. 51, Jörg Schröppel.

Arcyria pomiformis (Leers) Rost.: Auf stehenden, faulenden dünnen Erlenstämmen in einem kleinen Bruch westlich Bernried, 9. 1. 55 H. Ernst u. Verf.

Literatur

Jahn, E.: (1) Ber. Deutsch. Bot. Ges. 41, 390—396 (1924). — (2) Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 57 (1915). — Killermann, S.: Denkschr. Bayer. Bot. Ges. Regensburg 22 N. F. 16, 1—64 (1946). — Lister, A.: A Monograph of the Mycetozoa. 3. Aufl. rev. v. G. Lister. London 1925. — Macbride, Th. and G. W. Martin: The Myxomycetes. New York 1934. — Martin, G. W.: North Americ. Flora 1: 1, 1—190 (1949). — Podlech, D.: Decheniana 108, 165—168 (1955). — Schinz, H.: Rabenhorsts Kryptog. flora 2. Aufl. 1: 10, 1920.

Vergleichende Vegetationsstudien über die Heidewiesen im Isarbereich

Von M. Riemenschneider geb. Binger, Regensburg

Inhaltsübersicht

Einleitung	75
Boden, Klima und Kultureinfluß	76
Aufnahmetechnik und Auswertung der Tabellen	77
Die Heidewiesen des Isarmündungsgebietes	78
Die <i>Daphne cneorum</i> - <i>Anemone pulsatilla</i> -Ges.	80
Die <i>Stipa ioannis</i> - <i>Allium suaveolens</i> -Ges.	84
Das <i>Molinietum litoralis</i>	85
Ökologische Untersuchungen	89
Die Heidewiesen der Rosenau	92
Die <i>Fumana procumbens</i> - <i>Leontodon incanus</i> -Ges.	93
Das <i>Mesobrometum erecti</i>	96
Zur Frage des natürlichen Waldbildes	98
Die Sempter Heide	99
Die Garching Heide	100
Die <i>Globularia cordifolia</i> - <i>Anemone patens</i> -Ges.	101
Die Heidewälder der Pupplinger und Ascholdinger Au.	104
Soziologischer Vergleich der Heidewiesen	106
Die floristische Struktur der Heidewiesen	112
Vergleichende Betrachtungen	115
Zusammenfassung	118
Literaturverzeichnis	119

Die botanische Durchforschung unseres Heimatlandes wurde in den vergangenen Jahrzehnten durch die modernen pflanzensoziologischen Arbeitsmethoden in erfreulicher Weise neu belebt und gefördert. Schon in kürzester Zeit sammelte sich eine Fülle von Aufnahmемaterial, von statistisch

auswertbaren Vegetationsbeschreibungen aller Art an; um so verwunderlicher erscheint daher die Tatsache, daß bislang die Bayerische Heidewiese, eine der floristisch reizvollsten Trockenrasengesellschaften, keine eingehendere Bearbeitung gefunden hat.

Hinderlich waren für eine derartige Untersuchung wohl vor allem die relativ großen Entfernungen zwischen den einzelnen Reliktstandorten. Mit einer ersten wertvollen Beschreibung der Heidevegetation verdanken wir Sendtner (1854) auch eine Aufzählung der wichtigsten Heidegebiete: Neben den großflächigen Beständen auf der Münchener Schotterebene und dem Lechfeld bei Augsburg waren zahlreiche kleinere Reste entlang der Donau und ihrer südlichen Nebenflüsse erhalten, so an der Mündung der Iller, der Günz, des Lechs, der Isar, der Loisach und der Sempt. Wenn auch manche dieser Gebiete heute bereits zerstört oder zumindest stark reduziert sind, hätte eine Monographie der Heidewiesen auf vegetationsanalytischer Grundlage doch eine mehrjährige Feldarbeit erfordert.

Ganz abgesehen von einer solch weiten Zielsetzung fehlen aber auch für die Mehrzahl der genannten Gebiete pflanzensoziologisch-ökologische Lokalstudien; lediglich aus der Rosenau ist uns die Beschreibung einer neuen Assoziation durch Volk (ap. Braun-Blanquet und Moor, 1938) bekannt geworden, wie denn überhaupt die Vegetationsverhältnisse der Isarheiden, besonders was die Garchingener Heide betrifft, nach Sendtner, durch Vollmann, Gierster, Troll, Meusel, Jutz, Suessenguth und Merxmüller etwas genauer erforscht sind. Gleichwohl mangelt es aber auch hier an exakten Vegetationsaufnahmen.

So erschien es reizvoll, die arealkundlichen Studien Meusels (1939, 1940) in pflanzensoziologischer Richtung zu ergänzen und gleich diesem, in einer gewissen Beschränkung auf ein relativ zusammenhängendes Gebiet, die Heidewiesen entlang der Isar vergleichend zu betrachten.

Ausschlaggebend für unsere Untersuchungen war aber vor allem der starke Rückgang jener letzten, annähernd unberührten Heiderelikte am Isarunterlauf, welche Meusel bereits als kümmerliche Reste bezeichnet hatte, die aber seit Beendigung des Krieges in erschreckendem Maße vernichtet werden. Ihre volle charakteristische Artenkombination in zahlreichen Vegetationsaufnahmen zu erfassen, die wechselnden Standortbedingungen der verschiedenen Trockenrasentypen zu erkennen und darüber hinaus ein lebendiges Bild der Heidewiesen im unteren Isartal zu bewahren, mußte daher unsere vordringlichste Aufgabe sein. Ergänzend konnten noch einige pflanzengeographische Probleme aufgegriffen werden.

Die Anregung zu vorliegenden Studien gab mir Herr Prof. Dr. F. Markgraf, mein hochverehrter Lehrer, für dessen stete Hilfsbereitschaft und Unterstützung ich mir an dieser Stelle meinen herzlichen Dank auszusprechen erlaube. Zu Dank verpflichtet bin ich ferner Herrn Prof. Dr. O. H. Volk, Würzburg, und Herrn Prof. Dr. K. Gauckler, Nürnberg, von denen ich Vegetationsaufnahmen, besonders aus dem stark zerstörten Gebiet der Rosenau zur Verfügung gestellt bekam. In bodenkundlichen Fragen wurde ich freundlich beraten und unterstützt von Herrn Prof. Dr. G. Krauß und Herrn Prof. Dr. F. Vogel. Frau I. Markgraf-Dannenberg danke ich herzlich für die Bestimmung des im Untersuchungsgebiet gesammelten *Festuca*-Materials. Zahlreiche Hinweise verdanke ich Herrn Privatdozent Dr. H. Merxmüller und Herrn Dr. J. Poelt, der auch die Bestimmung der Kryptogamen übernahm.

Boden, Klima und Kultureinfluß

Es sollen einige allgemein gültige Daten vorausgeschickt werden, wenn auch bei der Besprechung der einzelnen Arbeitsgebiete, der Garchingener Heide, der Sempter Heide, der Rosenau bei Dingolfing und der Isarmündung jeweils eine kurze Einführung in die örtlichen Verhältnisse gegeben wird.

Die Heidewiese ist eine steppenartige Reliktgesellschaft, die in ihrer Existenz streng an bestimmte edaphische Faktoren gebunden ist. Sie fehlt sowohl der älteren Niederterrasse als auch jungen Alluvionen. Ihr Vorkommen an den Flußmündungen erklärt schon Sendtner (1854) mit den dort stattfindenden starken Aufschotterungen. Im Münchener Gebiet ist sie, wie K. Troll (1926) und W. Troll (1926) gezeigt haben, auf die jungen Schwemmkegel der Niederterrasse beschränkt. Scharfetter (1938) spricht nicht mit Unrecht von einer geomorphogenetischen Formation; ihre Entstehungsweise kann heute noch modellartig in der Pupplinger und Ascholdingener Au verfolgt werden.

Alle Heidewiesenbestände, seien es nun die Relikte auf den großen Schotterzungen nördlich Münchens oder die Fragmente an der Isarmündung, siedeln daher auf unreifen, meist sehr flachgründigen Böden. Generell wird ihr Standort, ob der Durchlässigkeit des Schotteruntergrundes, als extrem trocken angegeben. Da aber nicht selten feinsandiges oder gar lehmig-toniges Material noch über den Schottern angeschwemmt wurde, ist die Wasserhaltefähigkeit des Heidebodens meist nicht so gering, als man gemeinhin annehmen möchte. Je nach der Ablagerung wechseln Kiesböden mit Feinsandböden und dementsprechend Zwergstrauchgesellschaften mit dichträsigen Heidewiesen. Eingehend berichtet darüber wohl erstmals Meusel (1940).

Auch die Tatsache, daß die Heidewiesen oftmals unmittelbar an Wiesenmoore grenzen, ist weniger bekannt und verdient daher besonders hervorgehoben zu werden (siehe auch K. Troll 1926). Als Folge des allgemein sehr hohen Grundwasserstandes, der allerdings durch Flußregulierung und Entwässerung stark zurückgegangen ist, läßt sich dieses Nebeneinander zwanglos erklären. Sobald die isolierenden Kiesschichten weniger mächtig sind, kommt es zu Flachmoorbildungen. Auf der einheitlichen Garchinger Schotterzunge sind derartige Ansätze zwar weniger zu beobachten, springt diese auch weit in das Dachau-Schleißheimer Moor vor; vom Isarmündungsgebiet dagegen beschreibt schon Sendtner (1854) einen auffälligen, häufigen Übergang von den Trockenrasen zum Moor.

Da die Heidewiesen fast durchweg wald- und gehölzfrei sind, Beobachtungen an den Föhrenheiden um Wolfratshausen aber zeigen, daß gleichartig durchlässige Schotterböden keinesfalls waldfeindlich sind, nimmt bereits Sendtner für die Garchinger Heide eine frühgeschichtliche Rodung an, zumal sich dort in zahlreichen Hochäckern die Spuren primitiven Feldbaus erhalten hätten. Bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts wirkte sich dann der Einfluß des Menschen wohl vorwiegend in Mahd und Beweidung aus. Dann setzte in stärkerem Maß der Ackerbau ein, dem bald große Heidestrecken zum Opfer fielen. Wenn auch zunächst nur die Halbtrockenrasen auf den besseren Böden unter den Pflug genommen wurden, so erstand in jüngster Zeit auch für die Grobschotterheide Gefahr. Die rege Nachfrage nach Leichtsteinen, verbunden mit einem erhöhten Kiesbedarf, machten diese landwirtschaftlich wertlosen Grundstücke für Industrie und Baugewerbe begehrenswert — zurück bleibt, besonders in der Rosenau, ein zerwühltes Gelände, in dem sich Kiesgrube an Kiesgrube reiht.

Betrachten wir nun die klimatischen Verhältnisse.

Da Meusel (1940) den Florencharakter der Heidevegetation in Beziehung setzt zum heutigen Klima der einzelnen Reliktgebiete, derart also, daß der Regenarmut einer Gegend die optimale Erhaltung der kontinentalen und submediterranen Elemente entspräche, werden wir im folgenden kurz darauf eingehen müssen.

Wie für die südlichen Heidegebiete der Einfluß der nahen Alpen klimabestimmend ist, so steht das Isarmündungsgebiet bereits unter der Einwirkung des Bayerischen Waldes. Auf die Verteilung der jährlichen Niederschläge bezogen bedeutet dies: stete Abnahme der Niederschläge bis ins Gebiet der Rosenau (zwischen 700 bis 650 mm), dann wiederum ein Anwachsen gegen die Isarmündung zu (etwa 800 mm). Genaueres Zahlenmaterial findet man in dem Tabellenband zur Klimakunde des deutschen Reiches (Berlin 1939). Eindrucksvoll sind hier auch die Angaben über die mittlere Zahl der Frosttage und der Sommertage. Das niederschlagsärmste Gebiet um die Rosenau zeigt auch in dieser Hinsicht den am meist kontinental getönten Klimacharakter. Wie weit sich dies im Arealtypenspektrum der Heidevegetation widerspiegelt, wird noch dargelegt werden.

Zu erwähnen ist noch ein leichter Wind, der fast ständig über die offenen Heidewiesen streicht und die Standortstrockenheit wesentlich verschärft.

Aufnahmetechnik und Auswertung der Tabellen

Die Vegetationsaufnahmen — Grundlage jedweder soziologischer Untersuchungen — stammen aus den Jahren 1952, 1953 und 1954 und wurden laufend während der ganzen Vegetationsperiode, in großen Zügen auch im nachfolgenden Sommer überprüft und ergänzt. Nur so konnte die charakteristische Artenkombination voll erfaßt werden. In der Arbeitsweise richteten wir uns nach Braun-Blanquet (1951) und Knapp (1948).

Den örtlichen Gegebenheiten entsprechend mußten die Probeflächen besonders an der Isarmündung relativ klein gewählt werden; meist genügten Flächen zwischen 4 und 9 qm, welche aber in großer Zahl über das Gebiet verteilt, gute Ergebnisse zeitigten (siehe auch Markgraf 1937).

Es muß hier nochmals erwähnt werden, daß die starke Zerstörung der Heidewiesen, die besonders in den Jahren nach dem Krieg einsetzte, nur wenige, zur pflanzensoziologischen Analyse taugliche, Trockenrasen verschonte. Es zeigen jedoch die verstreut im Isarmündungsgebiet noch erhaltenen Heidereste bei gleichen ökologischen Verhältnissen eine auffällende Übereinstimmung in ihrer floristischen Struktur. Dies mag als Kriterium für die aus der tabellarischen Zusammenstellung gewonnenen Ergebnisse gewertet werden. Genauere pflanzensoziologische Aufnahmen aus früheren Jahren, die dem Vergleich oder der Ergänzung hätten dienen können, scheinen aus dieser Gegend zu fehlen.

Anders in der Rosenau. Hier wurden die eigenen Untersuchungsergebnisse mit den Pflanzenlisten Volks und Gaucklers verglichen, ja die tabellarische Auswertung stützte sich wesentlich auf deren Vegetationsaufnahmen, waren doch manche der hier beschriebenen Heideflächen bereits verschwunden. Es sei mir an dieser Stelle gestattet, beiden Herren nochmals meinen herzlichen Dank auszusprechen, für die freundliche Überlassung ihrer Vegetationstabellen.

Zwei soziologische Aufnahmen von der Garchinger Heide wurden aus Jutz (1949) übernommen und mit den eigenen Listen verwandt.

Mit der Tabellenauswertung wurde vor allem versucht, die örtlich abgewandelten Ausbildungsformen der Bayerischen Heidewiese herauszuarbeiten, Glieder eines komplexen Vergesellschaftungstyps, welcher aber — „eine geomorphogenetische Formation“ — durch einheitlich geographische und edaphische Grundfaktoren charakterisiert ist.

Damit wurde die lokale, bisweilen sogar kleinlokale, standortsbedingte Differenzierung einer verfrühten Gesamtbetrachtung vorgezogen, mit anderen Worten: Es wurden die Heiderelikte der unteren Hochebene zunächst getrennt untersucht und soweit möglich, in den einzelnen Gebieten gut charakterisierbare Gesellschaften unterschieden, die aber, da auch die Dominanz mit berücksichtigt wurde, keinesfalls immer Assoziationen im Sinne der westlichen Schule darstellen sollen. Es wurde vielmehr ganz bewußt von einer streng soziologisch-systematischen Klassifikation abgesehen.

Als Voraussetzung für derartige Gliederungsversuche werden die variablen Ausbildungsformen der Heidewiese zunächst als Lokalgesellschaften beschrieben.

An der Spitze der Vegetationstabelle stehen die Kennarten, die man als lokale Charakterarten definieren kann; ihnen folgen Differentialarten i. e. S., wobei allerdings eingeräumt werden muß, daß bei kleinräumiger Betrachtung eine Grenze zwischen beiden Begriffen bisweilen schwer zu ziehen ist (vgl. Wendelberger 1953). Überdies werden die Differentialarten nicht absolut gewählt; es genügt, wenn die Arten in einer Gesellschaft oder Variante gehäuft erscheinen, in der anderen dagegen deutlich ausklingen. Eine 3. Gruppe bilden nach Stetigkeit geordnet, die allgemein im Untersuchungsgebiet verbreiteten Charakterarten mitteleuropäischer Trockenrasengesellschaften, und zwar werden die *Brometalia*-, *Bromion*- und *Festucion*-Arten zusammengefaßt den Begleitern gegenübergestellt. Im Anhang werden die Moose und Flechten aufgeführt, (denen, der Lebensform wegen, die Selaginellen angeschlossen sind).

In der Tabelle bedeutet jeweils die 1. Zahl die kombinierte Schätzung von Abundanz und Deckungswert, die zweite den Soziabilitätsgrad.

In der Nomenklatur richten wir uns (wenige Arten ausgenommen) nach Mansfeld (1940).

Die Heidewiesen werden in der Reihenfolge Isarmündung — Rosenau — Sempter Heide — Garchinger Heide beschrieben, mit einem kurzen Ausblick auf die Verhältnisse an der oberen Isar. Gerade über die Isarmündung waren nur spärliche Angaben in der Literatur zu finden. Dies gab den Anreiz, die Mündungslandschaft näher zu untersuchen.

Die Heidewiesen des Isarmündungsgebietes

Die reizvoll verschiedenartige Vegetation der Isarmündung läßt sich am besten verstehen, wenn man von den Vorbergen des Bayerischen Waldes aus einen Blick über die Flußniederungen von Donau und Isar wirft. Ähnlich wie andere Alpenflüsse schottert die Isar an ihrer Mündung ungeheure Kieslager auf, die sich nach K. Troll (1926) in einer zweiseitigen Schwemmlandzone gegen die Donau vorzuschieben scheinen. Die Folge dieses Aufschüttungsprozesses war ein stetes Hin- und Herpendeln des Flusses. So durchziehen alte verlassene Isararme und kleine Rinnsale ein weites Gebiet östlich von Plattling bis zur Donau. Durch die Regulierung zum großen Teil ausgetrocknet, werden sie meist als Streuwiesen genutzt, wenn sie nicht bereits in Futterwiese umgewandelt sind, andere wiederum beherbergen eine seltenere Flora aus der nur *Euphorbia lucida*, *Euphorbia palustris* und *Iris sibirica* genannt seien. Auch ausgesprochene Verlandungsgesellschaften können beobachtet werden, Totarme mit *Stratiotes aloides*, sowie kleine Bestände von *Cladium mariscus* neben ausgedehnten Rasen von *Allium suaveolens*.

Diese Flußwildnis war jährlich in den Sommermonaten mehreren großen Überschwemmungen ausgesetzt, die mit Schlamm und Schlick wertvolle Pflanzennährstoffe über die Au ergossen. Noch Sendtner (1860) schildert zwischen Niederaltaich, Moos und Isarmündung einen Auwald von tropischer Üppigkeit, wie er heute nicht mehr allzu häufig angetroffen wird, mit den charakteristischen Baumarten: „*Quercus pedunculata*, *Acer campestre*, *Prunus padus*, *Acer pseudoplatanus* und *platanoides*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Ulmus*, *Salix alba* und *fragilis*, *Populus nigra*, *alba*, *Alnus glutinosa*, *Pinus Abies* und *Picea*“. Das Nadelholz: „eine pinienartige Kiefer und eine konische Fichte“ waren nicht selten. Unterholz: „*Crataegus oxyacantha* und *monogyna*, *Rosa cinnamomea*, *canina*, *Evonymus europaeus*, *Prunus spinosa*, *Humulus lupulus*, *Clematis vitalba*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*, *Staphylea pinnata*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Frangula*, *Lonicera xylosteum*, *Salix purpurea*, *viminalis*, *nigricans*“. An Kräutern seien unter vielen nur „übermannshoher *Aconitum napellus* und *Campanula lilifolia* (= *Adenophora lilifolia*) mit hunderten von Blüten“ erwähnt.

Dieser natürliche Auwald, heute z. T. von Pappelkulturen verdrängt, ist mit seiner an Seltenheiten reichen Begleitflora streckenweise gegen die Donau zu noch gut erhalten.

In der sich an die geschilderte Flußwildnis anschließenden Ebene von Aholming und Moos, die ihrerseits noch von einigen Altwässern durchzogen war, breiteten sich vor allem zweierlei Pflanzenformationen aus, Trockenrasen und Flachmoore.

Sendtner (1854 p. 685—686) bemerkt dazu: „Die kiesigen Isarniederungen haben Haidecharakter, ähnlich der Garchinger Gegend, die thonigen und mergeligen (Moos, Isarau, Aholming) sind Moor und zwar unter dem nachweisbaren Einflusse des Kalkes Wiesenmoor. Es ist merkwürdig, hier den Übergang von Haide und Moor in nächster Nachbarschaft und im steten Wechsel, im Grossen wie im Kleinen zu beobachten.“

Die Moore, die ihre Entstehung dem hohen Grundwasserstand verdanken, sind heute fast durchweg entwässert und zerstört; auf sie soll daher nicht weiter eingegangen werden. Dagegen konnten sich die Heidewiesen auf den Schottern z. T. noch erhalten.

Wenn die Xerobrometen in Mitteleuropa auch meist auf heiße Südhänge beschränkt sind, so gewährt ihnen der durchlässige Untergrund hier in der Ebene ein nahezu konkurrenzloses Bestehen. Allerdings bedingt der Mangel an größeren Expositionsunterschieden, sowie ein häufiger Wechsel in der Bodenart — flache Rücken ehemaliger Kiesbänke neben Sandanschwemmungen und tonigen Sedimenten — eine Vielfalt von Kleinstandorten, die sich in einem bunten Mosaik der Pflanzengesellschaften widerspiegelt. Auch heute noch lassen sich an mehreren Stellen die laufenden Übergänge von den trockenen Heidewiesen zu einigen noch vorhandenen Flachmoorresten verfolgen.

Es darf ein Wort über die floristische Erforschung des Gebietes angeschlossen werden. Sie knüpft sich an die Namen Sendtner, Keiss, Fischer, Gerstlauer, Ade, von späteren Nachfolgern abgesehen; vegetationskundliche Studien fehlen, wenn man von den für die damalige Zeit sehr eingehenden Darstellungen Sendtners absieht. So ist es bedauerlich, daß wir uns im Rahmen dieser Arbeit auf den letzten, in einiger Ausdehnung vorhandenen Rest der natürlichen Pflanzendecke, auf die Heidewiesen beschränken mußten.

Die Heidewiesen

Meusel (1940) unterscheidet nach seinen Beobachtungen an der oberen Isar Zwergstrauchheiden auf Grobschotter, Heidewiesen und Heidewaldwiesen auf feinerdereichen Böden, sowie Hochgraswiesen als Unterwuchs von Föhren- und Föhren-Fichten-Heidewäldern.

Ausgesprochene Grobschotterheiden findet man im Isarmündungsgebiet nicht mehr. Das Geröll ist im allgemeinen infolge der Alpenferne feinkörniger und häufig von mergeligen Sanden überlagert.

Die meisten Trockenrasen fallen wohl unter die Begriffe Heidewiese und Heidewaldwiese — xerische bis mesophile Rasen unter lichtem Föhren- oder Eichenschirm — von denen die hygrophilere *Molinia-Calamagrostis varia-Brachypodium pinnatum*-Hochgraswiese auch hier zu unterscheiden ist, wenngleich sie in den folgenden Betrachtungen weniger Beachtung finden soll als die eigentlichen Heidewiesen.

Diese letzteren stehen durchwegs unter Kultur; nur unter Berücksichtigung der menschlichen Einflüsse läßt sich ihr heutiges Aussehen voll verstehen.

Sie sind in der Regel einmählig bewirtschaftet oder beweidet und demzufolge größtenteils gehölzfrei. Einzelne Bäume, meist Föhren oder Eichen, verleihen der Landschaft ein parkartiges Aussehen. Zuweilen sind Kieferngruppen aufgeforstet, die in ihrem Unterwuchs noch Grasheidenvegetation tragen. Neben kleinen xerothermen Wäldchen finden sich in der Umgebung der Trockenrasen, auf feuchten Böden lohwaldähnliche Gehölze; mitunter grenzen die Heiden oder deren Fragmente auch an teilweise künstlich eingebrachte Fichten- und Föhrenwälder. Rückschauend läßt sich verfolgen, daß zumindest in den letzten 70 Jahren die Verhältnisse ähnlich lagen. Hofmann 1883 p. XIII: „Der Streifen Heide land trägt fast ausnahmslos neben mageren Föhrenwäldern dunklere, nicht besonders fruchtbare Äcker.“ Ein natürlicher Übergang von der Heidewiese zum Wald läßt sich zumindest heute nirgends mehr erkennen.

Stärker als Mahd und Beweidung wirkt sich der umgestaltende Einfluß des Menschen aus. Ade schreibt 1940 (p. 55): „Insbesondere sind die etwa 350 Tagwerk betragenden Heidewiesen im Besitz der Gräfl. Preysingschen Gutsverwaltung durch Aufforstung, Umkultivierung und Entwässerung botanisch stark entwertet.“ Inwieweit allerdings eine Entwässerung die eigentliche Heide stark verändern kann, läßt sich schwer vorstellen. Das Grundwasser war für die meisten der Trockenpflanzen kaum erreichbar. Faßt man jedoch den Begriff Heidewiese etwas weiter und bezieht die feuchteren Hochgraswiesen mit ein, die ohnehin in engem floristischem und räumlichem Kontakt mit den Trockenwiesen stehen, so sieht man deren Schädigung nur zu gut. Auch alte Flußarme — vor wenigen Jahren noch sumpfig und schwer begehbar — trocknen immer mehr aus, und es stellt sich ein feucht-trockenes Gemisch meist gemeiner Arten ein.

Größerer Schaden erwächst den Heidewiesen heute durch den erhöhten Kiesbedarf. Allenthalben werden Kiesgruben angelegt und gerade die botanisch interessantesten, landwirtschaftlich aber wertlosen Grundstücke vollkommen verwüstet.

Die starken Veränderungen durch den Menschen machen sich auch in dem sinkenden Florenreichtum sehr bemerkbar. *Veronica austriaca*, *V. prostrata* und *Centaurea triumfetti* werden nicht mehr oder nur ganz selten gefunden, *Astragalus onobrychis* ist völlig ausgerottet, auch *Aster amellus* und *Anemone silvestris* sind nahezu verschwunden. Im Falle der seit Jahren vergeblich gesuchten *Inula ensifolia* könnten dagegen die früheren Angaben auf einer Verwechslung beruhen.

Diesen negativen Korrekturen kann als Neufund *Stipa pulcherrima* entgegengestellt werden, deren nächster Fundort wohl bei Regensburg zu suchen ist. Sie wurde vermutlich früher nicht von der im Untersuchungsgebiet viel häufigeren *Stipa ioannis* unterschieden.

Wenn auch die ursprünglichen Heidewiesen mehr und mehr vernichtet werden, so sei nicht unerwähnt, daß sich an aufgelassenen Kiesgruben die Heideflora rasch wieder ansiedelt und schon bald eine ausgeglichene Gesellschaftsstruktur erkennen läßt. Ebenso schnell mag sich auch die Heide nach Hochwasserschäden zumindest in Initialstadien regeneriert haben, eine Tatsache, die für die Erhaltung der *Alluvialbrometen* von großer Bedeutung war.

In unserm Gebiet ließen sich drei Heidegesellschaften unterscheiden, eine *Stipa ioannis-Allium suaveolens*-Gesellschaft, eine *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Gesellschaft und ein *Molinietum litoralis*, welch letzteres im eigentlichen Sinne nicht mehr zu den Heidewiesen zu rechnen ist, seines floristischen Übergangs und seines räumlichen Kontaktes wegen aber nicht übersehen werden durfte.

Die Vegetationsaufnahmen, die im folgenden besprochen werden, stammen aus der Gegend von Aholming und Obermoos, sowie von einigen Plätzen in der Umgebung der Maxmühle, Richtung Forstern und Isarmünd. Die wertvollste Heidewiese liegt bei Sammern. Nur hier wächst das seltene Federgras.

In den Vegetationsaufnahmen wurden die beiden Unterarten von *Veronica spicata* (*ssp. spicata* und *ssp. orbidea*) jeweils gemeinsam aufgenommen und geschätzt, obwohl sie sich schon im zeitigen Frühjahr an den behaarten, bzw. schwach glänzenden Rosettenblättern meist deutlich unterscheiden ließen. Beide Unterarten zeigten gleiches ökologisches Verhalten, zudem sind zahlreiche Zwischenformen nicht selten. Allerdings scheint die *ssp. orbidea* im Untersuchungsgebiet stärker verbreitet zu sein.

Ferner wurde im Laufe der Untersuchungen beobachtet, daß die Gräser — steril in den meisten Fällen nur sehr schwer erkennbar und deshalb immer nach der Blüte geschätzt — in den verschiedenen Jahren außerordentlich an Menge und Soziabilität schwanken. Angegeben werden jeweils die maximalen Werte.

Die *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Gesellschaft

Die charakteristische Bayerische Heidewiese an der Isarmündung ist die *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Gesellschaft, pflanzensoziologisch gesehen ebenso komplex wie ihre nächstverwandten Assoziationen auf den Schotterfeldern im Alpenvorland. Es sind größtenteils dicht bewachsene Halbtrockenrasen, die einmählig bewirtschaftet und beweidet werden und die im Untersuchungsgebiet noch recht häufig zu finden sind, wenn auch des öfteren nur in kleinen Restparzellen.

Die volle Kennartenkombination: *Daphne cneorum*, *Cytisus ratisbonensis*, *Thesium linophyllum*, *Potentilla heptaphylla* und *Orchis coriophora* ist nur in der typischen, nach *Potentilla heptaphylla* benannten Variante gegeben; *Daphne cneorum* greift in ihrer Verbreitung noch etwas auf das *Molinietum litoralis* über, während *Cytisus ratisbonensis* auch im lichten Kiefernwald gedeiht, sofern dieser noch natürlichen Grasheidenunterwuchs besitzt.

Wichtige gesellschaftsaufbauende *Graminiden* sind vor allem: *Bromus erectus*, *Festuca ovina ssp. eu-ovina var. firmulacea*, *Carex humilis* und *Brachypodium pinnatum*. (Letzteres fehlt im *Stipetum*, ähnlich wie *Trifolium montanum*.) Dazu kommen noch eine Reihe anderer, die in den nachfolgend beschriebenen Artenkombinationen, so *Calamagrostis varia* und *Carex montana* in der mesophilen, wie *Carex caryophyllea* in der xerophilen, eine Rolle spielen. Erwähnenswert in der Zusammensetzung der Gesellschaft ist noch die große Zahl an Orchideen, unter denen *Gymnadenia conopsea* besonders häufig ist, aber auch *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis coriophora* und *O. ustulata* nicht selten sind. *Ophrys*-Arten kommen nur vereinzelt vor, ebenso *Gymnadenia odoratissima*. In zahlreichen Aufnahmen wurde die alpine *Selaginella helvetica* gefunden, die allerdings auch sekundär stark verbreitet in dichten Rasen die Hochwasserdämme überzieht.

Die Gesellschaft ist auf tiefgründigeren Böden am reichsten entwickelt; sie bevorzugt feinsandige Ablagerungen, die oft in Form langgestreckter, sehr flacher Bodenwellen sichtbar werden. Zudem findet sich die *Potentilla heptaphylla*-Variante häufig in der Umgebung einzelstehender Bäume, meist Kiefern, sowie an Waldrändern. Eine feuchter getönte Variante, ausgezeichnet durch die Differentialart *Molinia arundinacea* (zuweilen auch *M. coerulea*) leitet meist an schattigeren Stellen, auf sanft geneigtem Gelände oder auch in flachen Senken zum *Molinietum litoralis* über. Diesen beiden mesophilen Ausbildungsformen steht auf flachgründigerem Standort eine *Carex caryophyllea*-Var. gegenüber, die stark verarmt besonders an Assoziationskennarten, dennoch der Gesellschaft angeschlossen werden muß, da ihr eigene, selbständige Differentialartengruppen fehlen. Sie vermittelt floristisch-ökologisch zum *Stipetum*, sofern nicht die Verarmung durch eine stärkere Bewirtschaftung bedingt ist. Solche Bestände zeichnen sich durch Monotonie und starkes Überwiegen von *Bromus erectus* aus.

Die *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Gesellschaft ist demnach gegliedert in eine *Potentilla heptaphylla*-Variante, in eine *Molinia*-Variante mit *Linum perenne*-Facies und in eine *Carex caryophyllea*-Variante.



Abb. 1. *Luftbild* (Maßstab ca. 1:22500) aus dem Gebiet zwischen Plattling und Isarmündung; umfaßt den Kartenausschnitt der topographischen Karte 1:25000 Blatt 7243 Plattling waagrecht 68—71, senkrecht 0,3—0,7. Im rechten unteren Bildviertel die Ortschaft Sammern. Westlich in dem weiten Bogen des alten ausgetrockneten Isarmäanders die ehemals ausgedehnte Sammerner Heide, die heute auf kleine Relikte zusammengeschrumpft ist

Aufnahme der Photogrammetrie G.m.b.H. München, veröffentlicht mit Genehmigung der Bayernwerke A.G.

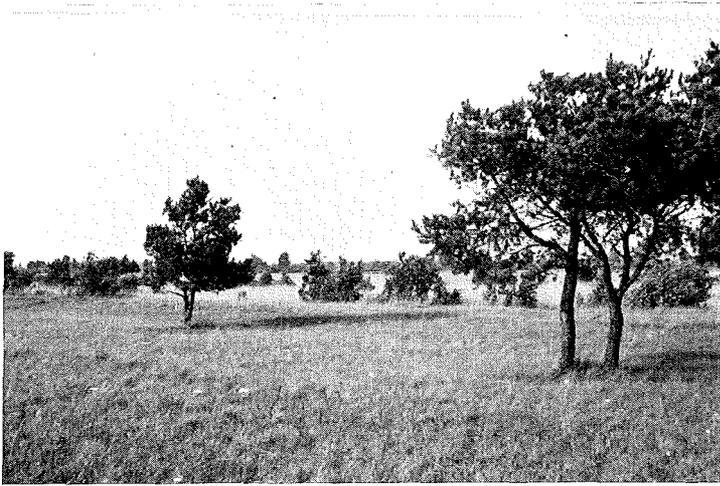


Abb. 2. Heidewiese im Bereich der Isarmündung, westlich der Josefskapelle bei Sammern. Im Hintergrund ein ausgetrockneter Isararm

Phot. M. Riemenschneider



Abb. 3. Bodenprofil aus den Sammerner Heidewiesen, aufgenommen in einer Kiesgrube

A Horizont ca. 2 dm, C Horizont ca. 5 dm feinsandige Überlagerung, darunter Schotter und Sand

Phot. M. Riemenschneider



Abb. 4. Bodenprofil des Xerobrometums in der Rosenau unter natürlicher Vegetation. Sehr grober Schotter, Oberboden nur wenige cm - 1 dm mächtig und von taubenei- bis faustgroßen Kiesbrocken durchsetzt. Rohbodenstadium

Phot. M. Riemenschneider

Tabelle 1: *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Ges.

Lebensform		<i>Molinia</i> - Variante	<i>Linum perenne</i> - Facies	Typische = <i>Potentilla hepta-</i> <i>phylla</i> -Var.	<i>Carex</i> <i>caryophyllea</i> - Variante
Kennarten:					
Ch. fr.	<i>Daphne cneorum</i>	IV ¹		V ⁺²	I ⁺
Ch. v.	<i>Cytisus rattisbonensis</i>	II ⁺²	1.2	V ⁺²	II ¹⁻²
Ch. sf.	<i>Thesium linophyllum</i>	I ⁺	2.2	IV ⁺²	II ⁺
H. r.	<i>Potentilla heptaphylla</i>	I ⁺	1.2	IV ⁺	
G. b.	<i>Orchis coriophora</i>	II ⁺		III ⁺	
Differentialarten der Varianten:					
H. r.	<i>Anemone pulsatilla</i>	IV ¹		IV ⁺³	II ⁺
H. sp.	<i>Anthyllis vulneraria</i>	V ⁺		IV ⁺	II ⁺
H. c.	<i>Koeleria pyramidata</i>	IV ⁺¹	+	IV ⁺	II ⁺
H. sp.	<i>Pimpinella saxifraga</i>	III ⁺	+	III ⁺	
H. c.	<i>Carex montana</i>	V ¹⁻²	+	IV ⁺²	I ⁺
G. b.	<i>Gymnadenia conopsea</i>	IV ⁺¹	+	V ¹	I ⁺
H. c.	<i>Briza media</i>	IV ⁺	+	V ⁺	II ⁺
H. r.	<i>Ranunculus breynius</i>	III ⁺	+	III ⁺	II ⁺
H. sd.	<i>Lotus corniculatus</i>	III ⁺	+	III ⁺	I ⁺
H. sp.	<i>Inula hirta</i>	III ⁺¹		III ⁺²	I ¹
H. sp.	<i>Galium boreale</i>	III ¹		II ⁺	I ⁺
H. c.	<i>Calamagrostis varia</i>	IV ⁺²	2.2	III ⁺	
H. sp.	<i>Potentilla erecta</i>	II ⁺¹	1.1	II ⁺	
H. c.	<i>Molinia arundinacea</i>	IV ⁺	1.2	I ⁺	
G. rh.	<i>Carex caryophyllea</i>	I ¹	+	IV ⁺	V ⁺²
H. r.	<i>Hieracium boppeanum</i> ssp. <i>macranthum</i> var. <i>testimoniale</i>		1.2	IV ⁺	IV ⁺
Ch. v.	<i>Potentilla puberula</i>	II ⁺	+	III ⁺	III ¹
H. r.	<i>Dianthus carthusianorum</i>			I ⁺	IV ⁺
H. sp.	<i>Aster linosyris</i>			II ⁺	I ¹
Ch. sc.	<i>Sedum boloniense</i>			I ⁺	II ⁺¹
G. b.	<i>Orchis morio</i>				II ¹
H. sp.	<i>Linum perenne</i>		4.3	I ⁺	I ⁺¹
Verbands- und Ordnungscharakterarten:					
H. c.	<i>Bromus erectus</i>	V ¹⁻³		V ¹⁻³	V ¹⁻⁴
H. c.	<i>Carex humilis</i>	V ²	+	V ²	V ²⁻³
H. sd.	<i>Hippocrepis comosa</i>	V ¹	+	V ¹	V ¹⁻²
G. rg.	<i>Anthericum ramosum</i>	V ¹	1.2	V ⁺²	IV ⁺¹
H. r.	<i>Globularia elongata</i>	V ⁺¹	2.2	V ⁺¹	IV ¹
Ch. v.	<i>Teucrium montanum</i>	V ¹⁻²	1.2	V ⁺²	IV ¹⁻³
H. c.	<i>Koeleria gracilis</i>	IV ⁺	+	V ⁺¹	V ⁺²
Ch. r.	<i>Helianthemum num. ssp. ovatum</i>	V ¹	+	IV ¹	IV ¹
H. r.	<i>Prunella grandiflora</i>	V ¹	2.2	V ⁺²	III ⁺
H. c.	<i>Brachypodium pinnatum</i>	IV ¹	1.2	V ¹	IV ¹
H. sp.	<i>Asperula cynanchica</i>	IV ⁺	+	IV ¹	V ⁺
G. b.	<i>Allium carinatum</i>	IV ⁺	+	IV ⁺	IV ⁺
H. sp.	<i>Trifolium montanum</i>	IV ⁺	2.1	V ⁺	II ⁺
H. c.	<i>Avena pratensis</i>	IV ⁺		III ⁺	IV ⁺
H. r.	<i>Salvia pratensis</i>	III ⁺	+	V ⁺	III ⁺
H. sp.	<i>Euphorbia cyparissias</i>	III ⁺	+	III ⁺	IV ⁺
H. r.	<i>Scabiosa columbaria</i>	II ⁺		IV ⁺	II ⁺
H. r.	<i>Veronica spicata</i> + ssp. <i>orchidea</i>	III ⁺		III ⁺	III ⁺
H. sp.	<i>Centaurea scabiosa</i>			I ²	II ⁺²
G. b.	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	II ⁺		II ⁺	
G. b.	<i>Orchis ustulata</i>	II ⁺		I ⁺	II ⁺
H. sp.	<i>Sanguisorba minor</i>	II ⁺		I ⁺	
G. b.	<i>Orchis militaris</i>	I ⁺	+		
H. r.	<i>Plantago media</i>			I ⁺	I ⁺
Begleiter:					
Baumschicht:					
M. Ph.	<i>Pinus silvestris</i>	II ⁺		II ¹	I ⁺
M. Ph.	<i>Quercus robur</i>	II ¹			I ⁺

Lebensform		Molinia-Variante	Linum perenne-Facies	Typische = Potentilla heptaphylla-Var.	Carex caryophylla-Variante
Gras-Krautschicht:					
H. c.	<i>Festuca ovina</i>	V ¹	+	V ¹	V ¹
H. sp.	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	V ¹	+	IV ¹	V ¹
Ch. r.	<i>Thymus serpyllum</i>	IV ⁺¹	1.2	V ⁺	V ⁺²
H. r.	<i>Filipendula hexapetala</i>	V ⁺²	+	V ⁺	IV ⁺
H. r.	<i>Plantago lanceolata</i>	IV ⁺	+	V ⁺	IV ⁺
H. r.	<i>Asperula tinctoria</i>	V ¹⁻²	+	V ⁺¹	III ¹
H. c.	<i>Dactylis glomerata</i>	IV ⁺		IV ⁺	III ⁺
H. r.	<i>Leontodon incanus</i>	III ¹		III ¹⁻²	III ⁺³
H. sp.	<i>Galium verum</i>	IV ⁺²	+	II ⁺	III ⁺
G. rh.	<i>Carex ericetorum</i>	II ⁺		IV ⁺	II ²
H. sp.	<i>Buphtalmum salicifolium</i>	II ⁺	1.2	IV ⁺	I ⁺
H. r.	<i>Hypochaeris maculata</i>	I ⁺		III ⁺¹	I ⁺
H. sp.	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	I ⁺	+	II ⁺	I ⁺
T.	<i>Rhinanthus angustif. ssp. subalp.</i>	II ⁺		I ⁺	
T. e.	<i>Linum catharticum</i>	I ⁺		I ⁺	II ⁺
H. sp.	<i>Peucedanum cervaria</i>	II ⁺		I ⁺	I ⁺
H. sp.	<i>Thalictrum galioides</i>			I ⁺¹	II ⁺²
H. sp.	<i>Knautia arvensis</i>	II ⁺	+		I ⁺
H. sp.	<i>Polygala comosa</i>		+	I ⁺	I ⁺
H. r.	<i>Viola hirta</i>	I ⁺	+	I ⁺	
H. sp.	<i>Centaurea jacea</i>			I ⁺	I ⁺
H. r.	<i>Stachys officinalis</i>	II ⁺		I ⁺	I ⁺
H. sp.	<i>Ononis repens</i>	I ⁺	+		
H. c.	<i>Agrostis vulgaris</i>	II ⁺		I ⁺	
H. sp.	<i>Senecio erucifolius</i>			I ⁺	I ⁺
H. c.	<i>Steglingia decumbens</i>			II ⁺	
H. r.	<i>Silene cucubalus</i>			I ⁺	I ⁺
M. Ph.	<i>Quercus robur inv.</i>	II ⁺¹		II ⁺	I ⁺

Moose und Flechten:

	<i>Rhytidium rugosum</i>	V ⁺²		V ⁺²	V ¹
	<i>Cladonia furcata</i>	V ¹	+	V ⁺²	V ¹⁻²
	<i>Cladonia rangiformis</i>	III ⁺		IV ⁺	III ¹
	<i>Hypnum lacunosum</i>	IV ⁺²		V ¹	V ¹
	<i>Abietinella abietina</i>	III ⁺		V ⁺	IV ⁺²
	<i>Barbula convoluta</i>	IV ⁺		IV ⁺¹	IV ¹⁻²
	<i>Dicranum scoparium</i>	IV ¹		III ¹	II ⁺²
	<i>Cladonia pyxidata</i>	I ⁺		II ⁺	IV ⁺²
	<i>Fissidens cristatus</i>	I ⁺		III ¹	II ⁺¹
	<i>Scleropodium purum</i>	II ⁺	1.2	III ¹	I ⁺
	<i>Pleurozium schreberi</i>	III ⁺¹		II ⁺	I ⁺
	<i>Selaginella helvetica</i>	II ⁺		III ¹	II ⁺
	<i>Tortella tortuosa</i>			I ⁺	II ¹
	<i>Tortella inclinata</i>	I ⁺			I ¹
	<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	I ⁺		I ⁺	
	<i>Weisia viridula vel.</i>				
	<i>Hymenostomum microstomum</i>	I ⁺		I ⁺	
	<i>Bryum caespiticium</i>	I ⁺			I ⁺¹
	<i>Encalypta contorta</i>			I ⁺	I ¹
	<i>Cladonia cornutoradiata</i>				I ⁺

Probeflächen 4 bis 16 qm: Nordwestlich Aholming, nördlich Obermoos, Sammern, östlich der Maxmühle, nordöstlich der Maxmühle, östlich Forstern.

Molinia-Variante:

9 Aufnahmen

Arten, die nur in einer oder zwei Aufnahmeflächen auftraten:

Gladiolus paluster, *Tragopogon pratensis*, *Allium suaveolens*, *Allium angulosum*, *Colobium autumnale*, *Gymnadenia odoratissima*, *Salix repens*, *Euphorbia verrucosa*, *Prunella vulgaris*, *Peucedanum officinale*, *Viola spec.*, *Carex flacca*, *Carex tomentosa*, *Equisetum ramosissimum*, *Leontodon hispidus*.

Potentilla heptaphylla-Variante:

12 Aufnahmen

Arten, die nur in einer oder zwei Aufnahmeflächen auftraten:

Stachys rectus, *Astragalus cicer*, *Polygonatum officinale*, *Hieracium pilosella*.

Carex caryophylla-Variante:

13 Aufnahmen

Arten, die nur in einer oder zwei Aufnahmeflächen auftraten:

Juniperus communis, *Pbleum pbleoides*, *Aster amellus*, *Hypericum perforatum*, *Hieracium pilosella*, *Clematis recta*, *Luzula campestris*, *Medicago falcata*.

Die *Molinia*-Variante:

Im Vergleich zur übrigen Gesellschaft bevorzugt sie tiefgründigeren, feuchteren Boden von hohem Kalkgehalt. Wollte man daran denken, alle *Molinia* enthaltenden Vegetationsaufnahmen dem später beschriebenen *Molinietum* einzugliedern, so spricht doch das Fehlen vieler hygro- bis mesophiler Wiesenpflanzen, wie *Cirsium tuberosum*, *Euphorbia verrucosa* u. a. dagegen, die zumindest im Untersuchungsgebiet der Hochgrasgesellschaft angehören. Außerdem tritt das Pfeifengras in einzelnen Horsten auf, während es im anderen Fall mehr oder minder dominant die Grasschicht beherrscht. Unter den *Bromion*- und *Brometalia*-Arten finden sich naturgemäß keine Pflanzen, die für diese Variante allein typisch wären. Freilich häufen sich hier mesophilere Arten wie *Prunella grandiflora*, *Anthyllis vulneraria* und *Koeleria pyramidata*, die auch im Mittelblock unserer Tabelle noch reichlich vorkommen. Merkwürdigerweise schließt sich *Anemone pulsatilla* dieser Gruppe an. Eine ähnliche Artenverbindung unter den Begleitern dokumentiert vielleicht die ökologischen Gegebenheiten noch deutlicher. Hier sind vor allem *Potentilla erecta*, *Gymnadenia conopsea*, *Inula hirta*, *Ranunculus breyninus*, *Carex montana* und *Calamagrostis varia* neben *Brisa media*, *Lotus corniculatus* und *Galium boreale* zu nennen. *Asperula tinctoria* ist in ihrem Gefolge am üppigsten entwickelt.

Die gleichen Artenverbindungen findet man auch in der

Potentilla heptaphylla-Variante.

Ihre oft erwähnte Artenvielfalt zeigt sich nicht nur in einer Häufung der Kennarten, wodurch sie ohnehin den eigentlichen Typus dieser Gesellschaft verkörpert. Auch *Buphthalmum salicifolium* und *Hypochoeris maculata* bevorzugen ihren Standort — anlehmigen bis lehmigen Feinsand, meist in Waldnähe oder auf flachen Geländewellen, wo der Kies in 30 bis 50 cm, im Ausnahmefall erst in 80 cm Tiefe ansteht.

Zu den genannten Arten kommt noch eine 3. schwächer differenzierte Gruppe, die die *Molinia*-Variante meidet. Sie setzt sich aus folgenden xerophilen Pflanzen zusammen: *Potentilla puberula*, *Dianthus carthusianorum*, *Aster linosyris*, *Sedum boloniense*, *Carex caryophyllea* und *Hieracium hoppelianum* ssp. *macranthum* var. *testimoniale*.

Die einzelnen Arten sind durchschnittlich mit gleichen, relativ geringen Deckungsgraden vertreten. Wie in der *Molinea*-Variante ist der Boden nahezu immer hundertprozentig von der Vegetation bedeckt. In der Mooschicht treten vereinzelt Waldmoose auf.

Anders die *Carex caryophyllea*-Variante.

Das Charakteristikum dieser Variante liegt in dem Zurücktreten der mesophilen Arten. Es sind Verarmungsstadien, wie sie von Natur aus auf ärmeren Böden gedeihen, aber auch aus übernutzten Halbtrockenrasen entstehen können. Die Vegetationsbedeckung zwischen 70 und 80% ist locker. Während *Bromus erectus* und *Koeleria gracilis* hohe Deckungswerte erreichen, wird *Carex humilis* bisweilen durch *C. caryophyllea* ersetzt. Die Vegetation der Probeflächen ist oftmals gestört, dadurch sind auch die Arten der xerophilen Gruppe selten konstant. Die Moos- und Flechtenschicht ist reich entwickelt, der Boden z. T. flachgründig; häufig liegt nur 20 cm steiniges Feinmaterial über dem Kies.

Aspektfolge:

Das Blühen beginnt im April mit *Carex humilis*, *C. montana*, *C. caryophyllea* und *C. ericetorum*, mit *Anemone pulsatilla* und den verschiedenen Potentillen. *Orchis morio* erscheint ebenfalls recht früh im Jahr, etwa Anfang bis Mitte Mai, wenn das Steinrösel seine roten Blütenköpfchen aus dem dürren Wintergras hervorhebt. Man findet *Daphne cneorum* häufig am oberen Rand von sanften Böschungen oder unter Bäumen. Offenbar ist sie hier vor der Sense geschützt.

Erst der Juni bringt eine bunte Fülle von Blumen; um nur die wichtigsten zu erwähnen, seien alle Orchideen, *Leontodon incanus*, *Globularia elongata*, *Hypochoeris maculata*, *Cytisus ratisbonensis*, *Ranunculus breyninus*, *Filipendula hexapetala* und *Linum perenne* genannt. Weniger auffallend ihrer unscheinbaren Blüten wegen sind *Asperula tinctoria* und *Thesium linophyllum*. Um die nämliche Zeit blühen an Gräsern *Bromus erectus*, *Koeleria gracilis*, *Festuca ovina* und etwas später *Koeleria pyramidata* nebst *Brachypodium pinnatum*.

Ihnen folgen im Juli *Teucrium montanum*, ja bis in den August hinein *Calamagrostis varia* und die Molinien. Den Hochsommeraspekt bestimmen meist mesophilere Pflanzen wie *Prunella grandiflora*, *Scabiosa columbaria* und *Buphthalmum salicifolium*. Die Orchideen, vor allem *Anacamptis pyramidalis*, sind z. T. noch nicht verwelkt, wenn *Antibericum ramosum*, *Peucedanum oreoselinum* und die Veroniken ihre Blüten öffnen. Die letzten im Jahresgang sind zwei Asten: *Aster linosyris* und *A. amellus*.

Im Lebensformenspektrum überwiegen die Hemikryptophyten. Gegenüber dem Stipetum sind die Chamaephyten dieser Gesellschaft um einige Zwergsträucher reicher; auch der Geophytenanteil ist durch die Orchideen höher, während die Therophyten durch *Arenaria serpyllifolia* und *Linum catharticum* vertreten sind.

Die *Stipa ioannis*-*Allium suaveolens*-Gesellschaft

Das Stipetum mag als Grassteppenfacies der Heidewiesen bezeichnet werden; vorwiegend aus xerophilen Graminiden aufgebaut, ist die Gesellschaft besonders durch das Fehlen der mesophilen Wiesengewächse, wie *Brachypodium pinnatum*, *Trifolium montanum* u. a. ausgezeichnet. Daß überdies im Vergleich zur *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft die Zwergsträucher an Bedeutung verlieren, erhöht noch den steppenhaften Zug. Um so mehr ist man daher von dem randlichen Einsickern ausgesprochen hygrophiler Elemente überrascht, von *Calamagrostis varia*, *Gladiolus paluster* oder auch *Allium suaveolens*, Verhältnisse, wie sie ähnlich aus niederösterreichischem Gebiet (Wagner 1950) geschildert werden und welche gerade für unsere Alluvialgesellschaft außerordentlich typisch sind.

Dem Stipetum ist an der Isarmündung wohl der ärmste Trockenrasenstandort vorbehalten. Flachgründiger, schwarzhumoser, kiesiger Sand und sandiger Feinkies bilden den Wurzelraum für diese anspruchslose Xerophytengesellschaft, die leider nur auf einem kleinen Fleck bei Sammern erhalten ist. Wie weit sie früher verbreitet war, ja, ob sie jemals größere Verbreitung erlangen konnte, läßt sich heute nicht mehr feststellen.

Absolute Charakterart und dominant in der Grasschicht ist aus dem Formenkreis von *Stipa pennata* s. l. die sandbewohnende *Stipa ioannis*. *Stipa pulcherrima*, die daneben nur vereinzelt erscheint, mischt sich nicht mit ihr. Sie scheint die feinsandigen Böden vorzuziehen und zur mesophileren Gesellschaft zu tendieren, doch läßt sich ob der wenigen Pflanzen nichts Sicheres aussagen.

Tabelle 2: *Stipa ioannis*-*Allium suaveolens*-Ges.

Lebensform		Aufnahme-Nr.:	1	2	3	4	5	6
Kennarten:								
H. c.	<i>Stipa ioannis</i>		3.2	2.2	3.2	2.2	+	
H. c.	<i>Stipa pulcherrima</i>							+
Differentialarten:								
H. c.	<i>Sieglingia decumbens</i>		+	+	1.1	+	+	
M. Ph.	<i>Populus tremula</i> inv.		1.2	1.1				
Verbands- und Ordnungscharakter-Arten:								
H. c.	<i>Koeleria gracilis</i>		2.3	2.2	2.2	1.2	1.2	+
H. c.	<i>Carex humilis</i>		1.2	2.2	2.2	2.3	2.3	1.2
H. c.	<i>Bromus erectus</i>		1.1	1.2	1.2	2.2	2.2	3.2
H. sd.	<i>Hippocrepis comosa</i>		1.2	1.2	2.2	+	1.2	+
G. rg.	<i>Anthericum ramosum</i>		2.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1
Ch. r.	<i>Helianthemum num. ssp. ovatum</i>		1.2	1.2	+	1.2	1.2	+
G. b.	<i>Allium carinatum</i>		1.1	2.1	+	1.1	+	+
Ch. v.	<i>Teucrium montanum</i>		1.2	+	1.2	2.3	+	+
H. r.	<i>Globularia elongata</i>		+	+		1.2	1.1	2.2
H. sp.	<i>Asperula cynanchica</i>		+	1.2		+	+	1.2
H. sp.	<i>Euphorbia cyparissias</i>		+	1.2	1.2		1.2	
H. r.	<i>Veronica spicata</i> + <i>ssp. orbidea</i>		1.2	2.2	+		+	
H. c.	<i>Avena pratensis</i>		+	1.1	+		+	
H. r.	<i>Anemone pulsatilla</i>		+	+			+	+
Ch. v.	<i>Potentilla puberula</i>		+	+			+	
H. r.	<i>Leontodon incanus</i>			1.2	+		+	
H. c.	<i>Koeleria pyramidata</i>					+	+	
H. sp.	<i>Centaurea scabiosa</i>		+	+				1.2
H. sp.	<i>Anthyllis vulneraria</i>				+	+		+
H. r.	<i>Prunella grandiflora</i>			+				+
H. r.	<i>Dianthus carthusianorum</i>		+	1.2				
H. sp.	<i>Aster linoxyris</i>				1.2			
H. sp.	<i>Sanguisorba minor</i>			+				
G. b.	<i>Orchis morio</i>		+					
H. c.	<i>Brachypodium pinnatum</i>							+
Ch. sf.	<i>Thesium linophyllum</i>							+
Begleiter:								
Baumschicht:								
M. Ph.	<i>Quercus robur</i>				1			1

Lebensform	Aufnahme-Nr.:	1	2	3	4	5	6
Gras-Krautschicht:							
H. c.	<i>Festuca ovina</i> var. <i>firmula</i>	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2
Ch. r.	<i>Thymus serpyllum</i>	2.3	1.2	1.2	+	1.2	+
H. sp.	<i>Asperula tinctoria</i>	1.2	1.1	+	1.2	1.2	+
H. sp.	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1
G. rh.	<i>Carex ericetorum</i>	+	1.1	+	1.1		
G. rh.	<i>Carex caryophylla</i>	+	+	+		+	
H. sp.	<i>Inula birta</i>	(+)	+		+	1.2	
G. rh.	<i>Polygonatum officinale</i>	1.2		2.2	1.2	1.2	
G. b.	<i>Allium suaveolens</i>		+	+	+	1.1	
H. c.	<i>Dactylis glomerata</i>			+	+	+	
H. r.	<i>Plantago lanceolata</i>		1.1	+		+	
G. rh.	<i>Gladiolus paluster</i>			+	1.2	+	
H. c.	<i>Calamagrostis varia</i>				+	+	+
H. r.	<i>Filipendula hexapetala</i>	+	1.1				
Moose und Flechten:							
	<i>Rhytidium rugosum</i>	1.2	+	+	2.2	+	1.2
	<i>Cladonia furcata</i>	3.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	<i>Dicranum scoparium</i>	1.3	1.2	2.2	1.2	+	1.2
	<i>Hypnum lacinosum</i>	2.2	1.2	1.2	1.2		+
	<i>Fissidens cristatus</i>	+	+		+	+	+
	<i>Barbula convoluta</i>	1.2		2.2	+	1.2	
	<i>Weisia viridula</i> vel.						
	<i>Hymenostomum microstomum</i>		+		+		+
	<i>Cladonia rangiformis</i>	1.2			+		
	<i>Tortella inclinata</i>		+			+	
	<i>Mnium spinosum</i>		+	+			
	<i>Selaginella helvetica</i>			+	+		

Sämtliche Aufnahmen stammen aus der Sammler Heide. Probeflächen 4 bis 9 qm, eben, Vegetationsdeckung 60 bis 90%.

Aufnahme Nr. 1 bis 4: Charakteristische Artenkombination; aus ihnen wurden auch der Gruppenanteil für die floristische Analyse berechnet.

Aufnahme Nr. 5 u. 6: Übergangsbstände.

Einzelne Begleiter:

Hypochaeris maculata +, *Briza media* +, *Gymnadenia conopsea* +, *Stachys officinalis* +, *Molinia arundinacea* +, *Equisetum ramosissimum* +, *Gallium verum* 1.2. *Bryum caespitosum*, *Cladonia pyxidata*, *Barbula unguiculata*, *Cladonia cornutoradiata*, *Bryum capillare*, *Ditrichum flexicaule*, *Tortella tortuosa*, *Phascum piliferum*, *Pleurozium schreberi*, *Ctenidium molluscum*.

Differentialarten gegenüber den anderen Gesellschaften des Gebietes sind *Sieglingia decumbens* und *Populus tremula*-Jungpflanzen. Die Pappeln fliegen von der nahen Baumhecke an, die den ehemaligen Fluß begleitet (soweit es sich nicht um Wurzelbrut der dortigen Altpappeln handelt) und kommen wahrscheinlich aus Konkurrenzgründen niemals in den dichteren Rasen der benachbarten *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft auf. *Sieglingia decumbens* verweist auf die schwache Versauerung des Bodens.

Großen Anteil am Gesellschaftsaufbau hat *Koeleria gracilis*. Sie ist in jeder Aufnahme reichlich vertreten, ähnlich wie *Carex humilis* und *Festuca ovina*. Auch *Avena pratensis* und *Carex ericetorum* sind steter als in den anderen Grasheiden des Gebietes.

Die Bodenbedeckung des *Stipetums* liegt zwischen 70 und 90% und erscheint im Frühjahr während des büstenförmigen Austreibens der Federgräser besonders lückig. Diese offenen Stellen begünstigen die reiche Entwicklung der Moose und Flechten; auffallend dagegen ist das Fehlen jedweder Thero-phyten. Auch die Zahl der Chamaephyten ist klein. Hier wären *Teucrium montanum*, *Helianthemum nummularium*, *Thymus serpyllum* und *Potentilla puberula* zu nennen. *Allium carinatum* und *A. suaveolens*, *Anthericum ramosum*, *Polygonatum officinale*, *Orchis morio* und *Gladiolus paluster* vertreten neben *Carex caryophylla* und *C. ericetorum* die Geophyten, die in ungleich größerer Vielfalt in den östlichen Steppen deren Blütenreichtum hervorbringen. Weit aus den höchsten Anteil im Lebensformen-spektrum der Gesellschaft nehmen die Hemikryptophyten ein.

Aspektfolge:

Einige wenige Küchenschellen und Fingerkräuter beleben im Frühjahr das dürre Grasland, und der Sommer klingt mit dem Blühen von *Veronica spicata* aus, wenn die Gräser längst wieder verdorrt sind. Dazwischen liegt der Lebenszyklus dieser Gesellschaft, deren Charakter vom Gras geprägt wird, und deren Aspekt nur selten farbenbunt erscheint.

Als erste stäubt im April die niedere Segge, ein wenig später folgen ihr *Carex ericetorum* und *C. caryophylla*. Zu ihnen gesellen sich die blauen Glocken der *Pulsatilla* und die gelben Sterne von *Potentilla puberula*. *Polygonatum officinale* erblüht in der Folgezeit, während die Gräser noch treiben und schossen, um dann im Frühsommer das Bild zu beherrschen. Leider kommt das Federgras niemals zur vollen Entfaltung. Um die Pflingstzeit pilgert jung und alt hinaus, um „Stoafedern“ zu sammeln.

In diese Zeit der Hochblüte im Juni fällt auch die Anthese von *Globularia elongata*, *Hippocrepis comosa*, *Leontodon incanus* und etwas verspätet *Teucrium montanum* und *Gladiolus paluster*. Erst im Hochsommer, Mitte Juli, blüht die hygrophilere *Calamagrostis varia*, später noch *Allium suaveolens* und mit ihnen öffnen sich *Peucedanum oreoselinum* und *Anthericum ramosum*. Auch *Veronica spicata* mit *orchidea* und deren viele Zwischenformen bereichern diese Sommerflora. Etwa Ende August ist das Blühen beendet, und die Gesellschaft wirkt verwelkt und tot, bis als letztes Aufflackern im September recht vereinzelt die Goldaster erscheint.

Grenzt das *Stipetum* unmittelbar an die *Potentilla heptaphylla*-Variante der mesophilen Heidegesellschaft, so sind mit den veränderten Bodenverhältnissen die beiden Assoziationen scharf voneinander getrennt. Der Boden wird kalkreich und vor allem feinkörniger, wodurch die Konkurrenzfähigkeit der *Stipa* so stark gemindert ist, daß sie nur noch in vereinzelt, kümmerlichen Exemplaren zu vegetieren vermag. Umgekehrt können z. B. die sonst zahlreichen Orchideen auf dem mageren Sand schlecht gedeihen.

Erwähnenswert sind dagegen die Aufnahmen (Nr. 5, 6), in denen *Stipa ioannis* mit *Gladiolus paluster*, *Allium suaveolens* oder mit *Calamagrostis varia* angeführt werden, auffallend vor allem durch das enge Nebeneinander von Steppengras und hygrophilen Arten. In diesen Probeflächen ist der Boden meist tiefgründiger. Der schwach humose Sand geht in hellen, rostfleckigen über und erst in 30 bis 40 cm Tiefe beginnen die Kiesschichten. Damit ist eine größere Wasserkapazität der Wurzelzone gegeben, und die Feuchtigkeitsansprüche der oben genannten Arten sind erfüllt. Nur hier besteht auch ein gleitender Übergang zur *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft.

Die Stipawiese, die einer nur sehr unregelmäßigen Bewirtschaftung unterliegt, wurde in den Jahren nach dem Krieg kaum mehr gemäht. In dieser Zeit, besonders aber nach einem Brand, soll sich das Federgras sehr stark vermehrt haben. Vielleicht sind die jungen Pappeln Pionierpflanzen einer etwaigen, lockeren Wiederbewaldung, ebenso einzelstehende, junge Eichen.

Zusammenfassend läßt sich das *Stipetum* als eine sehr artenarme, sandsteppenähnliche Gesellschaft charakterisieren, in der die Grasform, vor allem *Stipa ioannis*, *Koeleria gracilis* und *Carex humilis* dominiert.

Das *Molinietum litoralis*

Ausgesprochene *Molinia*-*Calamagrostis varia*-*Brachypodium pinnatum*-Hochgraswiesen im Sinne Meules sind an der Isarmündung nur in spärlichen Resten vorhanden. Als Streuwiesen einmählig genutzt, stehen diese „Xeromolinieten“ den Trockenrasen, besonders aber der *Molinia*-Variante der *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft sehr nahe. Sie sollen gleichsam den räumlich-soziologischen Anschluß unserer vorher beschriebenen Assoziationen aufzeigen. Die Kennarten unseres *Molinietums* waren im Untersuchungsgebiet nur schwer zu ermitteln. Eine sichere Trennung zwischen ihnen und der Differentialartengruppe gegenüber den anderen Heidewiesengesellschaften ließ sich nicht immer durchführen, zumal die hier zusammengefaßten Aufnahmen soziologisch vermitteln zwischen den Trockenrasen und der Pfeifengraswiese, dem typischen *Molinietum*. In Anklang an das *Molinietum litoralis* Scherrer 1925 (em. Braun-Blanquet und Moor 1938) können aber doch *Molinia arundinacea*, *Cirsium tuberosum* und *Peucedanum cervaria* als Kennarten angegeben werden, selbst wenn *Peucedanum cervaria* vereinzelt auf trockenere Bestände übergreift. Auch *Euphorbia verrucosa* und *Calamagrostis varia* sind \pm treu an die Gesellschaft gebunden; ebenso *Gladiolus paluster*.

Die xerophilen *Bromion*- und *Festucion*-Arten sind in der dichten Hochgraswiese nahezu verschwunden. Sie werden ersetzt durch: *Stachys officinalis*, *Equisetum ramosissimum*, *Succisa pratensis*, *Tbesium rostratum*, *Inula salicina*, *Tofieldia calyculata*, *Phyteuma orbiculare*, *Sanguisorba officinalis* und *Tragopogon pratensis*, z. T. Frischwiesengewächse und z. T. Arten, die in ihren ökologischen Ansprüchen zum Kalkflachmoor neigen. Diese Entwicklung wird in Aufnahme 4 durch *Schoenus ferrugineus* und *Serratula tinctoria* angezeigt. Dennoch sind *Mesobromion*-Arten und auch Species der *Quercetalia pubescentis-sessiliflorae* reichlich vorhanden.

Die Tabelle ist nach der zunehmenden Bodenfeuchtigkeit zusammengestellt. Die Aufnahmen 2 bis 5 entsprechen etwa der *Asperula cynanchica*-Subass. des *Tetragonolobus-Molinietums litoralis* Zoller (1954 b), die Aufnahmen 6 und 7 dagegen der *Tofieldia calyculata*-Subass. Das starke Überwiegen der *Molinia* in Aufnahme 1 wirkt sich wie jede Faciesbildung verarmend auf den Pflanzenbestand aus.

Tabelle 3: Molinietum litoralis

Lebensform	Aufnahme-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7
Kennarten:								
H. c.	<i>Molinia arundinacea</i>	4.3	2.3	2.3	3.3	3.3	2.3	1.3
H. c.	<i>Calamagrostis varia</i>	3.3	1.2	2.3	2.3	2.3	2.3	3.3
H. sp.	<i>Cirsium tuberosum</i>	+		1.1	1.1	2.2	+	+
H. sp.	<i>Peucedanum cervaria</i>		+	1.1	1.2	1.1	1.1	
H. sp.	<i>Euphorbia verrucosa</i>	+		+	1.2	1.2		
G. rh.	<i>Gladiolus paluster</i>	+	1.1					1.1
Differentialarten:								
N. Ph.	<i>Salix repens</i>			1.1	1.1	+		
H. c.	<i>Molinia coerulea</i>		+	+	+	+	1.2	2.2
H. r.	<i>Stachys officinalis</i>	+	+	1.2	1.2	1.1	1.2	+
G. rh.	<i>Equisetum ramosissimum</i>				+	+	1.3	1.3
H. r.	<i>Succisa pratensis</i>			+	1.2	+		+
H.	<i>Thesium rostratum</i>			+	1.3		+	+
H. sp.	<i>Tragopogon pratensis</i>			+	+		+	
H. sp.	<i>Phytolacca orbiculare</i>			+	+			+
H. sp.	<i>Inula salicina</i>	+				(+)		1.2
H. sp.	<i>Sanguisorba officinalis</i>		+				+	+
H. sp.	<i>Tofieldia calyculata</i>			+	(+)			+
H.	<i>Gentiana germanica</i>			1.2	+		+	
G. rh.	<i>Pbragmites communis</i>						+	
G. rh.	<i>Serratula tinctoria</i>							+
H. c.	<i>Schoenus ferrugineus</i>							1.2
G. rh.	<i>Iris sibirica</i>							+
Verbands- und Ordnungscharakter-Arten:								
H. r.	<i>Prunella grandiflora</i>	1.3	+	1.2	1.2	2.3	1.2	+
H. sp.	<i>Trifolium montanum</i>	+		1.1	1.2	1.1	+	+
Ch. r.	<i>Helianthemum num. ssp. ovatum</i>	+	+	2.2	1.2	1.2		1.2
H. c.	<i>Brachypodium pinnatum</i>		+	+	+	1.2	1.2	+
H. sd.	<i>Hippocrepis comosa</i>		1.2	1.2	+	+	+	+
G. rg.	<i>Antbericum ramosum</i>		2.2	1.2	1.1	1.1	+	1.2
H. c.	<i>Koeleria pyramidata</i>		+	+	+	1.2	+	+
H. c.	<i>Bromus erectus</i>		+	1.2	+	+	+	+
H. sp.	<i>Centaurea scabiosa</i>	+	+		1.2	1.2	+	
H. r.	<i>Scabiosa columbaria</i>	+		+	+			
H. sp.	<i>Polygala comosa</i>		+			+	1.2	
H. r.	<i>Plantago media</i>	+		+		+		
H. r.	<i>Salvia pratensis</i>				+	+	+	
G. b.	<i>Allium carinatum</i>		+	+				
G. b.	<i>Orebis ustulata</i>			+		1.2		
H. c.	<i>Koeleria gracilis</i>				+	+		
H. sp.	<i>Linum perenne</i>				+		+	
H. c.	<i>Carex humilis</i>		+	+				
G. b.	<i>Anacamptis pyramidalis</i>							+
H. r.	<i>Anemone pulsatilla</i>					+		
H. sp.	<i>Euphorbia cyparissias</i>		1.2					
H. sp.	<i>Asperula cynanchica</i>						+	
G. b.	<i>Ophrys spec.</i>			+				
H. c.	<i>Avena pratensis</i>		+					
H. r.	<i>Viola rupestris</i>					+		
H. sp.	<i>Campanula glomerata</i>				+			
Begleiter:								
H. sp.	<i>Potentilla erecta</i>	1.2	+	2.1	1.2	1.1	1.2	1.1
H. sp.	<i>Galium verum</i>	+	+	2.3	1.2	1.2	2.2	1.2
H. c.	<i>Carex montana</i>	+	1.2	2.2	2.3	2.3	1.3	1.2
H. sp.	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	+	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	+
H. r.	<i>Ranunculus breynius</i>	+	+	1.2	1.1	1.2	1.2	+
H. sp.	<i>Asperula tinctoria</i>	+	1.2		1.2	1.2	+	+
H. r.	<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+
H. sp.	<i>Buphtalmum salicifolium</i>	+		1.2		+	+	1.2
G. b.	<i>Gymnadenia conopsea</i>		+	1.1		1.2	+	1.1
T.	<i>Rhinanthus ang. ssp. subalpinus</i>			1.2	+	+	1.2	+

Lebensform	Aufnahme-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7
H. c.	<i>Briza media</i>		+	+	+	+		+
H. sd.	<i>Lotus corniculatus</i>			1.1	+	+	1.2	
H. sp.	<i>Centaurea jacea</i>	+		1.2		+		+
H. c.	<i>Dactylis glomerata</i>			+	+	+	+	
H. r.	<i>Viola hirta</i>		+	+	+			1.1
H. r.	<i>Filipendula hexapetala</i>		+	1.1	+	+		
H. sp.	<i>Galium boreale</i>		1.2	2.2				2.2
T. e.	<i>Linum catharticum</i>	+		+			+	
H. c.	<i>Festuca ov. var. firmula</i>		1.2	+		+		
G. rh.	<i>Carex glauca</i>	+					+	
H. sp.	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>			+	+			
H. sp.	<i>Leontodon hispidus</i>			+	+			
G. b.	<i>Allium suaveolens</i>			+			+	
H. r.	<i>Hypochoeris maculata</i>				+	+		
H. r.	<i>Leontodon incanus</i>		+		+			
H. r.	<i>Plantago lanceolata</i>			1.1				
H. sp.	<i>Inula hirta</i>		1.2					
H. sp.	<i>Vincetoxicum officinale</i>		2.2					
H. r.	<i>Gentiana verna</i>					+		
G. rh.	<i>Melica nutans</i>		+					
G. b.	<i>Plantanthera bifolia</i>					+		
H. sp.	<i>Aquilegia atrata</i>		+					
G. rh.	<i>Polygonatum officinale</i>		+					
Ch. fr.	<i>Daphne cneorum</i>		1.2					
H. c.	<i>Agrostis vulgaris</i>							+
Ch. r.	<i>Thymus serpyllum</i>					+		
Moose und Flechten:								
	<i>Pleurozium schreberi</i>	+	1.2		+	+	+	+
	<i>Abietinella abietina</i>	+		+		+		+
	<i>Cladonia furcata</i>			+		+		

Aufnahmen aus der Sammetner Heide, nach der zunehmenden Bodenfeuchtigkeit angeordnet. Eben, nur Probefläche 4 nach Norden geneigt, Probeflächen 9 bis 16 qm, Deckungswert 100%.

Einzelne Begleiter:

Epipactis latifolia +, *Orchis coriophora* +, *Scorzonera humilis* +, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Rhytidium rugosum*, *Scleropodium purum*, *Dicranum scoparium*.

In der Grasschicht dominieren *Molinia arundinacea* und *Calamagrostis varia*; auch *Molinia coerulea* ist beigemischt. Allerdings fällt ihre Hauptentwicklungszeit in den späten Sommer; der charakteristische Aspekt des *Molinietums* hinkt Wochen hinter der Hochblüte der trockeneren Heidegesellschaften nach, in einer Zeit, da diese meist schon verdorren. Es muß daher stets eine bessere Wasserversorgung möglich sein. Im allgemeinen ist der Boden des *Molinietums* stark kalkhaltig, lehmig, relativ tiefgründig und wechselfeucht. (Bei Aufnahme 6 unter *Phragmites communis* konnte Staunässe beobachtet werden.)

Aspektfolge:

An Stelle von *Carex humilis* blüht im April vorherrschend *Carex montana*, dazwischen eingestreut einzelne Frühlingsenziane. Ihnen folgen in gleicher Reihenfolge wie in den anderen Heidegesellschaften die mesophilen *Bromion*-Arten und deren Begleiter, einzig bereichert durch *Thesium rostratum*, *Euphorbia verrucosa*, *Phyteuma orbiculare*, *Polygala comosa* und etwas später durch *Tragopogon pratensis*. Mitte Juni kann *Rhinanthus angustifolius* ssp. *subalpinus* neben den Gymnadenien den Aspekt bestimmen, doch zeigt sich das charakteristische Bild der Gesellschaft erst im Hochsommer, wenn *Calamagrostis varia*, *Molinia arundinacea*, *Succisa pratensis*, *Cirsium tuberosum*, *Pencedanum cervaria* und *P. oreoselinum* blühen. Noch spät in den Herbst fällt die Anthese von *Gentiana germanica*.

Die Kraut-Grasschicht erreicht oft eine beträchtliche Höhe und ist meist dicht geschlossen. Die Moose sind daher spärlich entwickelt und Flechten fehlen ganz.

Im Wuchsformenspektrum überwiegen wiederum die Hemikryptophyten. Zu den Hochgräsern und Stauden, die die Assoziation charakterisieren, treten zahlreiche hemikryptophytische *Bromion*-Arten und Begleiter, an Graminiden z. B. *Carex montana*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Koeleria pyramidata*, *Dactylis glomerata*, *Briza media*, *Molinia coerulea* und ganz vereinzelt *Festuca ovina*, *Carex humilis* und *Koeleria gracilis*. Chamaephyten und Therophyten spielen eine untergeordnete Rolle, etwas höher dagegen liegt der Anteil der Geophyten. Von der Mahd jährlich stark zurückgesetzt, hält sich *Salix repens* als einziger Strauch auf den Wiesen.

Das *Molinietum litoralis* löst im Untersuchungsgebiet auf tiefgründigeren, feinerdereichen und feuchteren Böden die *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Gesellschaft ab. Seine Bestände lassen sich um mit Paul (1937, p. 21) zu sprechen, „den Steppenheiden angliedern, von denen sie vielleicht als eine Facies frischerer Böden aufzufassen sind“ und leiten ihrerseits zu Frischwiesen und flachmoorartigen Gesellschaften über. Fragmentarisch ist das *Molinietum* auch im Unterwuchs lichter, oft krüppeliger Föhrenmischwälder entwickelt, hier auch auf Sandboden. Es ist eine Hochgrasgesellschaft mit dominierender *Molinia arundinacea* und *Calamagrostis varia*, die häufig mit den trockenen Gesellschaften mosaikartig alterniert. Größere Bestände sind selten, anscheinend sind sie, dank ihres reicheren Bodens in fruchtbare Wiese und Ackerland umgewandelt oder normalerweise bewaldet.

Ökologische Untersuchungen

Die ökologischen Untersuchungen der Heidewiesen beschränkten sich neben einigen orientierenden Temperaturmessungen im wesentlichen auf bodenkundliche Studien. Zwang uns das bunte Vegetationsmosaik zu einem kleinflächigen Arbeiten, so galt es jetzt, die Ursachen dieser Verteilung zu ergründen. Was lag näher, als diese in den wechselnden Standortsbedingungen zu suchen, die in der Äu gleichsam am Bodenprofil abzulesen sind.

Wie Siegrist (1913) im Aaretal die Auenvergesellschaftungen nach der Mächtigkeit der Sand- und Humusschichten über der Niederterrasse, Wassergehalt des Bodens usw. differenzierte, Faktoren, die bei den Sukzessionsbetrachtungen am Isaroberlauf eine ähnlich entscheidende Rolle spielten (Schretzenmayr 1950), so unterschied auch Meusel (1940) die Pflanzengesellschaften der Heidewiesen nach der Bodenart, die sie besiedelten. Am Beispiel der Isarmündung soll nun gezeigt werden, wie weit tatsächlich eine Bindung zwischen Boden und Pflanzenverein bestehen kann.

Einleitend sollen noch einmal kurz die allgemeinen edaphisch-morphologischen Verhältnisse erörtert werden.

Das Isarhochufer verläuft auf der Linie Niederpörling, Aholming, Schwarzwöhr und Moos (Brauerberg) und begrenzt gegen SO unser Untersuchungsgebiet, das von dem hin- und herpendelnden Fluß aufgeschottert und geformt wird. Alle heute noch erhaltenen Trockenrasen und alle an ihren Vegetationsresten noch erkennbaren, zerstörten Heidewiesen liegen an ehemaligen Isarmäandern. Diese lassen sich im Gelände noch deutlich erkennen. Erhöhte Kiesrücken über dem ehemaligen Isarlauf waren wohl von jeher der Standort unserer Heidewiesen, wenn man bedenkt, daß das Gebiet — das Isarmoos — ob seines hohen Grundwasserstandes auf weite Flächen vernäßt, von Kalkwiesenmooren und Auwäldungen bedeckt und von zahlreichen Altwässern durchzogen war. Dies stimmt auch mit den Anschauungen Giersters (1911) überein, der ähnliche Verhältnisse aus der Rosenau beschreibt. Die Heidewiesen waren also von jeher auf durchlässige Aueböden über Niederterrassenschotter beschränkt oder haben sich zumindest dort erhalten. Ihr Untergrund besteht aus Kalkrollstücken mit einer reichlichen Beimengung von Quarzgeröll, die in ihrer Schichtung von Sandablagerungen durchzogen und von einzelnen Roststreifen gebändert sind.

Schon bei der Besprechung der einzelnen Gesellschaften wurde auf die verschiedene Bodenaufgabe aufmerksam gemacht, unterschiedlich sowohl in ihrer Mächtigkeit als auch ihrer Kornzusammensetzung nach. Meist steigt mit der Gründigkeit der Anteil der lehmigen Bestandteile und damit ändern sich Wasser-, Luft- und Nährstoffgehalt des betreffenden Wurzelraums und in der Folge das Gesellschaftsgefüge selbst. Diesem Wechsel nachzuspüren war eine lohnende Aufgabe.

An den vielen Kiesgruben des Gebietes konnten die verschiedenen Bodenprofile gut studiert werden. Auf den einzelnen Probeflächen wurde dann die Mächtigkeit und die Art des Feinbodens mit dem Erdbohrstock festgestellt. Zur Kontrolle wurde ferner je eine charakteristische Probe aus dem Wurzelraum der *Stipa ioannis-Allium suaveolens*-Ges., der *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Ges. (*Potentilla heptaphylla*-Var.) und dem *Molinietum litoralis* auf ihre Korngrößen hin untersucht. Die Analyse erfolgte im Institut für Bodenkunde und Standortslehre der Universität München; Herrn Prof. Dr. G. Krauß sei an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt für freundlichen Rat und Hilfe. Korngrößen bis zu 0,5 mm Durchmesser wurden gesiebt, alle weiteren Korngrößen bis 0,02 mm Durchmesser nach dem Spülverfahren von Kopecky-Krauß bestimmt. Von einer Sedimentationsanalyse zur Bestimmung der Teilchen unter 0,02 mm Durchmesser konnte abgesehen werden.

Es wird versucht, die jeweiligen Bodenverhältnisse an Hand einer kleinen Skizze zu erläutern, wie auch die Ergebnisse aus der Korngrößenbestimmung als zahlenmäßiges Beispiel in Blockdiagrammen dargestellt werden. Ergänzend können noch einige chemische Daten, pH-Wert und Kalkgehalt angegeben werden. Die pH-Messungen erfolgten mit der Chinhydronelektrode an gesiebter, lufttrockener Feinerde (0,2 mm Sieb), die mit destilliertem Wasser im Verhältnis 1 : 3 aufgeschlämmt war. Der Kalkgehalt wurde mit dem Passonschen Apparat bestimmt.

Die *Stipa ioannis-Allium suaveolens*-Gesellschaft

(Schema I)

Ihr Standort nächst dem ehemaligen Fluß am Gleithang des großen Isarmäanders wurde als der ärmste unter den Heidewiesen an der Isarmündung charakterisiert.



Von links nach rechts:

Stipa ioannis
Allium carinatum
Carex humilis
Filipendula hexapetala
Carex ericetorum
Avena pratensis
Veronica spicata
Bromus erectus
Veronica spicata iuv.
Potentilla puberula
Stipa ioannis

Carex humilis
Asperula tinctoria
Koeleria gracilis
Peucedanum oreostelinum iuv.
Globularia elongata
Festuca ovina
Polygonatum officinale
Carex humilis
Anthericum ramosum
Koeleria gracilis
Stipa ioannis
Steglingia decumbens

Carex humilis
Stipa ioannis
Gladiolus paluster
Teucrium montanum
Allium suaveolens
Globularia elongata
Koeleria gracilis

Schema I: Vegetationsprofil der *Stipa ioannis*-*Allium suaveolens*-Gesellschaft

Bodenprofil:

A schwarzhumoser, kiesiger Sand 1 bis 2 dm;

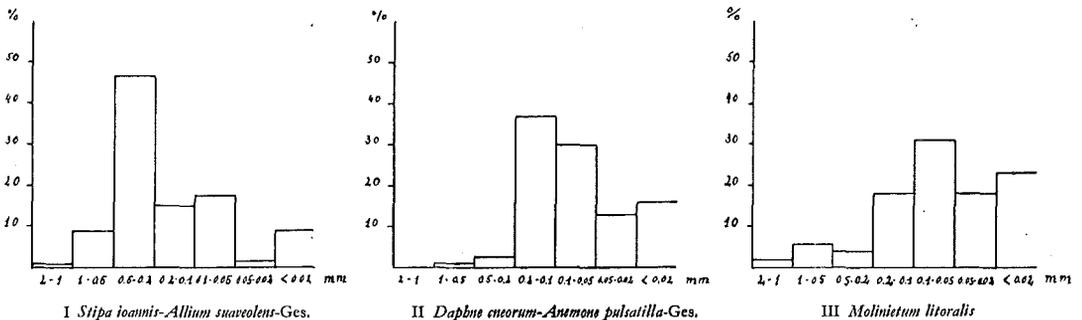
C schwach kalkhaltiger, sandiger Feinkies (sehr viel kieseläurereiches Tertiärmaterial).

Zuweilen stößt man erst in beträchtlicher Tiefe auf Kies. Dann geht der humose Sand allmählich in hellen, schwach rostfleckigen über (Probefläche Nr. 6 mit *Gladiolus paluster*). Die Wurzeln sind auch im Feinkies noch gut entwickelt.

Eine kleinere *Stipa*-Facies wurde auch auf feinsandigem Material angetroffen.

Der Kalkgehalt des Oberbodens ist gering, er schwankt in den Extremen zwischen 0 bis 16%. Die Bodenreaktion liegt um den Neutralpunkt und schwach darunter. Es wurden pH-Werte von 5,9, 6,1, 7,2 und auch 7,5 gemessen. Letzter Wert stammt wiederum von Probefläche Nr. 6. Der Humus liegt als gut abgestättigter Moder vor.

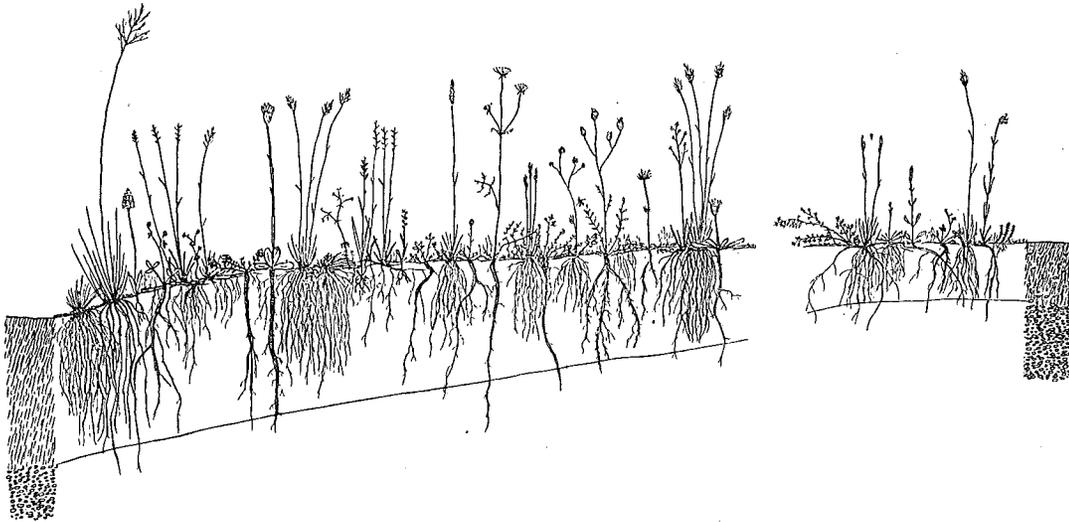
In der Korngrößenverteilung (Probe aus 5 cm Tiefe, nahezu skelettfrei) liegt ein ausgeprägtes Maximum bei einem Teilchendurchmesser von 0,5 bis 0,2 mm; alle übrigen Fraktionen sind schwach vertreten. Wenn man dazu den sandig-kiesigen Untergrund bedenkt, so wird bei dem durchlässigen Material die große Trockenheit des Standorts ohne weiteres verständlich. Schon in kürzester Zeit ist der Boden auch nach langandauernden Regenfällen wieder abgetrocknet.



Diagrammserie A: Korngrößenverteilung (Bodenprobe jeweils aus der Hauptwurzelzone entnommen).

Die *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft (Schema II)

Die im Verhältnis zur vorigen Gesellschaft weit günstigeren Lebensbedingungen zeigen sich schon rein äußerlich in dem dichten, üppigeren Pflanzenwuchs. Die Assoziation bevorzugt in ihrer reichen Ausbildung (*Potentilla heptaphylla*-Var.) feinsandige, (schwach)lehmige, skelettarme AC-Böden über Schotter (= ACD-Profil). So zeigt die untersuchte Probe, aus 2 bis 3 dm Tiefe entnommen, in der Korngrößenverteilung ein Maximum bei 0,2 bis 0,1 mm \varnothing ; während die gröberen Sandfraktionen fast völlig fehlen, herrschen die Korngruppen zwischen 0,2 und 0,02 mm \varnothing vor.



Von links nach rechts:

Carex montana
Molinia arundinacea
Anacamptis pyramidalis
Trifolium montanum
Brachypodium pinnatum
Potentilla erecta
Calamagrostis varia
Daphne cneorum
Hypochaeris maculata

Bromus erectus
Carex humilis
Asperula tinctoria
Gymnadenia conopsea
Brachypodium pinnatum
Orcis coriophora
Potentilla heptaphylla
Koeleria pyramidata
Globularia elongata

Peucedanum oreoselinum
Festuca ovina
Thesium linophyllum
Ranunculus breynianus
Centaurea scabiosa
Anemone pulsatilla
Anthriscum ranosum
Bromus erectus
Leontodon incanus

Cytisus ratisbonensis
Koeleria gracilis
Carex caryophylla
Veronica spicata
Potentilla puberula
Bromus erectus
Dianthus carthusianorum
Sedum boloniense

Schema II: Vegetationsprofil der *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft

Die Feinerdeauflage schwankt zwischen 3 und 6 dm (— 10 dm) und liegt durchschnittlich etwas unter einem halben Meter. Sie ist gut durchwurzelt, besonders durch die Gräser, die ich in dem Schema II etwas zurücktreten lassen mußte, um die Artenvielfalt überhaupt zeichnerisch darstellen zu können. Nur ausgesprochene Tiefwurzler wie *Peucedanum oreoselinum* u. a. dringen mit ihrer Pfahlwurzel noch in den Kies ein.

Der Kalkgehalt ist hoch; es wurden Werte zwischen 29 und 47% CaCO_3 gemessen. Die Böden reagierten durchweg neutral bis schwach alkalisch (pH 7.2 bis 7.8) und waren von einer reichen Regenwurmfauuna belebt.

Bodentypenmäßig handelt es sich um rendzina-ähnliche Aueböden (Borowina nach Kubiena 1953) oder aber auch um kalkhaltige, braune Aueböden.

Beim

Molinietum litoralis

sollen zunächst die Verhältnisse auf freier Wiese berücksichtigt werden.

Es wächst auf relativ tiefgründigen, aperiodisch wechselfeuchten, lehmigen Feinsanden (— feinsandigen Lehmen), meist in engem Komplex mit der vorher besprochenen Gesellschaft. Über dem Kies liegt gewöhnlich eine bis 1 m mächtige Feinmaterialschiicht, die oben dunkelbraun-braun, allmählich in einen hellbraun-grauen, sandigen, besonders entlang feiner Wurzelröhren rostfleckigen Horizont übergeht. Die Regenwurm-tätigkeit ist gut. Nur an einer Kiesgrube konnte der Anschluß

an das Grundwasser beobachtet werden. Trotzdem waren diese Böden auch nach wochenlanger Trockenzeit im Herbst 1953 noch feucht. Es sind bisweilen sandig-schluffige, wasserführende Schichten in den Kies eingelagert.

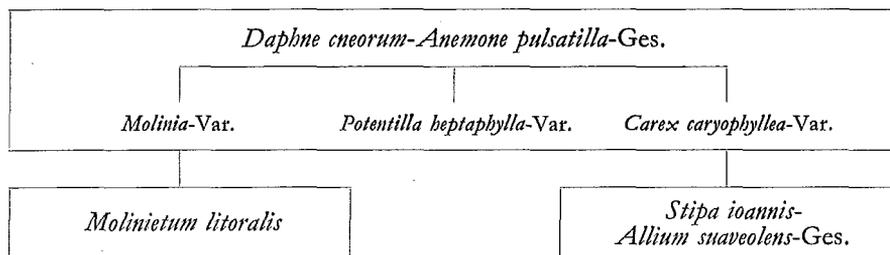
Der Kalkgehalt ist hoch. Es wurden 48, ja 53% CaCO_3 gemessen.

Bei der Korngrößenbestimmung der untersuchten Probe (Wurzelboden aus 2 bis 3 dm Tiefe) hat die Fraktion von 0,1 bis 0,05 mm \varnothing den höchsten prozentualen Anteil. Dazu sind die abschlämmbaren Teilchen reicher vertreten.

Molinia arundinacea meidet die eigentliche Nässe. „Ja, sie kann sogar ausgesprochen trockene Kiesböden besiedeln, wenn sie leichten Baumschatten haben kann.“ (Paul 1937, p. 21.) Dies darf im Unterwuchs lichter Wälder auf das *Molinietum litoralis* übertragen werden, wo es, konkurrenzkräftiger als die Trockenrasen, auf „*Stipa*-Boden“ (= auf flachgründig, sandig-kiesigem Boden) das *Stipetum* ablöst. Der Standortsfaktor Boden, der auf freier Wiese ausschlaggebend für den Wasserhaushalt ist, wird durch die Beschattung in seiner primären Wirkung aufgehoben. Es wäre also falsch, das *Molinietum* durch tiefgründigen, kalkreichen, lehmigen Feinsand absolut zu charakterisieren. Es ist dies wohl die Regel auf der Heidewiese, im Heidewald können die Verhältnisse anders liegen.

Ergänzend sollen noch einige Bemerkungen über die Temperaturverhältnisse angeschlossen werden. Es lohnte sich nicht, vergleichende Messungen in den einzelnen Gesellschaften durchzuführen, da nur unwesentliche Differenzen, zumindest zwischen dem *Stipetum* und der *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Ges., zu erwarten waren. Auf den durchwegs \pm ebenen Lagen erwärmten sich Luft und Boden außerordentlich rasch. Schon Mitte April wurden an einem Strahlungstag bei durchschnittlich mittäglicher Lufttemperatur von 19° C in Bodennähe (3 cm) 24° C gemessen, während sich der Boden in 3 cm Tiefe auf 21° C erwärmte. Diese Temperaturen steigerten sich noch wesentlich im Laufe des Sommers. Maximal wurde in Bodennähe 52° C gemessen.

Zusammenfassend lassen sich an der Isarmündung eine Reihe von lokalen Vergesellschaftungstypen erkennen, deren räumliche und floristische Beziehungen in folgendem Schema zusammenfassend dargestellt werden können:



Die Skizze entspricht zum Teil den Meuselschen Standortseinheiten, allerdings nicht der verallgemeinerten Darstellung über die untere Isar. Wie die folgenden Tabellen zeigen, sind die Trockenrasen der Rosenau und der Isarmündung immerhin so verschieden, daß sie keinesfalls zusammengefaßt den Heidewiesen auf den Schotterfeldern im Alpenvorland (= mittlere Isar) gegenübergestellt werden können.

Die Heidewiesen der Rosenau

Rosenau wird das Gebiet unterhalb Dingolfing zwischen der Gottfriedinger und Mamminger Schwaige genannt, welches vom ehemaligen Dingolfinger Moor einerseits wie von der Isar andererseits begrenzt ist. Der Name soll nach den Ausführungen Giersters (1911) aus dem alten keltischen Stamm ros = das Hervorragende entstanden sein, wobei unter dem „Hervorragenden“ ausgedehnte Schotterbänke gemeint sind, die das Gebiet über das Isarniveau hoben. Weitab vom jetzigen Fluß tritt auch heute noch grober Kies mit nur geringer Verwitterungsaufgabe vielerorts zutage. Leider wird er seit mehreren Jahren z. T. großtechnisch abgebaut und so haben wir die gleichen Verhältnisse wie an der Isarmündung: Sucht man als Ortskundiger die Heidewiesen, so kann man sich getrost an den Kiesgruben orientieren. Ein kleines Refugium bleibt den Trockenrasen im Naturschutzgebiet unweit der Ortschaft Schwaigen; die einzelnen Heidereste liegen verstreut zwischen den Feldern.

Das Gebiet ist von reichverzweigten, heute fast durchwegs ausgetrockneten Wasserläufen durchzogen, doch läßt sich das unmittelbare Zusammenspiel von Fluß, Aufschotterung und Heidewiese nicht mehr so eindringlich beobachten wie im Mündungsbereich.

An Gehölzen erwähnt Gierster (l. c.) zwei größere Kiefernbestände. Diese sind bis auf spärliche Reste verschwunden, jedoch haben die Heidewiesen häufig einen lockeren Bestand von Eichen und wärmeliebendem Strauchwerk, was zu zahlreichen Vermutungen über die natürliche Bewaldung dieser Trockenrasen Anlaß gab.

Die Rosenau wurde ihrer an Seltenheiten reichen Flora wegen schon des öfteren bearbeitet, so arealkundlich von Meusel (1940) im Rahmen seiner vergleichenden Studie über die Grasheiden des Isartals und soziologisch von Volk. Eine ausführliche Pflanzenliste stammt von Gierster (1911). Dieser können heute als Neufunde *Danthonia provincialis* (leg. Kobler, Juni 1955) und *Allium pulchellum* (Binger, 1954) beigefügt werden. Zwei soziologische Einzelaufnahmen wurden von Gauckler (n. p.) notiert.

Bei seinen Untersuchungen in der Rosenau unterschied Volk eine *Bromus erectus*-*Leontodon incanus*-Assoziation (in Braun-Blanquet J. und Moor, M. 1938) von einem *Mesobrometum* (n. p., V. schriftl.), in dem er eine dem *Xerobrometum* anzugliedernde Kultur- und Nutzungsfacies sah. Wie dagegen aus den Giersterschen Angaben geschlossen werden kann, war neben der Grobschotterheide, die auf dürttigstem Standort gedeiht, bei günstigeren Bodenverhältnissen ein an seltenen Orchideen reiches *Mesobrometum* weit verbreitet. Es ist verständlich, wenn in einer armen Gegend diese Wiesen der intensivierten Landwirtschaft zum Opfer gefallen sind. Zum andern sollen sie bei der Trockenlegung des Isarmooses (1908) und der damit verbundenen Grundwassersenkung um 1,5 m starken floristischen Schaden erlitten haben. Zur Abrundung des Begriffs „Bayerische Heidewiese“ muß dennoch versucht werden, an Hand der wenigen Aufnahmen auch diese Form der Halbtrockenrasen zu beschreiben, um die ganze Variabilität bei einheitlichem, floristischem Grundstock aufzuzeigen. Das enge Ineinandergreifen von Steppenheideelementen und hygrophilen Arten, von Heidewiese und Flachmoor wie es schon an der Isarmündung beschrieben wurde, läßt sich auch in der Rosenau beobachten. Schon Paul (1910) hat bei einer kurzen Charakteristik des Isarmoos-*Molinietums* darauf aufmerksam gemacht. In den Schoeneten (Leitart *Schoenus ferrugineus*) kann *Gentiana clusii* facill dominieren.

Aus dem erweiterten Gebiet zwischen Dingolfing und Landau/Isar berichtet überdies Oberdorfer (1943/1949) von einer dem *Mesobromion* zuzurechnenden *Avena pratensis*-*Viscaria vulgaris*-Assoziation.

Die *Fumana procumbens*-*Leontodon incanus*-Gesellschaft

Die bereits von Braun-Blanquet und Moor im Prodrömus der Pflanzengesellschaften, Fasc. 5 veröffentlichte *Bromus erectus*-*Leontodon incanus*-Ass. Volk 1938 wurde in diesem größeren Rahmen der bayerischen Heidewiesen nochmals überarbeitet; es ergaben sich dabei notgedrungen einige Änderungen. *Leontodon incanus* ist auf den Heidewiesen eine solch allgemeine Erscheinung, daß er in Verbindung mit dem noch unspezifischeren *Bromus erectus* wenig aussagt über das Wesen der nun zu beschreibenden Assoziation, während z. B. *Fumana procumbens* viel mehr die Eigenart der Gesellschaft in Südbayern betont. Es wird als Benennung vorgeschlagen: *Fumana procumbens*-*Leontodon incanus*-Assoziation.

Ferner konnte die Assoziationstabelle um mehrere wichtige Arten bereichert werden. Die Charakterarten, bei Volk: *Fumana procumbens*, *Globularia elongata*, *Leontodon incanus*, *Dorycnium germanicum*, *Veronica spicata*, *Scabiosa canescens* und *Cytisus ratisbonensis*, mögen regional gegenüber dem *Xerobrometum suevicum* ihre Gültigkeit haben, im lokalen Vergleich innerhalb der bayrischen Heidewiesen, der in 1. Linie angestrebt wurde, kommen wir zu einer anderen Kennartengruppierung. Dieses Kernproblem in der Vegetationssystematik — Treuebegriff und Charakterarten — findet eingehende Erörterung bei Ellenberg (1954). Es sei daher auf diese Arbeit verwiesen. Mit den Kennarten *Fumana procumbens*, *Dorycnium germanicum*, *Artemisia campestris*, *Scabiosa canescens*, *Minuartia fastigiata*, *Allium pulchellum* und *Stipa ioannis* wurde versucht eine Artenkombination hervorzuheben, die in dieser Form nirgend mehr im Isar-Lechgebiet zusammentritt, wie denn auch die Assoziation eine Sonderstellung unter den Heidewiesen einnimmt. Sind dies in der Regel Rasengesellschaften, so trifft für das *Xerobrometum* in der Rosenau der von Meusel geprägte Ausdruck Zwergstrauch-Schotterheide in vollem Maße zu. Die Gesellschaft besiedelt feinerdearmen Grobschotter; die Vegetationsbedeckung ist demzufolge lückig, und Zwergsträucher wie *Dorycnium germanicum*, *Teucrium montanum*, *Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum*, *Artemisia campestris* und *Cytisus ratisbonensis* bestimmen die Gesellschaftsstruktur. Besondere Erwähnung verdient *Fumana procumbens*; sie reagiert äußerst empfindlich auf dichteren Bewuchs und kümmernd, sobald sich der Rasen zu schließen beginnt. Mit *Minuartia fastigiata*, *Erophila verna*, *Saxifraga tridactylites*, *Holostemum umbellatum* und *Cerastium semidecandrum*, einem kleinen Therophytenverein, der ganz vereinzelt anzutreffen ist (*Minuartia fastigiata* etwas häufiger), wird die *Fumana* stets auf die flachgründigeren Standorte zurückgedrängt.

Auch *Scabiosa canescens* scheint — weniger konkurrenzstark — diese offenen Stellen zu bevorzugen, während *Allium pulchellum* und *Scorzonera purpurea*, zwei sehr seltene Arten, auch im dichten Rasen gedeihen.

Tabelle 4: *Fumana procumbens*-*Leontodon incanus*-Ges.

Kennarten:				
Ch. v.	<i>Fumana procumbens</i>	V + ⁻²	T. e. <i>Minuartia fastigiata</i>	II + ⁻²
Ch. sf.	<i>Dorycnium germanicum</i>	IV ¹	H. c. <i>Stipa ioannis</i>	II ¹
Ch. sf.	<i>Artemisia campestris</i>	III + ⁻²	G. b. <i>Allium pulchellum</i>	I + ⁻¹
H. r.	<i>Scabiosa canescens</i>	III ¹		

Verbands- und Ordnungscharakter-Arten:				
H. c.	<i>Bromus erectus</i>	V ²	Ch. sc. <i>Sedum boloniense</i>	III + ⁻³
H. c.	<i>Carex humilis</i>	V ³	T. e. <i>Arenaria serpyllifolia</i>	III +
H. sd.	<i>Hippocrepis comosa</i>	V + ⁻²	H. r. <i>Arabis hirsuta</i>	III +
Ch. v.	<i>Teucrium montanum</i>	V 1- ³	H. r. <i>Dianthus carthusianorum</i>	II + ⁻¹
H. r.	<i>Salvia pratensis</i>	V +	H. sp. <i>Anthyllis vulneraria</i>	II + ⁻¹
H. sp.	<i>Euphorbia cyparissias</i>	V ¹	H. sp. <i>Sanguisorba minor</i>	II +
H. r.	<i>Globularia elongata</i>	V + ⁻²	H. c. <i>Koeleria pyramidata</i>	II 1- ²
H. r.	<i>Anemone pulsatilla</i>	V ¹	H. sp. <i>Aster linosyris</i>	II +
Ch. r.	<i>Helianthemum num. ssp. ovatum</i>	V 1- ²	G. b. <i>Anacamptis pyramidalis</i>	II + ⁻²
H. sp.	<i>Asperula cyananchica</i>	V ¹	G. b. <i>Orchis ustulata</i>	I + ⁻¹
Ch. v.	<i>Potentilla puberula</i>	V +	G. b. <i>Orchis morio</i>	I +
G. rg.	<i>Antbericum ramosum</i>	V + ⁻³	H. r. <i>Prunella grandiflora</i>	I + ⁻¹
Ch. sf.	<i>Thesium linophyllum</i>	V +	H. sp. <i>Euphorbia verrucosa</i>	I + ⁻¹
H. r.	<i>Veronica spicata + ssp. orbicula</i>	IV + ⁻²	G. b. <i>Ophrys sphegodes</i>	I +
G. b.	<i>Allium carinatum</i>	IV ¹	H. sp. <i>Linum tenuifolium</i>	I +
H. c.	<i>Avena pratensis</i>	III + ⁻²	H. sp. <i>Scorzonera purpurea</i>	I + ⁻¹
H. c.	<i>Koeleria gracilis</i>	III ¹	H. c. <i>Brachypodium pinnatum</i>	I +
Ch. v.	<i>Cytisus ratisbonensis</i>	III ¹	H. r. <i>Scabiosa columbaria</i>	I +
H. sp.	<i>Pimpinella saxifraga</i>	III + ⁻¹	Ch. sf. <i>Medicago falcata</i>	I +
G. b.	<i>Allium senescens</i>	III +		

Begleiter:				
H. c.	<i>Festuca ovina var. firmula</i>	V 1- ²	H. r. <i>Hieracium hoppeanum ssp. macrantium</i>	
Ch. r.	<i>Thymus serpyllum</i>	V 1- ²	<i>var. testimoniale</i>	II +
H. r.	<i>Leontodon incanus</i>	V ¹	Ch. sc. <i>Sedum acre</i>	II + ⁻²
H. sp.	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	V + ⁻²	Ch. fr. <i>Erica carnea</i>	II ¹
H. sp.	<i>Galium verum</i>	IV + ⁻¹	Ch. r. <i>Gypsophila repens</i>	II + ⁻¹
H. sp.	<i>Inula hirta</i>	III ¹	T. e. <i>Erophila verna</i>	I +
H. sp.	<i>Asperula tinctoria</i>	III +	H. sp. <i>Trifolium montanum</i>	I +
G. rh.	<i>Polygonatum officinale</i>	II ¹	H. sp. <i>Campanula rotundifolia</i>	I + ⁻¹
T. e.	<i>Linum catharticum</i>	II +	H. sp. <i>Aster amellus</i>	I +
G. rh.	<i>Carex caryophyllea</i>	II +	H. c. <i>Briza media</i>	I +
H. r.	<i>Echium vulgare</i>	II +	H. sp. <i>Ononis spinosa</i>	I +
H. r.	<i>Silene cucubalus</i>	II +	H. r. <i>Crepis alpestris</i>	I +
G. p.	<i>Orobancha gracilis</i>	II +		

Moose und Flechten:

<i>Rhytidium rugosum</i>	V + ⁻⁴	<i>Selaginella belvetica</i>	III + ⁻¹
<i>Cladonia pyxidata</i>	IV ¹	<i>Tortella tortuosa</i>	II 1- ³
<i>Cladonia rangiformis</i>	III ¹	<i>Bryum caespiticium</i>	II +
<i>Tortella inclinata</i>	III + ⁻³	<i>Barbula convoluta</i>	II +
<i>Racomitrium canescens</i>	III + ⁻⁴	<i>Peltigera rufescens</i>	II +
<i>Ditrichum flexicaule</i>	III ¹	<i>Bryum argenteum</i>	I + ⁻¹
<i>Hypnum lacunosum</i>	III + ⁻²	<i>Cladonia silvatica</i>	I 1- ³
<i>Cladonia furcata</i>	III ¹	<i>Cladonia symphyocarpia</i>	I + ⁻¹
<i>Abietinella abietina</i>	III + ⁻²	<i>Riccia spec.</i>	I +

6 Aufnahmen vom Schutzgebiet und Umgebung, Probeflächen 9 bis 16 qm, eben, Deckung 70 bis 90%.

5 Aufnahmen Volk, Schwaigen, Rosenau und Gottfrieding.

Probeflächen 25 bis 100 qm, Deckung 70 bis 100%.

1 Aufnahme Gauckler, zwischen Mamming und Gottfrieding, Deckung 70 bis 90%.

Einzelne Arten:

Alyssum calycinum, *Fitzingeria cristatus*, *Dermatocarpus hepaticum*, *Ranunculus bulbosus*, vereinzelt *Quercus robur*, *Bupththalmum salicifolium*, *Collema*, *Nostoc commune*, *Erophila verna*, *Corylus Kml.*, *Carex birta*, *Holostemum umbellatum*, *Potentilla verna*, *Tulostoma*, *Hieracium pilosella*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris*, *Poa pratensis*, *Viola hirta*, *Galium boreale*, *Aquilegia atrata*, *Melica mitans*, *Juniperus communis*, *Steghelia decumbens*, *Achillea millej.*, *Euphrasia salisburgensis*, *Boletus luridus*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia nemosyna*, *Cladonia mitis*, *Toninia coeruleocongricans*, *Hypnum cupressiforme*.

Unter den Gräsern und Seggen dominieren *Bromus erectus* und *Carex humilis*. *Stipa ioannis* war einst im Gebiet weiter verbreitet (nach Gauckler 1930 finden sich zwischen Dingolfing und Landau Assoziationsfragmente des *Stipetums pennatae*); heute ist das Federgras bis auf wenige Horste verschwunden. Eine Aziditätsbestimmung im Wurzelboden der *Stipa*, ausgeführt von Herrn Apotheker Dr. habil. Ziegenspeck, ergab neutrale Reaktion (pH 7); dazu zeigte sich die Feinerde schwach gepuffert, was unsere Untersuchungen an der Isarmündung voll bestätigt.

Die Assoziation ist in ihrem Aufbau sehr geschlossen. Sie ist durch eine hohe Zahl an Konstanten ausgezeichnet, zu denen außer den oben schon erwähnten Gräsern und Zwergsträuchern noch *Anemone pulsatilla*, *Salvia pratensis*, *Antbericum ramosum*, *Asperula cynanchica*, *Thesium linophyllum*, *Globularia elongata*, *Potentilla puberula* und *Veronica spicata* nebst *ssp. orbidea* genannt werden sollen. Hochstete Begleiter sind *Leontodon incanus*, *Festuca ovina*, *Peucedanum oreoselinum* und *Thymus serpyllum*. *Asperula tinctoria* ist weniger verbreitet als im Mündungsgebiet; dagegen gesellt sich zu der alpinen *Selaginella helvetica* noch *Gypsophila repens*, die, wenn vorhanden, in breiten Polstern den Kies besiedelt. Das Fehlen von *Gypsophila repens* auf der Garchinger Heide ist demnach nicht in den etwas ungünstigeren Wanderbedingungen für Alpine entlang der Isar zu suchen (K. Troll 1926, p. 218), zumal besagte Art auch im Isarkies nächst Dietersheim gefunden wurde, sondern mag mit dem reiferen Boden auf der Garchinger Heide erklärt werden.

Im Bodenprofil der Rosenau (*Xerobrometum*) reicht das grobe Geröll bis fast an die Oberfläche; der A-Horizont ist durchschnittlich 5 bis 10 cm mächtig und besteht aus humosem, kalkhaltigem, sandigem Material, das von Kies reichlich durchsetzt ist. Es scheint in manchen Fällen, als sei die oberste Bodenlage früher einmal abgehoben worden; die Vegetationsentwicklung ist dadurch in einer „Dauerinitiale“ erstarrt, die Bodenentwicklung auf ein Rohbodenstadium zurückgeworfen. Volk äußert sich in gleicher Weise. Auf solchermaßen entblößten Stellen siedeln heute Moos- und Flechtenvereine. Herrn Dr. J. Poelt, der mir auf einer gemeinsamen Exkursion deren wichtigste Vergesellschaftungen aufnotierte, sei nochmals herzlich hiefür gedankt.

Rosenau Schutzgebiet: 400 cm², eben, humoser, stark kiesiger Sand über Grobschotter.

Phanerogamen: 30% Deckung

<i>Festuca ovina</i> var. <i>firmula</i>	1.2	<i>Asperula cynanchica</i>	1.2
<i>Koeleria gracilis</i>	1.2	<i>Scabiosa canescens</i>	+
<i>Carex humilis</i>	1—2.2	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+
<i>Bromus erectus</i>	+	<i>Minnartia fastigiata</i>	+
<i>Teucrium montanum</i>	1—2.3		

Kryptogamen: 60% Deckung

<i>Tortella inclinata</i>	1—2	<i>Barbula gracilis</i>	+
<i>Ditrichum flexicaule</i>	1	<i>Psora decipiens</i>	2—3
<i>Cladonia cariosa</i>	1—2	<i>Dermatocarpon hepaticum</i>	
<i>Cladonia furcata</i>	+	<i>Collema</i>	+

Den höchsten Deckungswert erreichen *Psora decipiens* und *Dermatocarpon hepaticum*. Da überdies *Toninia coeruleonigricans* an ähnlichen Standorten in der Nähe aufgefunden wurde, wird man diese Aufnahme als verarmte Facies der bunten Erdflechtengesellschaft Reimers ansprechen dürfen, wenn auch die bezeichnendste Art *Fulgensia fulgens* im Gebiet fehlt.

Ein zweiter Kryptogamenverein, vorwiegend aus Cladonien aufgebaut, ist recht häufig im *Xerobrometum*. Als feiner Weiser für die extremen Standortsbedingungen verdient *Diploschistes bryophilus*, eine Wanderflechte, besonders hervorgehoben zu werden.

Rosenau Schutzgebiet: Aufnahmeflächen jeweils 400 cm², eben.

Nr. 1 Nr. 2 Nr. 3

Nr. 1 Nr. 2 Nr. 3

Kryptogamen 50—60%

<i>Cladonia pyxidata</i>	2	2—3	3	<i>Cephalozia</i>	1
<i>Cladonia rangiformis</i>	1	1—2	2	<i>Barbula spec.</i>	+
<i>Cladonia cariosa</i>	1	1—2		<i>Cladonia nemoxynea</i>	+
<i>Hypnum lacunosum</i>	1	1		<i>Fissidens cristatus</i>	1
<i>Bryum caespitium</i>	+		1	<i>Ceratodon purpureus</i>	+
<i>Diploschistes bryophilus</i>	2				

Das Mesobrometum erecti

Wie an der Isarmündung geht das offene *Xerobrometum* auf reichem Boden in eine geschlossene, hochwüchsige Grasgesellschaft über, die durch *Brachypodium pinnatum*, *Trifolium montanum*, *Orchis ustulata*, *Campanula glomerata*, *Equisetum ramosissimum*, *Orchis militaris*, *Cirsium acaule*, *Ophrys sphegodes*, *O. insectifera*, *O. fuciflora* und *Orchis coriophora* gut charakterisiert ist. Auffallend ist in dieser Kombination *Equisetum ramosissimum*, das wohl aus den Molinieten austreicht. Die *Ophrys*-Arten waren früher zu Tausenden im Gebiet verbreitet (Gierster 1933). Dies läßt mit Sicherheit auf eine ebenso ausgedehnte Verbreitung der Halbtrockenrasen schließen. Nur die ersten 4 Aufnahmen, von denen ich wiederum 2 Herrn Prof. Dr. Volk verdanke, spiegeln diese Verhältnisse annähernd wider. Mit *Anemone pulsatilla*, *Thesium linophyllum* und *Globularia elongata* enthalten sie eine Gruppe empfindlicher Pflanzen, die mit der Düngung rasch verschwinden, die aber auch andererseits auf die nahe Verwandtschaft zum *Xerobrometum* verweisen. In der Tabelle folgen 3 Aufnahmen, die die laufende Umbildung durch den Menschen aufzeigen: Probefläche 5 wurde vermutlich beim Bahnbau empfindlich zerstört, Aufnahme 6 und 7 scheinen durch die Bewirtschaftung verarmt. Das antagonistische Vordringen von *Bromus erectus* gegenüber *Carex humilis* mag ebenfalls dem menschlichen Einfluß zuzuschreiben sein, sofern nicht von Natur aus schon die Rasen hochwüchsig und dicht genug waren, um die niedere Segge zu vertreiben.

Allgemein konnte im Gelände beobachtet werden, daß auf Halbkulturrasen die Graminiden in einem wohlausgeglichenen Verhältnis wuchsen und blühten, daß aber gerade auf gestörten oder stärker genutzten Flächen einzelne von ihnen, voran *Bromus erectus* oder *Carex caryophylla*, bei höherer Blühintensität stark dominierten.

Den mesophilen Charakter unserer Gesellschaft bezeugen neben den Kennarten noch *Scabiosa columbaria*, *Tragopogon pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Gymnadenia conopsea*, *Cbrysanthemum leucanthemum*, *Galium boreale* u. a. Arten, die bei ähnlich gelagerten Verhältnissen auch an der Isarmündung zu nennen waren. Ganz vereinzelt konnte hier auch *Gladiolus paluster* beobachtet werden (vgl. Aufn. Föhrenheidewald).

Tabelle 5: Mesobrometum erecti (Rosenau)

Lebensform		Aufnahme-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	
Kennarten:										
H. sp.	<i>Trifolium montanum</i>		1.1	2.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	
H. c.	<i>Brachypodium pinnatum</i>		3.3	2.3	2.2	2.3		2.3	2.2	
G. b.	<i>Orchis ustulata</i>		1.1	1.1	1.1		+	1.1	1.1	
H. sp.	<i>Campanula glomerata</i>		+	+			+	1.1		
G. rh.	<i>Equisetum ramosissimum</i>		1.2	+	+	+				
G. b.	<i>Orchis militaris</i>		1.1	+			1.1			
H. r.	<i>Cirsium acaule</i>					+	+	1.1		
G. b.	<i>Ophrys sphegodes</i>		2.1	1.1	+					
G. b.	<i>Ophrys insectifera</i>		+	1.1						
G. b.	<i>Ophrys fuciflora</i>		1.1							
G. b.	<i>Orchis coriophora</i>						1.1			
Verbands- und Ordnungscharakter-Arten:										
H. c.	<i>Bromus erectus</i>		2.2	1.2	1.2	2.2	5.4	4.4	4.4	
H. sd.	<i>Hippocrepis comosa</i>		2.2	3.3	3.3	1.2	2.2	2.2	2.2	
H. r.	<i>Scabiosa columbaria</i>		+	+	1.1	+		1.1	+	
H. r.	<i>Salvia pratensis</i>		+	1.1	+		1.1	1.1	1.1	
H. c.	<i>Carex humilis</i>		2.2	2.2	2.2	2.2	+			
H. sp.	<i>Anthyllis vulneraria</i>		1.1	1.1				2.2	1.1	
H. r.	<i>Dianthus carthusianorum</i>		+				1.2	+	+	
H. sp.	<i>Asperula cynanchica</i>				+	+		1.1	+	
H. c.	<i>Koeleria pyramidata</i>		1.2	2.2		+		1.2		
H. sp.	<i>Pimpinella saxifraga</i>		+	+		+			+	
H. sp.	<i>Euphorbia cyparissias</i>		1.1	2.2	1.2	1.1				
H. r.	<i>Anemone pulsatilla</i>		1.1	1.1	2.1	+				
Ch. v.	<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>ovatum</i>		2.2	2.3	+	2.2				
H. r.	<i>Globularia elongata</i>		1.1	1.1	+	+				
Ch. sf.	<i>Thesium linophyllum</i>		1.1	1.1		+				

Lebensform	Aufnahme-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7
Ch. v.	<i>Potentilla puberula</i>			+	1.2			+
H. r.	<i>Prunella grandiflora</i>			+	+		2.1	
H. c.	<i>Avena pratensis</i>	1.2	+			+		
H. sp.	<i>Euphorbia verrucosa</i>				+	1.2	1.2	
H. r.	<i>Plantago media</i>	+				+		1.1
Ch. v.	<i>Teucrium montanum</i>		+		+			
G. rg.	<i>Anthericum ramosum</i>			1.1	+			
G. b.	<i>Allium senescens</i>	2.2	2.1					
G. b.	<i>Allium carinatum</i>			+			+	
H. sp.	<i>Sanguisorba minor</i>			+			+	
G. b.	<i>Anacamptis pyramidalis</i>			1.1			1.1	
Ch. sc.	<i>Sedum boloniense</i>					+		
H. c.	<i>Koeleria gracilis</i>					1.2		
H. r.	<i>Veronica spicata</i>			+				
Ch. v.	<i>Cytisus ratisbonensis</i>				2.2			

Begleiter:

H. c.	<i>Festuca ov. var. firmula</i>	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+	1.2
Ch. r.	<i>Thymus serpyllum</i>	1.1	1.2	+	1.2	2.2	2.2	2.2
H. r.	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	+	1.1	1.1
H. sp.	<i>Galium verum</i>	1.1	+	1.1	1.2	1.2	1.1	
H. sp.	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	2.2	2.2	1.1	1.2	1.1		
H. sp.	<i>Tragopogon pratensis</i>	+	+			+	+	+
H. c.	<i>Brixa media</i>	1.1	1.1			+	+	+
H. r.	<i>Leontodon hispidus</i>	1.1	1.1	+			1.1	
G. b.	<i>Gymnadenia conopsea</i>	1.1	1.1	1.1			1.1	
G. b.	<i>Carex caryophylla</i>	+	1.1			1.1		+
H. sp.	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>		+			1.1	1.1	+
H. r.	<i>Leontodon incanus</i>	1.1	1.1	+	1.2			
H. sp.	<i>Galium boreale</i>		1.1	3.2	+			
Ch. sf.	<i>Medicago falcata</i>					1.1	1.1	2.2
G. b.	<i>Ranunculus bulbosus</i>	1.1	+					+
H. r.	<i>Filipendula hexapetala</i>	1.1	1.1				1.1	
H. sp.	<i>Ononis spinosa</i>		+			2.2		+
H. sp.	<i>Centaurea jacea</i>				+		1.1	+
H. c.	<i>Dactylis glomerata</i>				+	+		+
G. rh.	<i>Polygonatum officinale</i>			1.2	+			
H. sp.	<i>Asperula tinctoria</i>			2.1	+			
H. sp.	<i>Phyteuma orbiculare</i>	+	+					
H. c.	<i>Poa pratensis</i>	+	+					
H. sp.	<i>Clematis recta</i>		1 ⁰	1.1				
H. sp.	<i>Aquilegia atrata</i>		+	+				
T. e.	<i>Arenaria serpyllifolia</i>		+	+				+
H. sp.	<i>Campanula rotundifolia</i>			+			+	
H. sp.	<i>Achillea millefolium</i>			+				1.1
G. b.	<i>Colchicum autumnale</i>			+		+		
H. sp.	<i>Buphtalmum salicifolium</i>				+		+	
H. r.	<i>Primula officinalis</i>			+			+	
H. sd.	<i>Lotus corniculatus</i>					1.1	1.1	
G. rh.	<i>Carex flacca</i>					+	+	

Moose und Flechten:

<i>Abietinella abietina</i>	+	+	+			2.2	
<i>Rhytidium rugosum</i>	+	+	+				
<i>Cladonia furcata</i>	+	+	+				
<i>Barbula spec.</i>			+		+		
<i>Fissidens cristatus</i>			+		1.2		
<i>Tortella tortuosa + inclinata</i>			2				
<i>Ditrichum flexicaule</i>			1.2				
<i>Cladonia pyxidata</i>			+				

5 Aufnahmen Volk, Schwaigen, Gottfrieding, östlich der Straße nach Manching. Probeflächen 80 bis 100 qm, Deckung 100%.

2 Aufnahmen Schutzgebiet und Umgebung, Probeflächen 16 bis 25 qm, Deckung 100%.

Einzelne Arten:

Erica carnea, *Aster amellus*, *Potentilla erecta*, *Quercus robur*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Berberis vulgaris*, *Silene inflata*, *Orobancha gracilis*, *Hieracium boppeanum* sp. macr. var. test., *Ranunculus bryonioides*, *Crepis alpestris*, *Hieracium piloselloides*, *Inula salicina*, *Peucedanum cervaria*, *Gladiolus paluster*, *Allium angulosum*, *Linum viscosum*, *Thesium rostratum*, *Cirsium bulbosum*, *Tetragonolobus siliquosus*, *Polygala vulg.*, *Linum catharticum*, *Thesium pratense*, *Rhinanthus minor*, *Carlina acaulis*, *Arabis birsuta*, *Medicago lupulina*, *Cerastium triviale*, *Trifolium repens*.

Volk gibt bei seiner Standortscharakterisierung leichte Geländeerhebung und feinsandigen, lößartigen Boden an (Aufn. Nr. 1, 2). Dies trifft auch für die eigenen Probeflächen zu (Aufn. Nr. 3, 4). Die Mächtigkeit des Bodens beträgt 20 bis 50 cm; der Vegetationsschluß von 100% wird hauptsächlich durch die dicke Grasnarbe, nicht zuletzt aber auch durch *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum nummularium* und *Peucedanum oreoselinum* bedingt. An Süß- und Sauergräsern sind neben *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus* und *Carex humilis* noch *Koeleria pyramidata*, *Carex caryophylla* und *Festuca ovina* zu nennen. Das Lebensformenspektrum verzeichnet gegenüber dem *Xerobrometum* ein starkes Maximum im Hemikryptophytenbereich.

Aspekt:

Die Blühfolge soll in der Rosenau für *Xero-* wie *Mesobrometum* gemeinsam beschrieben werden, wenn auch die Verschiedenheit im Lebensformenspektrum den jahreszeitlichen Aspekt beeinflußt. So blühen z. B. im April auf offenen Stellen in der ärmeren Gesellschaft *Therophyten* wie *Erophila verna*, *Holosteum umbellatum*, *Saxifraga tridactylites* u. a., die im *Mesobrometum* fehlen, neben *Carex humilis*, *C. caryophylla*, *Anemone pulsatilla* und *Potentilla puberula*, die wiederum beiden Gesellschaften angehören. Größer wird der Unterschied noch im Juni-Juli, wenn in der *Fumana procumbens*-*Leontodon incanus*-Ass. die Zwergsträucher, vor allem *Tencrium montanum* und *Dorycnium germanicum* in dichten Polstern zur Anthese gelangen, während im *Mesobrometum* die Orchideen und *Aquilegia atrata* ins Auge fallen. In der Grasblüte ist das *Xerobrometum* mit vorherrschendem *Bromus erectus* etwas früher als im anderen Fall das dominante *Brachypodium pinnatum*.

Die Aspektfolge in ihrem ständigen Wechsel der farbengebenden Komponenten ist in der offenen Gesellschaft viel eindringlicher zu beobachten als im geschlossenen Rasen. Dies fällt besonders zur frühsummerlichen Blütezeit von *Globularia elongata*, *Salvia pratensis* und *Leontodon incanus* auf. Allerdings bildet *Hippocrepis comosa* hier wie da leuchtend gelbe Flecke. *Fumana procumbens* ist nie vollblühend zu sehen; in einer mehrwöchigen Periode öffnet sie vom Juni an einzelne Knospen, wirft aber die Petalen alsbald wieder ab. Die verschiedenen *Allium*-Arten, *Peucedanum oreoselinum* und *P. cervaria*, sowie *Anthericum ramosum* blühen im Juli, etwas später noch *Artemisia campestris*, *Scabiosa canescens* und *Aster amellus*. Im *Xerobrometum* beendet *Aster linoxyris* das Jahr, im *Mesobrometum* dagegen die Herbstzeitlose.

Zur Frage des natürlichen Waldbildes

Die Frage nach der natürlichen Bewaldung der Trockenrasen im Isargebiet, die mit dem Problem der bayr. Heidewiesen eng verknüpft ist, wurde im Falle der Rosenau schon verschiedentlich gestellt und ebenso verschieden beantwortet. Es hält schwer, aus den zerstreuten Baumgruppen und Gehölzresten konkrete Angaben zu machen, zumal die Vegetationsentwicklung häufig gestört, durch Bodenentnahme auf das initiale *Fumana procumbens*-Stadium zurückgeworfen wurde, andererseits aber eine stete Umwandlung in landwirtschaftliche Nutzfläche einer etwaigen Wiederbewaldung entgegensteht. Aufzeichnungen älteren Datums konnten leider nicht eingesehen werden.

An einer offenen Kiesfläche — das Erdreich wurde vermutlich beim Bau der Eisenbahn abgehoben — stellte sich mit Regenerationsphasen des *Xerobrometums* *Hippophae rhamnoides* ein, während sonst auf den Trockenrasen meist *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris* und *Viburnum lantana* in einzelnen Büschen zu finden sind. Dazu gesellt sich häufig ein lockerer Schirm krüppeliger Eichen (gerne begleitet von *Clematis recta*), die nach Meusel (1940) auf der Rosenau allein das Bild bestimmen sollen.

Daneben zeigen aber auch die beiden Kiefernbestände, die heute stark an Größe und floristischem Wert vermindert, nur noch flüchtig studiert werden konnten, eine natürliche Struktur. Es sei hier eine Vegetationsaufnahme angeschlossen.

Lichter Föhrenheidewald mit eingemischter Eiche auf der linken Niederterrasse der unteren Isar zwischen Mamming und Gottfrieding im Gebiete der Mamminger Schwaige beim Einlechner.

Soziologische Aufnahme von K. Gauckler am 25. Juli 1940

Vegetation:

Lichter Föhrenwald mit vereinzelt Eichen (benachbart auch lichter Eichenwald mit vereinzelt beigemischten Föhren)!

Boden:

Schwarzhumose Humusdecke, nach unten in schwarzgrau sandige Verwitterungsschicht übergehend, dann hellgrau sandige Verwitterungsschicht, schließlich in 30 cm Tiefe Kies aus Quarz-, Kalk- und Sandsteingeröll.

Baumschicht, deren Kronschluß 30 bis 70% beträgt:

Pinus silvestris 3.1, h 15—20 m, \varnothing 0.3 m *Quercus robur* + — 1.1

Strauchschicht mit 20 bis 70% iger Deckung:

<i>Quercus robur</i>	2	<i>Rhamnus cathartica</i>	+
<i>Pinus silvestris</i>	+	<i>Crataegus oxyacantha</i>	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	3.3	<i>Cornus sanguinea</i>	+
<i>Viburnum lantana</i>	2.2	<i>Berberis vulgaris</i>	+
<i>Pirus piraster</i>	+	<i>Rosa (Cinnamomea)</i>	+
<i>Juniperus communis</i>	+	<i>Clematis recta</i>	+

Zwergstrauchschicht mit 20 bis 30% iger Deckung:

<i>Erica carnea</i>	2.3 — 3.4	<i>Cytisus ratisbonensis</i>	+ .2 — 2.2
-------------------------------	-----------	--	------------

Gras-Krautschicht mit 50 bis 70% Deckung:

<i>Brachypodium pinnatum</i>	3.3	<i>Cirsium acaule</i>	+
<i>Melica nutans</i>	1.1	<i>Potentilla heptaphylla</i>	+
<i>Calamagrostis varia</i>	+	<i>Prunella grandiflora</i>	+ .2
<i>Briza media</i>	+	<i>Filipendula hexapetala</i>	+
<i>Avena pratensis</i>	+	<i>Hypochoeris maculata</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	1.1	<i>Convallaria majalis</i>	+
<i>Molinia arundinacea</i>	+ — 1.2	<i>Campanula glomerata</i>	+
<i>Poa compressa</i>	+	<i>Stachys officinalis</i>	+
<i>Carex humilis</i>	2.3	<i>Scorzonera humilis</i>	+
<i>Asperula tinctoria</i>	2.1	<i>Gladiolus paluster</i>	+
<i>Anthericum ramosum</i>	1.1	<i>Aquilegia vulgaris</i>	+
<i>Brythbalmum salicifolium</i>	1.1	<i>Lithospermum officinale</i>	+
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1.1	<i>Knautia arvensis</i>	+
<i>Galium boreale</i>	1.1	<i>Dorycnium germanicum</i>	1.2
<i>Euphorbia verrucosa</i>	1.1	<i>Galium verum</i>	+
<i>Polygonatum officinale</i>	1.1	<i>G. mollugo</i>	+
<i>Peucedanum cervaria</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	<i>Senecio erucifolius</i>	+
<i>Epipactis latifolia</i>	+	<i>Viola hirta</i>	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	<i>Vincetoxicum officinale</i>	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	<i>Trifolium montanum</i>	+
<i>Linum viscosum</i>	+	<i>Stachys rectus</i>	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	+	<i>Hypericum perforatum</i>	+
<i>Inula salicina</i>	+		

Moosschicht lokal bis 20% Deckung:

<i>Pleurozium schreberi</i>	3.3	<i>Hypnum purum</i>	2.2
---------------------------------------	-----	-------------------------------	-----

Kiefer und Eiche scheinen demnach gleichermaßen auf den Schotter- und Grasheiden der Rosenau heimisch zu sein, Eichenaufschlag und Kiefernflug konnten verschiedentlich beobachtet werden. Dennoch erübrigten sich Sukzessionsbetrachtungen, da eine ungestörte Gesellschaftsfolge ob der menschlichen Beeinflussung nicht mehr möglich sein kann.

Die Sempter Heide

Die Sempter Heide war schon früh unter Kultur genommen worden, einzig das kleine Schutzgebiet von 1 Tagwerk, das bereits 1877 in der Umgebung von Volkmannsdorf begründet wurde, wahrte auch heute noch die Reste der ehemaligen Heide. Es liegt erhöht über der Isarau auf Niederterrassenschottern, die in reichem Maß an der Semptmündung abgelagert, wiederum Reliktstandorte für Steppenheidepflanzen boten.

Als „einige sehr merkwürdige Erscheinungen“ berichtet Sendtner (1854, S. 450) die von Einsele im Juni 1842 dort beobachteten Pflanzen: „*Helianthemum Fumana*, *Inula salicina*, *Allium acutangulum* mit *A. carinatum*, *Ophioglossum vulgatum*“ u. a. mehr. Wieder werden Arten ganz verschiedener ökologischer Ansprüche oder doch ökologischer Amplitude gemeinsam aufgeführt, die vermutlich auch ihren Wuchsort auf der Heide nicht allzu weit voneinander entfernt hatten. Der relativ hohe Grundwasserstand und wechselnde Bodenverhältnisse mögen auch hier die Ursache für die eigenartig gemischte Vegetation gewesen sein. Das Schutzgebiet, von dem eine Vegetationsaufnahme angeführt sei, trägt einheitliche Züge, wenn sich auch an den kiesigen Stellen die Zwergsträucher häufen. Auffallend verbreitet ist im Gegensatz zur Garchinger Heide *Rhamnus saxatilis*. Es mag ja nun mit Bedacht eine *Rhamnus saxatilis*-Facies geschützt worden sein, andererseits könnte sich der Kreuzdorn, wie auch *Cytisus ratisbonensis*, nachträglich stark vermehrt haben. In der Vegetationsaufnahme werden etliche Pflanzen vermißt, die in der Sendtnerschen Beschreibung oder in der

Flora von Freising (Hofmann 1893) noch genannt werden, so z. B. *Carex sempervirens* und *Bis-cutella laevigata*. *Fumana procumbens* scheint bereits seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts verschwunden, während *Daphne cneorum* vielleicht übersehen wurde.

Ein kleiner Bodenaufschluß zeigte ca. 20 bis 30 cm braunhumoses, sandiges Material über grobem Kies (taubeneigroß und darüber).

Naturschutzgebiet Volkmannsdorfer Au

1 Tagwerk mit einzelnen Kiefern, Eichen und Birken, dazu lockeres Strauchwerk
Probefläche ca. 25 qm

Strauchschicht:

<i>Ligustrum vulgare</i>	1.1	<i>Juniperus communis</i>	+
<i>Viburnum lantana</i>	1.1	<i>Quercus robur</i> <i>inv.</i>	+
<i>Berberis vulgaris</i>	1.1		

Gras- und Krautschicht:

<i>Bromus erectus</i>	3.3	<i>Linum catharticum</i>	+ — 1.2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1.2	<i>Globularia elongata</i>	+ — 1.2
<i>Festuca ovina</i>	1.2	<i>Orchis spec.</i>	+
<i>Avena pratensis</i>	+	<i>Orobanche gracilis</i>	+
<i>Koeleria gracilis</i>	+	<i>Hippocrepis comosa</i>	+
<i>K. pyramidata</i>	+	<i>Filipendula hexapetala</i>	+
<i>Briza media</i>	+	<i>Plantago media</i>	+
<i>Melica nutans</i> (zwischen den Sträuchern)	+	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	<i>Seseli annuum</i>	+
<i>Carex caryophylla</i>	+	<i>Salvia pratensis</i>	+
<i>Rhamnus saxatilis</i>	3.2	<i>Doryenium germanicum</i>	+
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	2 — 3.3	<i>Dianthus carthusianorum</i>	+
<i>Helianthemum numm. ssp. ovatum</i>	2.3	<i>Leontodon incanus</i>	+
<i>Teucrium montanum</i>	1.2	<i>Medicago falcata</i>	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1.2	<i>Carlina acaulis</i>	+
<i>Euphorbia verrucosa</i>	1.2	<i>Sanguisorba minor</i>	+
<i>Buphtalmum salicifolium</i>	1.1	<i>Viola hirta</i>	+
<i>Prunella grandiflora</i>	1.2	<i>Campanula rotundifolia</i>	+
<i>Asperula cynanchica</i>	1.2	<i>Centaurea iacea</i>	+
<i>Potentilla puberula</i>	1.2	<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Rhinanthus cf. ang.</i>	1.1	<i>Chrysanthemum leucanth.</i>	+
<i>Galium verum</i>	1.2	<i>Thymus serpyllum</i>	+
<i>G. boreale</i>	+ — 1.2	<i>Lithospermum officinale</i>	+

Moos- und Flechtenschicht:

<i>Pleurozium schreberi</i>	1	<i>Cladonia furcata</i>	1
<i>Tortella tortuosa</i> + <i>inclinata</i>	1	<i>Hypnum lacunosum</i>	+
<i>Rhytidium rugosum</i>	1	<i>Barbula spec.</i>	+
<i>Fissidens cristatus</i>	1	<i>Ctenidium molluscum</i>	+

Die Garching Heide

„In einer Länge von 3½ Meilen (von der Georgenschwaige bei München bis gegen Freising), und einer durchschnittlichen Breite von ½ Meile dehnt sich diese Heide in einer Höhe zwischen ungefähr 1400 und 1550 Fuss aus. Die Höhendifferenz von 150' auf eine so beträchtliche Strecke ist so unbemerklich, dass bei vollkommener Flächenform dieser Bezirk als eine der grossartigsten Ebenen erscheint, die wir ausser dem Erdingermoor in Südbayern kennen. . . Diese Strecke, die vor noch nicht langer Zeit ganz und gar Haideland war, einst sogar bis über München reichte, hat theilweise durch die Cultur einige Veränderungen erlitten. . .“ (Sendtner 1854, S. 446.)

Heute wäre das ganze Gebiet Ackerland. Dank der Initiative Vollmanns wurde aber zwischen Eching und Dietersheim ein Schutzgebiet von 22,83 ha errichtet, das, verloren zwischen den Äckern, hoffentlich groß genug sein wird, auch weiterhin den typischen Heidecharakter zu wahren, wenn sich auch gewisse Verschiebungen zugunsten des *Bromion*-Anteils mit der Zeit einstellen mögen oder bereits stattgefunden haben.

Wertvolle Erkenntnisse brachten die Studien W. Trolls (1926) über die natürlichen Wälder im Gebiet des Isarvorlandgletschers: Heidewiesen wie Heidewälder sind im Raum von München streng an junge Schotterzungen gebunden, deren Genese mit den einzelnen Phasen des Eisrückzugs in Zusammenhang gebracht und damit zeitlich datiert werden konnte (K. Troll 1926). Nur diese

jüngsten Schotter, die noch über die ältere Niederterrasse geworfen wurden, tragen Heidegebiete; entsprechend den 4 Urstromtälern der Münchener Ebene sind deren 4 zu nennen: Die Harthäuser Heide, die Perlacher Heide, die Münchener Heide (= Garching Heide) und die Menzinger Heide. (Das Ampertal sei in unseren Betrachtungen ausgeschlossen.) Gleichwie die Garching Heide mußten auch die übrigen Heidegebiete der Kultur weichen. An der Truderinger Waldspitz existiert noch ein kleines Biotop der ehemaligen Perlacher Heide; bisweilen ist die Heidevegetation auch in lichten Wäldern erhalten. Genaue Angaben mit Florenlisten finden sich in der bereits genannten Arbeit von W. Troll.

Von einer gewissen lokalen Verarmung abgesehen, scheint die Vegetation der Heidewiesen um München recht einheitlich gewesen zu sein. Die reichste Flora war auf der Garching Heide erhalten, welcher auch als dem flächenmäßig größten Gebiet von jeher in der Literatur die meiste Beachtung geschenkt wurde. Daraus, wie aus der einfachen Tatsache, daß nur noch bei Eching ein Stück echter Heide erhalten ist, sehen auch wir uns gezwungen, unsere Betrachtungen weitgehend auf die Garching Heide zu beschränken, die ehemals östlich begrenzt von der Isar, westlich z. T. von der Moosach sich in das Dachau-Schleißheimer Moor verlor. Ihre Vegetation ist — um Sendtner wieder wörtlich zu zitieren (1854, p. 447) — „vorzugsweise Wiesland. Gegen Nord-Westen trägt sie einen Kieferwald, grösstenteils auf tiefem Lehmboden, und wo sie an die Isar oder die Moore grenzt, geht sie in Moorvegetation über.“ Diese Übergangszone zwischen Heide und Moor ist ausgezeichnet durch feuchte Auenwälder, sog. Lohen, die als peripherer Lohgürtel (W. Troll l. c.) die Schotterkegel umziehen. Dem Schutzgebiet direkt benachbart ist die Eching Lohe, ein üppiger Eichen-Eschen-Bestand mit reicher Bodenvegetation, wie er in gleicher Beschaffenheit in der Isarau bei Plattling-Moos gefunden werden kann. In der weiteren Umgebung ziehen sich vor allem gegen Schleißheim hin größere, schlechte Kiefernbestände, die etwa vor 50 bis 60 Jahren gepflanzt, in ihrem Unterwuchs kaum noch etwas gemein haben mit der ursprünglichen Heideflora.

Unsere Vegetationstabelle kann sich daher nur noch auf Probeflächen innerhalb des Schutzgebiets stützen. (Ein kleiner Heiderest liegt noch südlich der Autobahn auf dem halben Weg zwischen Eching und Garching.) Die daraus abgeleiteten Ergebnisse bedürfen einer kritischen Überprüfung an Hand älterer Florenlisten und Beschreibungen, welche von der Garching Heide in reichem Maße zur Verfügung stehen. (Sendtner, Hofmann, Hegi, Vollmann, Troll u. a.) Gräberfunde aus der Bronzezeit, aus der Römerzeit wie aus der bajuwarischen Landnahmezeit, Hochäcker, ja Funde aus dem Neolithikum erweckten überdies das Interesse der Historiker, so daß auch in dieser Hinsicht wertvolle Quellen erschlossen sind.

An Literatur wären ferner zu erwähnen die bereits mehrmals zitierten Arbeiten von H. Meusel (1939, 1940). Gleich diesem beschäftigte sich Jutz (1949) vorwiegend mit floristischen Fragen, eingehender wird daneben noch die Siedlungsgeschichte besprochen. Ein jüngster Beitrag stammte von K. Suessenguth und H. Merxmüller (1952). Einzig die beiden letztgenannten Arbeiten brachten zögernde Versuche zur pflanzensoziologischen Charakterisierung unserer Heiden, obwohl betont wird, daß es sich keinesfalls um echte Assoziationen handeln könne.

Wenn auch früher auf der Garching Heide sicherlich mesophilere Gesellschaften mit trockeneren wechselten, so kann vom Schutzgebiet nur noch ein xerophiler Typ beschrieben werden, der nach *Globularia cordifolia* und *Anemone patens* benannt sein soll. Man mag streiten, ob diese

Globularia cordifolia-Anemone patens-Gesellschaft

als selbständige Heidewiesenassoziation zu beschreiben oder als „Durchdringungskomplex“ verschiedener soziologischer Verbände zu kennzeichnen ist. Die Grundzüge der charakteristischen Artenkombination sind in der Kennartengruppe mit *Potentilla arenaria*, *Globularia cordifolia*, *Centaurea tacea* ssp. *pannonica*, *Daphne cneorum*, *Anemone patens*, *Scorzonera purpurea*, *Adonis vernalis*, *Gentiana clusii* und *Danthonia provincialis* deutlich abzulesen: Es ist eine Mischung kontinentaler Arten aus dem Verband des *Festucion valesiacae* mit solchen alpin-subalpiner Herkunft; den floristischen Grundstock bilden wiederum Trockenrasenarten aus der Ordnung der *Brometalia* und dem *Bromion*-Verband, denen Charakterarten wärmeliebender Waldgesellschaften beigemischt sind. Alles in allem sind sie in der Bayerischen Heidewiese zu einer organischen Rasengesellschaft verschmolzen, als deren wesentlichste Graminiden *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Carex montana*, *Koeleria pyramidata*, *K. gracilis* und *Avena pratensis* zu nennen wären. Die Grasnarbe ist fast stets geschlossen und von einer reichen Zwergstrauchdecke durchflochten, die Oberschicht dagegen lückig und kurzhalbig. Neu kommen neben *Danthonia provincialis*, die in Einzelexemplaren auch in der Rosenau gefunden wurde, auf der Garching Heide *Sesleria coerulea* und *Carex sempervirens* hinzu (letztere nahezu ausgestorben), die aus den *Seslerieto-Sempervireten* in die Ebene ausstrahlen. Von wüchsigeren Trockenrasenarten verdrängt, scheint aber gerade der alpine Einschlag mehr und mehr

Tabelle 6: Globularia cordifolia-Anemone patens-Ges.

Kennarten:			
Ch. v.	<i>Potentilla arenaria</i>	V + ⁻²	H. sp. <i>Scorzonera purpurea</i> III +
Ch. v.	<i>Globularia cordifolia</i>	V + ⁻²	H. sp. <i>Adonis vernalis</i> III + ⁻²
H. sp.	<i>Centaurea iacea ssp. pannonica</i>	V + ⁻²	H. r. <i>Gentiana elusii</i> II + ⁻¹
Ch. fr.	<i>Daphne cneorum</i>	IV + ⁻²	H. c. <i>Danthonia provincialis</i> I ¹
H. r.	<i>Anemone patens</i>	III + ⁻¹	
Differentialarten:			
H. r.	<i>Biscutella laevigata</i>	V +	H. c. <i>Sesleria coeruela</i> II +
H. c.	<i>Festuca ovina var. stricta</i>	V + ⁻²	H. r. <i>Potentilla alba</i> II +
Ch. sf.	<i>Polygala chamaebuxus</i>	III + ⁻²	H. sd. <i>Coronilla vaginalis</i> II + ⁻¹
H. sp.	<i>Seseli annuum</i>	III +	G. rh. <i>Iris variegata</i> (I) ⁺
Ch. sf.	<i>Antennaria dioeca</i>	III +	Ch. fr. <i>Rhannus saxatilis</i> (I) ⁺
Verbands- und Ordnungscharakter-Arten:			
H. c.	<i>Bromus erectus</i>	V ²	H. c. <i>Koeleria gracilis</i> IV +
H. c.	<i>Carex humilis</i>	V ²	H. sp. <i>Asperula cynanchica</i> IV + ⁻¹
H. c.	<i>Brachypodium pinnatum</i>	V 1- ²	G. rg. <i>Anthericum ramosum</i> IV + ⁻²
H. r.	<i>Salvia pratensis</i>	V +	G. b. <i>Allium carinatum</i> IV +
Ch. r.	<i>Helianthemum nummularium</i>	V + ⁻²	Ch. sf. <i>Dorycnium germanicum</i> IV ¹
H. sd.	<i>Hippocrepis comosa</i>	V + ⁻²	H. c. <i>Avena pratensis</i> III + ⁻¹
Ch. v.	<i>Cytisus ratisbonensis</i>	V + ⁻²	H. r. <i>Veronica spicata</i> III + ⁻¹
H. sp.	<i>Centaurea scabiosa</i>	V +	H. sp. <i>Anthyllis vulneraria</i> III +
Ch. sf.	<i>Thesium linophyllum</i>	V + ⁻²	H. sp. <i>Euphorbia cyparissias</i> III +
H. r.	<i>Anemone pulsatilla</i>	V + ⁻²	H. r. <i>Scabiosa columbaria</i> III + ⁻¹
Ch. v.	<i>Teucrium montanum</i>	V + ⁻²	H. sp. <i>Pimpinella saxifraga</i> III +
H. r.	<i>Prunella grandiflora</i>	V ¹	H. r. <i>Veronica austriaca ssp. dentata</i> III +
H. r.	<i>Globularia elongata</i>	V +	H. sp. <i>Linum perenne</i> II +
H. r.	<i>Plantago media</i>	V +	H. c. <i>Pbleum pbleoides</i> I +
H. r.	<i>Scabiosa canescens</i>	V + ⁻²	H. r. <i>Dianthus carthusianorum</i> I +
H. sp.	<i>Trifolium montanum</i>	V + ⁻¹	H. sp. <i>Campanula glomerata</i> I ¹
H. sp.	<i>Euphorbia verrucosa</i>	V + ⁻²	H. sp. <i>Sanguisorba minor</i> I +
H. c.	<i>Koeleria pyramidata</i>	V +	H. sp. <i>Galium pumilum</i> I +
Begleiter:			
G. rh.	<i>Carex caryophyllea</i>	V + ⁻¹	H. r. <i>Leontodon hispidus</i> III + ⁻¹
T.	<i>Rhinanthus ang. ssp. subalpinus</i>	V + ⁻²	H. sp. <i>Asperula tinctoria</i> III + ⁻²
Ch. v.	<i>Thymus serpyllum</i>	V + ⁻¹	H. r. <i>Leontodon hispidus</i> III ¹
H. sp.	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	V ¹	H. r. <i>Hypochaeris maculata</i> III +
H. r.	<i>Hieracium hoppeanum ssp. macr. var. testimoniale</i>	V + ⁻²	H. c. <i>Agrostis vulgaris</i> III ¹
H. sp.	<i>Bupbthalmum salicifolium</i>	V +	H. sp. <i>Polygala vulgaris</i> III +
G. rh.	<i>Carex ericetorum</i>	V + ⁻²	H. r. <i>Gentiana verna</i> II + ⁻¹
H. c.	<i>Briza media</i>	V + ⁻¹	H. r. <i>Viola hirta</i> II +
T. e.	<i>Linum catbaticum</i>	V + ⁻¹	Ch. sf. <i>Genista tinctoria</i> II + ⁻¹
H. r.	<i>Stachys officinalis</i>	IV +	H. sp. <i>Inula hirta</i> II +
H. r.	<i>Filipendula hexapetala</i>	IV ¹	H. sd. <i>Lotus corniculatus</i> II +
H. c.	<i>Sieglingia decumbens</i>	III +	H. sd. <i>Campanula rotundifolia</i> II +
H. c.	<i>Carex montana</i>	III ¹	H. r. <i>Carlina acaulis</i> II +
			H. sp. <i>Achillea millef. ssp. pannonica</i> I +
Moose und Flechten:			
	<i>Rhytidium rugosum</i>	V + ⁻²	<i>Barbula spec.</i> III +
	<i>Pleurozium schreberi</i>	V +	<i>Cetraria islandica</i> II +
	<i>Dicranum scop. + D. bonjeanii</i>	IV + ⁻¹	<i>Abietinella abietina</i> II + ⁻¹
	<i>Hypnum lacinosum</i>	IV +	<i>Fissidens cristatus</i> II +
	<i>Cladonia furcata</i>	IV ¹	

7 Aufnahmen aus dem Schutzgebiet der Garchinger Heide, davon 2 übernommen von Jutz (1949).

Probeflächen 9 bis 50 qm, Deckung 90 bis 100%.

Einzelne Arten:

Galium pumilum, *Campanula trachelium*, *Silene nutans*, *Achillea millef.*, *Primula officinalis*, *Euphrasia stricta*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Cladonia silvatica*, *Anacamptis pyramidalis*, *Trifolium rubens*, *Gymnadenia conopsea*, *Carduus defloratus*, *Hypericum perforatum*, *Molinia arundinacea*, *Cladonia pyxidata*, *Cladonia alpestris*, *Polygonatum officinale*, *Cladonia nemosyna*, *Tortella tortuosa*, *Tortella inclinata*.

zu schwinden. Man denke nur an *Polygonum viviparum*, *Bartschia alpina* und *Selaginella selaginoides*. Weniger empfindlich und konkurrenzstärker erwiesen sich dagegen *Biscutella laevigata* und *Globularia cordifolia*, wclch letztere allerdings auf dem Schutzgebiet ihnen gemäßc Standortsbedingungen fanden, während die erstgenannten Arten sicherlich mesophiler vergesellschaftet waren evtl. auf sandigen Lehmen die heute längst unterm Pflug sind.

Das Bodenprofil auf dem Schutzgebiet läßt sich als AC-Boden auf fluvioglazialcm Schotter beschreiben, dessen A-Horizont wenig mächtig, aus (schwarz-)grau-humosem, sandigem, nach unten zu sandig-kiesigem Material besteht. Unter stellenweise dichtem, hochwüchsigerem Rasen ist der Boden lehmiger. Bodentypenmäßig handelt es sich um eine *Schotter-Pararendzina*.

Den Kennarten wurde eine Differentialartengruppe angeschlossen mit Arten, die größtenteils den vorher beschriebenen Heidegebieten fehlen, die z. T. aber auch auf der Garchinger Heide heute sehr selten sind. *Antennaria dioeca* deutet auf eine Versauerung des Bodens, desgleichen *Sieglingia decumbens*. Ferner muß noch *Festuca ovina* erwähnt werden, die an der unteren Isar in der *varietas firmula* auftritt, während sie sich hier in der *var. stricta* der kontinentalen Gruppe anschließt.

Die Vegetationsbedeckung schwankt zwischen 80 bis 100%; sie ist recht einheitlich, abgesehen von kleinen, gestörten Stellen. Eine solche wurde in Aufnahme 2 erfaßt; kiesiger Boden und lückiger Vegetationsschluß ließen *Coronilla vaginalis* neben *Carex humilis*, *Thesium linophyllum*, *Teucrium montanum*, *Scabiosa canescens* und *Potentilla arenaria* hervortreten. Initiale Stadien können seit Kriegsende auf einem breiten Kiesstreifen beobachtet werden, der mitten durch die Heide gelegt, deren Regenerationsfähigkeit auf blankem Schotter zeigt. Verschiedene solcher Wiederbesiedlungsphasen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefaßt. Unter den Erstbesiedlern ist vor allem die hier sonst sehr seltene *Minnuartia fastigiata* zu erwähnen. (Aufnahme 1 bis 3 auf offenem Kies, Nr. 4 und 5 auf lehmig-feinsandigem Material, das beim Abschälen des Rasens liegengeblieben ist.)

Wiederbesiedlungsstadien:

Aufnahme-Nr.:	Wiederbesiedlungsstadien:				
	1 9 qm Deckung: 30%	2 16 qm 40%	3 16 qm 50%	4 9 qm 50—60%	5 16 qm 80%
<i>Thymus serpyllum</i>	2.3	2.2	4.4	2.3	2.2
<i>Leontodon incanus</i>	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2
<i>Buphtbalmum salicifolium</i>	+	+	1.2	+	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	+	1.2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1.2	1.1		4.3	2.2
<i>Scabiosa canescens</i>	3.2	2.2		+	1.2
<i>Leontodon hispidus</i>		+	1.1	1.2	1.2
<i>Dorycnium germanicum</i>	+	+		+	2.3
<i>Biscutella laevigata</i>	+	+	1.1	+	
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	+	1.1		+	+
<i>Sanguisorba minor</i>		+	1.1	+	+
<i>Potentilla arenaria</i>		+	+	+	1.3
<i>Hippocrepis comosa</i>		+		1.2	1.2
<i>Globularia elongata</i>	+		+		1.2
<i>Polygala chamaebuxus</i>	+	1.3			+
<i>Teucrium montanum</i>	+	1.3			2.3
<i>Euphorbia cyparissias</i>		+		2.2	+
<i>Festuca ovina</i>		1.2	1.2	1.2	
<i>Bromus erectus</i>			+	+	+
<i>Filipendula hexapetala</i>			+	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>		1.2			2.3
<i>Carex humilis</i>		1.2			1.2
<i>Euphorbia verrucosa</i>		+			+
<i>Minnuartia fastigiata</i>	2.1	1.2			
<i>Centaurea iacea</i>			+	+	
<i>Campanula rotundifolia</i>	+				+
<i>Pimpinella saxifraga</i>			+	+	
<i>Centaurea scabiosa</i>			+	+	
<i>Helianthemum nummularium</i>		1.3		+	
<i>Globularia cordifolia</i>		1.3			
<i>Carex ericetorum</i>		1.2			

Einzelne:

Aufnahme Nr. 3: *Koeleria pyramidata* 1.2, *K. gracilis* +, *Hieracium boppeanum* ssp. *maer.* var. *test.* 1.2, *Eichium vulgare* +, *Senecio crucifolius* +, *Galium spec.* +, *Tortella inclinata* +.

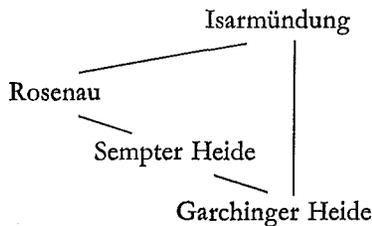
Aufnahme Nr. 4: *Erica carnea* +, *Alyssum calycinum* +, *Achillea millef.* +.

Aufnahme Nr. 5: *Silene inflata* +, *Lotus corniculatus* +, *Thesium linophyllum* 1.3, *Salvia pratensis* +, *Prunella grandiflora* +.

Die Moos- und Flechtenschicht ist mit *Rhytidium rugosum*, *Pleurozium schreberii*, *Dicranum scoparium*, *D. bonjeanii*, *Cladonia furcata*, *Cetraria islandica* u. a. reich entwickelt; besonders hervorzuheben ist die boreal-montane *Cladonia alpestris*, die wohl als Glazialrelikt zu deuten ist.

Die Aspektfolge ist in den Frühjahrsmonaten viel reicher und farbenfreudiger als in den gleichartigen Gesellschaften der Rosenau und der Isarmündung. Südliche und kontinentale Arten in großer Zahl verleihen der Garchinger Heide den Reiz des Fremdartigen, so besonders im April die leuchtenden Sterne von *Adonis vernalis* neben *Pulsatilla vulgaris* und *Pulsatilla patens*, *Potentilla arenaria* und *Polygala chamaebuxus*. *Coronilla vaginalis*, welche einst einen großen Teil der Fläche gelb färbte (Vollmann 1911) und *Erica carnea* sind stark zurückgegangen. Dagegen blühen im Mai-Juni *Daphne cneorum* und *Cytisus ratisbonensis* weit kräftiger und vitaler denn in den Assoziationen am Isarunterlauf und mit ihnen *Biscutella laevigata*, *Leontodon incanus*, *Veronica austriaca* ssp. *dentata*, *Globularia cordifolia* und *G. elongata*, *Scorzonera purpurea*, *Dorycnium germanicum*, *Asperula tinctoria*, *Trifolium montanum* u. a. mehr. Nach der Grasblüte gleichen sich die Heidewiesen im gesamten Isargebiet weitgehend. Auf eine kurze Klappertopfperiode, während welcher *Rhinanthus angustifolius* ssp. *subalpinus* in Massen blüht, folgen im Hochsommer *Teucrium montanum*, *Anthericum ramosum*, *Inula hirta*, *Peucedanum oreoselinum*, *Linum perenne*, *Centaurea iacea* ssp. *pannonica*, *Prunella grandiflora*, *Scabiosa columbaria*, *Scabiosa canescens*, *Veronica spicata* und im September ganz vereinzelt *Aster linosyris* und *A. amellus*.

Im Vergleich mit den bereits beschriebenen Heidewiesentypen fällt eine gewisse Ähnlichkeit mit der *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft an der Isarmündung auf, eine Verwandtschaft, die auch in der disjunkten Verbreitung einzelner Arten wie *Centaurea triumphetti* zum Ausdruck kommt (Suessenguth und Merxmüller 1952). Des weiteren herrscht große Übereinstimmung im Wuchsformenspektrum, wengleich der Chamaephytenanteil in der Garchinger Heide etwas größer ist, sowohl an Artenzahl als auch in den Soziabilitäts- und Deckungswerten. Hier klingen die Verhältnisse an die Zwergstrauchschotterfluren der Rosenau an. Es wurde z. B. *Allium pulchellum* auch in der Umgebung des Schutzgebiets gefunden, wie umgekehrt *Danthonia provincialis* in der Rosenau. So betrachtet könnte man nach den Wuchsformenspektren und nach dem floristischen Bild von einer Dreiecksbeziehung zwischen den Heidewiesen sprechen:



Auch nach Süden lassen sich verwandtschaftliche Beziehungen erkennen zu den Föhrenauen um Wolftratshausen, die verarmt bis gegen München vordringen (Grünwald und Thalkirchen) und welche ihrerseits über Lenggries, Wallgau-Krünn Anschluß finden an alpine Schneeheide-Föhrenreliktwälder.

Da man aus dieser Verwandtschaft das natürliche Waldbild der Heidewiesen um München abgeleitet hat, gut gestützt durch archivalische Studien (W. Troll 1926), scheint es angebracht, an Stelle vergleichender Pflanzenlisten einige wenige Vegetationsaufnahmen aus den Föhrenheiden der Pupplinger und Ascholdinger Au zu bringen.

Die Heidewälder der Pupplinger und Ascholdinger Au

In der Tabelle 7 wurden mehrere Aufnahmen aus den Isaralluvionen bei Wolftratshausen zusammengefaßt, einzelne bewaldete Stadien, herausgegriffen aus dem Sukzessionsablauf, der über initiale Schottervereine einerseits wie über hygrophile Gesellschaften andererseits zum Krüppelkiefernwald und zum hochwüchsigen Föhren-Fichtenwald führt. Eingehendere Studien über diese Vegetationsentwicklung waren im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich und auch nicht beabsichtigt. Es sei auf die Schriften von Meusel (1940), Schretzenmayr (1950) und Karl (1954) verwiesen. Hier sollten lediglich in einzelnen Vegetationsbildern natürliche Föhrenwälder — *Pineto Ericeten* — auf Schotterflächen und ihre Begleitflora aufgezeigt werden; in groben Zügen seien aber doch die der Bewaldung vorausgegangenen Phasen angedeutet.

In einer Zone nächst dem Fluß, die mit der Schneeschmelze einer jährlich periodischen Überflutung ausgesetzt ist, siedeln alpine Schwemmlinge wie *Linaria alpina*, *Aethionema saxatile*, *Hutchinsia alpina*, *Campanula cochleariifolia* u. a., welche isarabwärts z. T. bis ins Gebiet der Rosenau verfrachtet sind.

Tabelle 7: Pinetum ericosum (Einzelaufnahmen Ascholdinger Au)

	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V
Baum- und Strauchschicht:											
<i>Pinus silvestris</i>	2	2	1	2	+	<i>Sorbus aria</i>				+	+
<i>Salix div. spec.</i>			+	1	1	<i>Berberis vulgaris</i>	+				
<i>Alnus incana</i>	+	+			+	<i>Crataegus monogyna</i>	+				
<i>Juniperus communis</i>				3	3	<i>Ligustrum vulgare</i>	+				+
<i>Viburnum lantana</i>				+	+	<i>Rhamnus saxatilis</i>	+				
Gras-Krautschicht:											
<i>Calamagrostis varia</i>	1.2	2.2		2.2	2.2	<i>Carlina vulg. + ssp. stenophylla</i>	+		+		+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1.2	1.2	1.2	+		<i>Leontodon incanus</i>		+	+	3.3	
<i>Sesleria coerulea</i>		1.1	1.2	1.1	+	<i>Hippocrepis comosa</i>			1.2	+	1.2
<i>Briza media</i>	+	1.1		+	+	<i>Daphne cneorum</i>			2.2	+	1.3
<i>Carex flacca</i>	+	+	1.1	+		<i>Dorycnium germanicum</i>				+	1.3
<i>Carex caryophylla</i>	+	+	+	1.2		<i>Prunella grandiflora</i>				1.2	1.1
<i>Carex sempervirens</i>	1.2	2.2	2.2		+	<i>Euphorbia cyparissias</i>			+		1.1
<i>Carex panicea</i>	+	1.1	+			<i>Aquilegia atrata</i>	+		1.1		
<i>Carex montana</i>	+	1.2	1.2			<i>Trifolium pratense</i>	+		+		
<i>Dactylis glomerata</i>	1.1	+				<i>Polygala amarella</i>		+	+		
<i>Koeleria pyramidata</i>	+	+				<i>Pinguicula vulgaris</i>	+	+			
<i>Bromus erectus</i>	+	+				<i>Rhinanthus angust. ssp. subalp.</i>	+	+			
<i>Festuca amethystina</i>		+	1.2			<i>Tragopogon pratensis</i>	+	+			
<i>Molinia arundinacea</i>			1.2		2.2	<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	+			
<i>Carex humilis</i>				2.2	1.2	<i>Herminium monorchis</i>	+	+			
<i>Festuca ovina</i>					1.2	<i>Cirsium tuberosum</i>	+	+			
<i>Melica nutans</i>					+	<i>Thesium pyrenaicum</i>		+	1.2		
<i>Carex ericetorum</i>		+				<i>Parnassia palustris</i>	+	+			
<i>Carex hostiana</i>	+					<i>Primula farinosa</i>	+	+			
<i>Festuca rubra</i>	+					<i>Aposotis foetida</i>	+				
<i>Erica carnea</i>	2.3	2.2	2.3	1.2	3.3	<i>Lotus siliquosus</i>	+				
<i>Potentilla erecta</i>	1.1	2.2	1.2	+	+	<i>Centaura fœcea</i>	+				
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	+	+	1.1	+	1.1	<i>Orchis maculata</i>	+				
<i>Galium boreale</i>	1.2	+	2.2	+	1.2	<i>Phyteuma orbiculare</i>	+				
<i>Gentiana chusii</i>	+	1.1	1.2	+		<i>Pleurospermum austriacum</i>	+				
<i>Lotus corniculatus</i>	+	1.1	1.1	+		<i>Polygonatum officinale</i>	+				
<i>Polygala chamaebuxus</i>	+	2.2	1.2	+		<i>Sanguisorba officinalis</i>	+				
<i>Thesium rostratum</i>	+	1.2	1.2	+		<i>Carlina acaulis</i>	+				
<i>Linum catharticum</i>	+	+	1.1	+		<i>Centaura scabiosa</i>	+				
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	1.1	1.1	+		<i>Convallaria maialis</i>	+				
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	+	+	+		1.1	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+				
<i>Listera ovata</i>	+	1.1	+		+	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	+				
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	1.1	2.1	+		<i>Cephalanthera rubra</i>	+				
<i>Tofieldia calyculata</i>	1.2	1.2	+		+	<i>Galium pumilum</i>	+				
<i>Galium verum</i>	+	+	+		+	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	+				
<i>Trifolium montanum</i>	+	1.1	1.1	+		<i>Campanula rotundifolia</i>		+			
<i>Euphorbia verrucosa</i>	+	+	+		1.1	<i>Biscutella laevigata</i>			+		
<i>Ononis repens</i>	2.2	2.2	+			<i>Linum viscosum</i>			1.2		
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	+	+	+			<i>Gentiana verna</i>			+		
<i>Ranunculus breyn. + mont.</i>	1.2	1.2	+			<i>Vicia cracca</i>			+		
<i>Astrantia maior</i>	1.1	+	+			<i>Thymus serpyllum</i>				+	
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	1.2			<i>Teucrium montanum</i>				+	
<i>Orobanche spec.</i>	+	+	+			<i>Potentilla verna</i>				+	
<i>Orchis ustulata</i>	+	1.1	+			<i>Globularia cordifolia</i>				1.2	
<i>Opbrys insectifera</i>	+	1.1	+			<i>Gypsophila repens</i>				+	
<i>Epipactis rubiginosa</i>	1.1	1.1		+		<i>Dryas octopetala</i>				1.3	
<i>Cypripedium calceolus</i>	+	+		+		<i>Arctostaphylos uva ursi</i>					1.1
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	1.1		+	+	<i>Carduus defloratus</i>					+
Moos- und Flechtenschicht:											
<i>Pleurozium schreberi</i>	1.1	1.2	+	1.1	1.1	<i>Selaginella selaginoides</i>	+				+
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.2	1.2	1.2	+		<i>Ditricum flexicaule</i>				2.2	
<i>Hylacomium splendens</i>	1.2	1.1	+			<i>Cladonia symphyocarpia</i>				1.3	
<i>Ctenidium molluscum</i>		+			1.1	<i>Cladonia pyxidata</i>				+	
<i>Abietinella abietina</i>		1.1	1.1			<i>Dicranum spec.</i>					1.1
<i>Tortella inclinata</i>			+	2.2		<i>Rhytidium rugosum</i>					+
<i>Tortella tortuosa</i>				1.2							

Zu Tabelle 7:

Aufnahme Nr. I—III: Dichter Rasen unter lichtem Föhrenbestand. Ältere Isarterrasse, eben, schwach lehmiger Feinsand, 25 qm, Deckung 100%.
 Aufnahme Nr. IV: Jüngere Terrasse, kiesig-sandig, unregelmäßig bewachsen, Krüppelkiefern, viel *Juniperus communis*, 16 qm, Deckung 80%.
 Aufnahme Nr. V: Volk 376, August 1935, Pupplinger Au 4 m über Wasser, Kies mit Sand, muldig-eben, 10 × 10 m.

Alsdann folgen *Myricaria germanica* und lichtet Weidengebüsch, vorzüglich von *Salix incana* gebildet, die, sobald die Schotter zur Ruhe gekommen, in ein *Dryadetum alluviale* übergehen. Auf sandig-feinsandigen Anschwemmungen stellen sich dagegen *Petasites nivens* und *Calamagrostis Pseudophragmites* ein. Ihnen mag auf nassen Standorten eine *Heleocharis*-Rietgesellschaft vorausgegangen sein.

Die wesentlichsten Komponenten des *Dryadetum alluviale*, nach Karl *Dryas octopetala*, *Globularia cordifolia*, *Gypsophila repens*, *Euphrasia salisburgensis* sowie *Tortella inclinata* und *T. tortuosa*, konnten mit Ausnahme der Silberwurz alle noch in der Rosenau und auf der Garchinger Heide beobachtet werden. (Wenn einige unter ihnen neuerlich verschwunden sind, so liegen doch verbürgte Fundortsangaben vor.) In ihrer Entstehungsgeschichte unterscheiden sich demnach die Trockenrasen auf den Niederterrassenschottern im Alpenvorland wesentlich von mitteleuropäischen Hang-Xerobrometen, was eine direkte Vergleichbarkeit erschwert, wenn nicht in Frage stellt.

Die Bewaldung setzt unmittelbar im *Dryadetum* auf unentwickelten Rohböden ein. Aufn. IV erfaßt ein solches Stadium, Aufn. V, dem Volkschen Aufnahmestadium entlehnt, zeigt mit einem dichteren Teppich von *Erica carnea* bereits die Fortentwicklung zum eigentlichen *Pinetum ericosum*, zum Schneehöhe-Föhrenwald an. Entsprechend dem dürftigen Standort sind die Kiefern aber von krüppeligem Wuchs, und stark bedrängt von stellenweise dichtem Wacholdergestrüpp. Der Baum- und Strauchschicht beigemischt erscheinen vereinzelt *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana* u. *V. opulus*, *Amelanchier ovalis* und *Sorbus aria*, desgleichen *Alnus incana* und Weiden. In der Bodenflora macht sich das unruhige Mikorelief der jungen Terrasse noch stark bemerkbar. Der Vegetations-schluß ist lückig. In kleinen sandgefüllten Mulden siedeln *Calamagrostis varia*, *Molinia arundinacea*, *Epipactis div. spec.*, *Bupbthalmum salicifolium* u. a. Arten, die ihre Hauptentwicklung erst auf den reiferen Böden der höher gelegenen und älteren Terrassen haben, während Spaliersträucher aus dem *Dryadetum* wie *Dryas octopetala* und *Globularia cordifolia* sich mit Zwergsträuchern aus dem *Pinetum ericosum*, *Daphne cneorum* und *Erica carnea*, in der Besiedlung des Grobschotter ablösen. An weiteren Chamaephyten wären noch *Teucrium montanum*, *Dorycnium germanicum* und *Thymus serpyllum* zu nennen, denen *Carex humilis* in einzelnen Horsten beigemischt ist, wie auch *Leontodon incanus* selten fehlt. Die Moos- und Flechtenschicht ist reich entwickelt; *Tortella inclinata* und *T. tortuosa*, *Ditrichum flexicaule* und *Cladonia symphyocarpia* mit *Cl. pyxidata* dürften wohl am häufigsten vertreten sein.

Wesentlich davon verschieden erscheint dagegen das Bild auf der älteren Terrasse. Zuzufolge fortgeschrittener Bodenbildung breitet sich im Unterwuchs lichter Föhren eine üppige Vegetation aus, Gräser, Kräuter und Zwergsträucher, verwoben zu einem dichten Teppich (Aufn. I, II, III), denen überdies Hochstauden wie *Pleurospermum austriacum*, *Laserpitium latifolium*, *Astrantia major*, *Thalictrum aquilegifolium* u. a. beigemischt sind. Auffallend ist die große Zahl der Orchideen, sowohl an Artenvielfalt als auch an Menge, daß man versucht ist, Parallelen zu einem Orchideen-Moos-Kiefernwald in der Oberrheinebene zu ziehen. Als Leitpflanzen des *Pinetum ericosum* seien *Erica carnea*, *Daphne cneorum*, *Festuca amethystina*, *Thesium rostratum*, *Polygala chamaebuxus*, *Dorycnium germanicum*, *Coronilla vaginalis* und vielleicht auch (aus dem Verband des *Pineto-Ericion*) *Gymnadenia odoratissima* und *Epipactis rubiginosa* aufgeführt.

In unserer grasreichen Facies (Aufn. Nr. I und II) drängen sich aber neben *Molinia arundinacea*, *Calamagrostis varia* und *Brachypodium pinnatum* Elemente der subalpinen Mattengesellschaften — *Carex sempervirens*, *Sesleria coerulea* und ihre Begleiter, nicht zuletzt *Gentiana clusii* — stark in den Vordergrund.

Oberdorfer (schriftl.) faßt die (hier nur von der Isar geschilderten) Föhrenheiden der oberbayerischen Alpenflüsse als eigene Gebietsassoziation auf und schlägt hiefür den Namen *Dorycnio-Pinetum* (oder *Pinetum praealpinum*) vor.

Sowohl die Grobschotter-Waldheide, das *Pinetum silvestris fruticosum* als auch das *Pinetum silvestris graminosum*, um die von W. Troll geprägten Begriffe zu gebrauchen, sind ihrer Lage am Alpenrand entsprechend arm an Trockenrasenarten, wodurch sie sich wesentlich von ähnlichen Waldungen auf den Schotterfeldern nördlich Münchens unterscheiden müßten.

Soziologischer Vergleich der Heidewiesen

Wenn bislang die einzelnen Heiderelikte einer gesonderten Betrachtung unterzogen wurden, so hatte diese gebietsweise Kleinarbeit den Vorzug, lokale Vergesellschaftungen schärfer zu erfassen. Verfrühtes Generalisieren, dem Oberdorfer (1950 c) die eindringliche Forderung nach einer

grundsätzlich induktiven Arbeitsweise entgegenstellt, wird dabei von vornherein ausgeschaltet. Dagegen liegt die Gefahr einer Überbewertung der Lokalgesellschaft nahe, sofern auf regionalen Vergleich verzichtet wird.

Mit der Tabelle 8 wurde daher zunächst ein Überblick über die bereits ausgeschiedenen lokalen Vergesellschaftungen innerhalb des gesamten Untersuchungsgebiets angestrebt. Die Anordnung der Arten erfolgte dabei nach pflanzensoziologischen Richtlinien, und zwar folgten wir der von Lutz (1949) vorgeschriebenen Arbeitsweise derart, daß nach den Ordnungscharakterarten nur noch bis zum Verband aufgeschlüsselt wurde, die Charakterarten der Knappschen Hauptassoziationen aber der letzteren Kategorie angegliedert wurden.

Eine Erschwerung dieser Zusammenstellung bedeutete die Synonymie zwischen den herrschenden soziologischen Systemen, insbesondere aber deren ständige Umformung. So sahen wir uns im Falle der *Molinio-Arrhenatheretalia*, die neuerdings in verschiedene Ordnungen, ja Klassen aufgespalten sind, zu einer provisorischen Lösung gezwungen; auch wurde die alte Gliederung der Trockenrasenarten, wie sie im Prodrömus der Pflanzengesellschaften Fasc. 5 niedergelegt ist, beibehalten.

Tabelle 8a

	Isarmündung			Rosenau		S. H. Garch. Heide			Arealtypen nach Meusel (vereinfacht)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ordnung d. <i>Brometalia erecti</i> (Br.-Bl. 1936)									
Ordnung d. Kalk- u. Silikat-Trockenrasen (Knapp 1942)									
(Klasse d. <i>Festuco-Brometea</i> [Br.-Bl. et Tx. 1943])									
<i>Brachypodium pinnatum</i>	×	V	[×]	×	×	V	×	×	boreomerid.-kont.
<i>Koeleria gracilis</i>	[×]	V	×	III	[×]	×	IV	×	boreomerid.-(submerid)-kont.
<i>Avena pratensis</i>	×	III	×	III	×	×	III	×	boreomerid.-kont.
<i>Carex humilis</i>	[×]	V	×	V	×	×	V	×	boreomerid.-kont.
<i>Helianthemum num. ssp. ovatum</i>	×	IV	×	V	×	×	V	×	se me
<i>Euphorbia cyparissias</i>	×	III	×	V	×	×	III	×	boreomerid.-kont.
<i>Primella grandiflora</i>	×	V	×	I	×	×	V	×	se me
<i>Asperula cynanchica</i>	[×]	IV	×	V	×	×	IV	×	submed.
<i>Anthericum ramosum</i>	×	V	×	V	×	(×)	IV	×	se me
<i>Salvia pratensis</i>	×	V	.	V	×	×	V	×	submed.-pont.
<i>Carex caryophylllea</i>	.	IV	×	II	×	×	V	×	boreomerid.
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	I	×	II	×	×	I	×	se me
<i>Trifolium montanum</i>	×	V	.	I	×	.	V	×	boreomerid.-kont.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	IV	×	II	×	.	III	×	se me
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	×	II	×	×	I	×	boreomerid.-kont.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	III	.	III	×	×	III	×	boreomerid.
<i>Plantago media</i>	×	I	.	.	×	×	V	.	boreomerid.
<i>Potentilla puberula</i>	.	III	×	V	×	×	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Medicago falcata</i>	.	(×)	.	I	×	×	(×)	.	submerid.-kont.
<i>Centaurea scabiosa</i>	×	I	×	.	.	.	V	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Aster linosyris</i>	.	II	×	II	.	.	I	×	submed.-pont.
<i>Campanula glomerata</i>	×	.	.	.	×	.	I	×	boreomerid.-kont.
<i>Viola rupestris</i>	×	(×)	×	×	boreomerid.-kont.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	(×)	.	III	×	.	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Polygala comosa</i>	×	I	.	.	.	.	×	×	boreomerid.-kont.
<i>Stachys rectus</i>	.	(×)	.	(×)	.	.	.	×	submed.
<i>Arabis hirsuta</i>	.	.	.	III	×	.	.	×	boreomerid.
<i>Phleum phleoides</i>	.	I	.	.	.	.	I	×	boreomerid.-kont.
<i>Seseli annuum</i>	×	III	×	submerid.-kont.
<i>Orobancha gracilis</i>	.	.	.	II	×	.	.	×	submed.
<i>Potentilla verna</i>	.	.	.	I	.	.	(×)	×	se me
<i>Potentilla heptaphylla</i>	.	IV	.	.	.	.	I	.	boreomerid.-kont.
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	III	.	.	.	.	boreomerid. (submerid)-kont.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	×	×	.	.	.	se me
<i>Potentilla rupestris</i>	(×)	×	boreomerid.-kont.
Verband d. <i>Bromion erecti</i> (Br.-Bl. 1936)									
(Xero + Mesobrometum)									
<i>Bromus erectus</i>	×	V	×	V	×	×	V	×	submed.
<i>Koeleria pyramidata</i>	×	V	×	II	×	×	V	×	se me
<i>Hippocrepis comosa</i>	×	V	×	V	×	×	V	×	se me
<i>Allium carinatum</i>	×	IV	×	V	×	×	IV	.	se me
<i>Anemone pulsatilla</i>	[×]	IV	×	IV	×	(×)?	V	×	boreomerid.-kont. (se me)

	Isarmündung			Rosenau		S. H. Garch. Heide			Arcaltypen nach Meusel (vereinfacht)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Orchis ustulata</i>	×	I	(×)	I	×	(×)	(×)	×	se me
<i>Euphorbia verrucosa</i>	×	(×)	.	I	×	×	V	×	se me
<i>Teucrium montanum</i>	.	V	×	V	×	×	V	×	submed.
<i>Globularia elongata</i>	.	V	×	V	×	×	V	×	submed.
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	×	II	.	I	×	.	(×)	×	submed.
<i>Scabiosa columbaria</i>	×	IV	.	I	×	.	III	×	se me
<i>Orchis morio</i>	.	I	×	I	.	(×)	(×)	×	se me
<i>Sedum boloniense</i>	.	I	.	III	×	.	.	×	se me
<i>Ophrys sphegodes</i>	×	.	.	I	×	.	.	×	submed.
<i>Orchis militaris</i>	(×)	I	.	.	×	.	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Ononis repens + spinosa</i>	.	I	.	I	×	.	.	.	se me
<i>Ophrys fuciflora</i>	.	(×)	.	.	×	.	.	×	submed.
<i>Gentiana germanica</i>	×	.	.	.	(×)	.	.	×	se me
<i>Allium pulbellum</i>	.	.	(×)?	I	.	.	(×)	.	submed.
<i>Cirsium acaule</i>	×	.	.	×	se me
<i>Minuartia fastigiata</i>	.	.	.	II	.	(×)	(×)	×	submed.
<i>Linum tenuifolium</i>	.	.	.	I	.	.	.	×	submed.
<i>Fumana procumbens</i>	.	.	.	V	.	†	.	.	submed.
<i>Stipa pulcherrima</i>	.	.	×	submerid.-kont.
<i>Euphrasia stricta</i>	I	.	se me
<i>Peucedanum officinale</i>	.	(I)	.	.	.	.	.	.	boreomerid.-kont.
Verband d. <i>Festucionallesiacae</i> Klika (1931) 1939									
Kontinentale Verb.-Gruppe Knapp 1942									
<i>Veronica spicata + ssp. orbidea</i>	.	III	×	IV	[×]	×	III	×	boreomerid. (submerid)-kont.
<i>Cytisus ratisbonensis</i>	.	V	.	III	×	×	V	×	submerid.-kont.
<i>Thesium linophyllum</i>	.	IV	(×)	V	×	.	V	×	submerid.-kont.
<i>Linum perenne</i>	×	I	.	.	.	.	II	×	boreomerid. (submerid)-kont.
<i>Dorycnium germanicum</i>	.	.	.	IV	.	×	IV	×	submed.
<i>Stipa ioannis</i>	.	.	×	II	.	.	.	.	submerid.-kont.
<i>Scorzonera purpurea</i>	.	.	.	I	.	.	III	×	submerid.-kont.
<i>Scabiosa canescens</i>	.	.	.	III	.	.	V	×	submerid.-kont.
<i>Achillea millef. ssp. pannonica</i>	.	.	.	(×)	.	.	I	.	subpont. Var.
<i>Veronica austriaca ssp. dentata</i>	.	†	.	†	.	.	III	×	submerid.-kont.
<i>Allium senescens</i>	.	.	.	III	×	.	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Potentilla arenaria</i>	V	×	boreomerid.-kont.
<i>Adonis vernalis</i>	III	×	submerid.-kont.
<i>Anemone patens</i>	II	×	boreomerid.-kont.
<i>Anemone pulsatilla ssp. grandis</i>	×	.	boreomerid.-kont.
<i>Astragalus onobrychis</i>	.	†	submerid.-kont.
<i>Inula ensifolia</i>	.	†	submerid.-kont.
<i>Danthonia provincialis</i>	.	.	.	(+)	.	.	I	.	submed.-illyt.
<i>Festuca ovina var. stricta</i>	V	.	subpont.
<i>Centaurea iacea ssp. pannonica</i>	V	.	subpont.

Tabelle 8b

Ordnung d. *Quercetalia pubesc.-sessilifl* Br.-Bl. (1931) 1932

<i>Viburnum lantana</i>	(×)	×	.	×	×	×	(×)	.	submed.
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	×	IV	×	V	×	(×)	V	×	se me (-submed.)
<i>Polygonatum officinale</i>	×	(×)	×	III	×	×	I	×	boreomerid.-kont.
<i>Inula hirta</i>	(×)	III	×	III	.	.	II	×	submerid.-kont.
<i>Viola hirta</i>	×	I	.	I	(×)	×	II	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Peucedanum cervaria</i>	×	I	.	.	(×)	.	.	×	submed.
<i>Clematis recta</i>	.	(×)	.	.	×	.	I	×	submerid.-kont.
<i>Trifolium rubens</i>	.	(×)	.	.	.	.	I	×	submed.
<i>Vincetoxicum officinale</i>	(×)	.	.	.	.	.	.	.	submerid.-kont.
<i>Cytisus nigricans</i>	.	.	.	.	.	(×)	.	.	submerid.-kont.

Verband d. *Dictamnno-Sorbion* Knapp 1942

<i>Asperula tinctoria</i>	×	V	×	III	×	(×)	III	×	boreomerid.-kont.
<i>Lithospermum officinale</i>	(×)	.	.	.	.	×	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Geranium sanguineum</i>	.	(×)	.	.	.	.	(×)	×	submerid.-kont.
<i>Centaurea triumfetti</i>	.	†?	.	.	.	.	(×)	×	submed.-illyt.
<i>Melampyrum cristatum</i>	.	.	.	(×)	.	.	(×)	.	boreomerid.

	Isarmündung			Rosenau		S. H. Garch. Heide			Arealtypen nach Meusel (vereinfacht)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Potentilla alba</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	II	×	boreomerid.-kont.
<i>Iris variegata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	(X)	.	submerid.-kont.
<i>Anemone silvestris</i> . . . . .	.	(X)	.	.	.	.	.	.	boreomerid.-kont.
Verband d. <i>Quercion pubesc.-sessilifl.</i> Br.-Bl. 1931 s. s.									
<i>Rhamnus saxatilis</i> . . . . .	.	.	.	.	.	×	I	×	submed.
? Ordnung d. <i>Pinetalia</i> Oberd. 1949 prov.									
Verband d. <i>Pineto-Ericion</i> Br.-Bl. 1939									
Verband d. <i>Pinion silvestris</i> Knapp 1942									
<i>Calamagrostis varia</i>	×	III	(X)	.	(X)	.	.	.	se me dealp.
? <i>Ranunculus breynianus</i>	×	III	.	.	×	.	.	×	se me dealp.
<i>Daphne cneorum</i>	(X)	V	.	.	.	(X)	IV	×	submed.-dealp.
<i>Erica carnea</i> . . . . .	.	.	.	II	×	.	(X)	×	se me dealp.
<i>Crepis alpestris</i> . . . . .	.	.	.	I	×	.	.	×	se me dealp.
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	×	I	.	.	.	.	.	×	se me
<i>Coronilla vaginalis</i> . . . . .	.	.	.	†?	.	.	I	×	se me dealp.
<i>Aquilegia atrata</i>	×	.	.	I	×	(X)	.	.	se me dealp.
<i>Thesium rostratum</i>	×	.	.	.	(X)	.	.	.	se me dealp.
<i>Polygala chamaebuxus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	III	×	se me dealp.
<i>Arctostaphylos uva ursi</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	×	amphiboreal-kont.

Tabelle 8c

Molinio-Arrhenatheretalia- Arten:

<i>Briza media</i>	×	V	[X]	I	×	×	V	×	boreomerid. (se me ne)
<i>Centaurea jacea</i>	×	I	.	.	×	×	.	.	boreomerid.
<i>Leontodon hispidus</i>	×	(X)	.	.	×	.	III	×	se me
<i>Plantago lanceolata</i>	×	V	×	.	×	.	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Dactylis glomerata</i>	×	IV	×	.	×	×	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Colchicum autumnale</i>	(X)	(X)	.	.	×	.	.	.	se me
<i>Polygala vulgaris</i>	(X)	.	.	.	×	.	II	×	se me
<i>Prunella vulgaris</i>	×	(X)	.	.	.	.	.	.	se me

Molinion-Arten:

<i>Galium boreale</i>	×	II	.	I	×	×	.	×	boreomerid.-kont.
<i>Gladiolus paluster</i>	×	.	×	.	(X)	.	.	×	se me
<i>Molinia coerulea</i> + <i>arund.</i>	×	I	.	.	(X)	(X)	×	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Allium suaveolens</i>	×	(X)	×	.	×	.	.	.	se me (prae-alp.) [+ se me
<i>Cirsium tuberosum</i>	×	.	.	.	×	.	.	.	se me
<i>Carex tomentosa</i> . . . . .	.	(X)	.	.	.	×	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Scorzenera humilis</i> . . . . .	×	.	.	.	.	.	.	×	boreomerid.-kont.
<i>Allium angulosum</i>	(X)	.	.	.	×	†?	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Serratula tinctoria</i> . . . . .	×	.	.	.	.	.	.	×	boreomerid.-kont.
<i>Inula salicina</i>	×	.	.	.	×	.	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Salix repens</i>	×	I	.	.	.	.	.	.	boreomerid.
<i>Sanguisorba officinalis</i> . . . . .	×	.	.	.	.	.	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Iris sibirica</i> . . . . .	×	.	.	.	.	.	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Succisa pratensis</i> . . . . .	×	.	.	.	.	.	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	(X)	.	.	.	.	.	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Adenophora liliifolia</i>	(X)	.	.	.	.	.	.	.	boreomerid.-kont.
<i>Gratiola officinalis</i>	(X)	.	.	.	.	.	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)

Arrhenatherion-Arten:

<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	×	II	.	.	×	×	I	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Tragopogon pratensis</i>	×	.	.	.	×	.	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Knautia arvensis</i>	×	(X)	.	.	.	.	.	.	boreomerid. (se me westasiat.)

Ordnung d. *Seslerietalia coer.* + Verband d. *Seslerion coeruleae* Br.-Bl. 1926

<i>Phyteuma orbiculare</i>	×	.	.	.	×	.	.	×	se me
<i>Gentiana verna</i> . . . . .	×	.	.	.	.	.	II	×	dealp. (europ. arkt. alp.)
<i>Biscutella laevigata</i> . . . . .	.	†	.	†	†?	†?	V	×	se me dealp.
<i>Euphrasia salisburgensis</i> . . . . .	.	.	(X)	†	.	.	.	×	dealp. (europ. arkt. alp.)
<i>Gentiana clusii</i> . . . . .	.	.	.	(X)	(X)	(X)	II	×	dealp. (se me alp.)
<i>Sesleria coerulea</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	II	×	se me dealp.
<i>Carex sempervirens</i> . . . . .	.	.	†	†	†?	.	.	×	dealp. (euras. alp.)

Isarmündung Rosenau S. H. Garch. Heide Arealtypen nach Meusel
 1 2 3 4 5 6 7 8 (vereinfacht)

Tabelle 8d

Begleiter:

<i>Quercus robur</i>	×	II	×	II	×	×	(×)	·	se me
<i>Pinus silvestris</i>	×	III	·	I	×	×	(×)	×	boreal-boreom.-kont.
<i>Berberis vulgaris</i>	·	I	·	I	×	×	(×)	×	se me
<i>Juniperus communis</i>	×	I	·	(×)	·	·	×	×	boreal-boreom.-kont.
<i>Ligustrum vulgare</i>	·	×	·	I	×	×	·	·	se me
<i>Rhamnus frangula</i>	×	×	·	(×)	×	·	·	·	se me
<i>Galium verum</i>	×	II	[×]	IV	×	×	(×)	×	se me
<i>Thymus serpyllum</i>	[×]	V	×	V	×	×	V	×	se me
<i>Festuca ovina s. l.</i>	×	V	×	V	×	×	V	×	boreomerid. (se me ne)
<i>Leontodon incanus</i>	·	IV	×	V	×	×	III	×	se me dealp.
<i>Linum catharticum</i>	×	I	·	II	×	×	V	×	boreomerid. (se me ne)
<i>Filipendula hexapetala</i>	×	V	×	·	×	×	IV	×	boreomerid.-kont.
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	·	IV	·	I	×	×	V	×	se me dealp.
<i>Hieracium hopteanum</i>	×	IV	·	II	×	·	V	×	se me dealp.
<i>Sieglingia decumbens</i>	(×)	II	×	I	·	·	III	×	se me
<i>Gymnadenia conopsea</i>	×	V	[×]	·	×	·	I	×	boreomerid.
<i>Selaginella helvetica</i>	·	III	×	III	(×)	·	·	×	dealp. (euras. alp. ocean.)
<i>Hypochoeris maculata</i>	×	III	(×)	·	(×)?	·	III	×	boreomerid.-kont.
<i>Lotus corniculatus</i>	×	III	·	·	×	·	II	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Campanula rotundifolia</i>	·	(×)	·	I	×	×	II	×	boreomerid.
<i>Orchis coriophora</i>	(×)	III	[×]	·	×	·	·	×	se me
<i>Rhinanthus angustif. ssp. subalp.</i>	×	I	·	·	·	·	V	×	se me dealp.
<i>Carex flacca</i>	×	I	·	·	×	·	(×)	·	se me
<i>Carex montana</i>	×	IV	·	·	·	·	III	×	se me
<i>Potentilla erecta</i>	×	II	·	·	×	·	·	×	boreal-boreomerid.
<i>Aster amellus</i>	·	(×)	·	I	×	·	·	×	boreomerid.-kont.
<i>Stachys officinalis</i>	×	I	·	·	(×)	·	III	×	se me
<i>Carex ericetorum</i>	·	IV	×	·	·	·	V	×	boreomerid.-kont.
<i>Globularia cordifolia</i>	·	·	·	†	·	†	V	×	se me alp.-dealp.
<i>Agrostis vulgaris</i>	×	I	·	·	·	·	II	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Melica nutans</i>	×	·	·	I	(×)	×	·	·	boreomerid.
<i>Silene cucubalus</i>	·	I	·	II	×	·	·	·	boreomerid.
<i>Carlina acaulis</i>	·	·	·	·	×	×	I	×	se me
<i>Equisetum ramosissimum</i>	×	·	[×]	·	×	·	·	·	boreomerid.
<i>Genista tinctoria</i>	(×)	(×)	·	·	·	·	II	·	se me
<i>Thesium pyrenaicum</i>	(×)	·	·	·	×	·	·	×	se me
<i>Linum viscosum</i>	·	(×)	·	·	(×)	·	·	×	submed.
<i>Gypsophila repens</i>	·	·	·	II	·	·	(×)	·	dealp. (alp.)
<i>Ophrys insectifera</i>	·	·	·	·	×	·	·	×	se me
<i>Tofieldia calyculata</i>	×	·	·	·	·	·	·	×	se me dealp. (baltisch)
<i>Thalictrum galioides</i>	·	I	·	·	†?	·	·	×	se me
<i>Platanthera bifolia</i>	×	·	·	·	·	·	·	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Erophila verna</i>	·	·	·	I	·	·	·	×	se me
<i>Primula officinalis</i>	·	·	·	·	×	·	I	·	boreomerid.-kont.
<i>Echium vulgare</i>	·	·	·	II	·	·	·	×	submed.-pont.
<i>Luzula campestris</i>	·	×	·	·	·	·	·	×	boreomerid.
<i>Silene nutans</i>	·	(×)	·	·	·	·	I	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Hypericum perforatum</i>	·	I	·	·	·	·	I	×	boreomerid. (se me westasiat.)
<i>Galium pumilum</i>	·	·	·	·	·	·	×	·	se me

In der Tabelle erscheinen zuerst die Gesellschaften der Isarmündung: 1 = *Molinietum litoralis*, 2 = *Daphne cneorum-Anemone pulsatilla*-Gesellschaft; *Potentilla heptaphylla*-Variante, 3 = *Stipa ioannis-Allium suaveolens*-Gesellschaft; es folgen die Assoziationen der Rosenau: 4 = *Fumana procumbens-Leontodon incanus*-Gesellschaft, 5 = *Mesobrometum erecti*; Nr. 6 = eine Einzelaufnahme aus dem Naturschutzgebiet der Sempter Heide, gleichsam als geographisches Zwischenglied; 7 und 8 stammen aus der Garchinger Heide, wobei Nr. 7 die heutigen Verhältnisse wiedergibt, Nr. 8 aus den Sendtner'schen Pflanzenangaben resultiert. Arten geringerer soziologischer Wertigkeit, die nur in einer Gesellschaft vorkommen, wurden nicht berücksichtigt. Eine Ausnahme bildete das *Molinietum*, das nur an der Isarmündung untersucht wurde, in ähnlicher Zusammensetzung aber wohl auch an der mittleren Isar zu finden ist. Von ihm wurden nahezu alle Arten angegeben, denn nur in der vollen Artenkombination läßt sich der Übergang von der feuchten zur trockenen Gesellschaft lückenlos darstellen. In der Tabelle wechseln xerische Assoziationen mit mesophilen; dem Vorbild Meusels

(1940) zu folgen, Grobschotterheide und Heidewiese getrennt tabellarisch zu behandeln, war leider nicht möglich, denn die Voraussetzung dazu — gleichartige, vergleichbare Standorte in jedem der drei Gebiete — war nicht immer gegeben.

Bei den wichtigsten Vergesellschaftungen wurden die Konstanzklassen angegeben (*Daphne cnearum-Anemone pulsatilla*-Gesellschaft: *Potentilla heptaphylla*-Variante, *Fumana procumbens-Leontodon incanus*-Gesellschaft, *Globularia cordifolia-Anemone patens*-Gesellschaft). Beim *Stipetum* mußte man davon absehen, da zu wenig Aufnahmematerial vorlag. Hier wurde, wie bei den übrigen Gesellschaften die Präsenz der Arten durch ein × angeben, von den Nachbarvereinen übergreifende Arten wurden in eckige Klammer gesetzt; die runde Klammer bedeutet einzelne Vorkommen in der betreffenden Assoziation, die aber in den Vegetationsaufnahmen nicht erfaßt wurden. Außerdem wurden die bereits verschwundenen Arten mit † bezeichnet, mit einer gewissen Inkonsequenz aber die heute fehlenden Arten der Sendtnerischen Liste (1854) erst in der nachfolgenden Besprechung aufgeführt. Ein Fragezeichen vor dem Namen soll die ungewisse soziologische Wertung und Stellung einer Art bedeuten.

Die Tabelle wurde über Gesellschaften mit verschiedenen Feuchtigkeitsansprüchen ausgedehnt, um die ökologische Amplitude der Arten geeignet darzustellen. Als Bezugsgröße diente das *Molinietum litoralis*.

Den höchsten Anteil unter den „Gebietssteten“ nehmen Charakterarten aus der Ordnung der *Brometalia erecti* und aus dem *Bromion*-Verband ein. Gemeinsam sind den Heidewiesengesellschaften ferner eine Reihe gesellschaftsvager Arten, sog. Begleiter, unter diesen mehrere Dealpine, sowie vereinzelte Frischwiesenarten. Aus der Krautschicht wärmeliebender Waldgesellschaften können 5 Arten in nahezu allen untersuchten Assoziationen angetroffen werden; höchstet ist z. B. *Peucedanum oreoselinum*, nach Gauckler (1930) eine Charakterpflanze der bayerischen Heidewiesen.

Die genannten Arten scheinen also in ihrem optimalen Lebensbereich, zumindest aber finden sie auf den Heidewiesen optimale Lebensbedingungen. Anders die Arten der östlichen Verbandsgruppe. Die *Festucion*-Arten, an der Grenze ihres Areals, sind empfindlich und gehen zum größeren Teil unter der Einwirkung des Menschen stark zurück. Einzig *Veronica spicata* mit *ssp. orchidea* trifft man in allen beschriebenen Trockenrasen der unteren und mittleren Isar, ähnlich auch *Cytisus ratisbonensis* und *Thesium linophyllum*. Letztere meiden das *Stipetum*, das eben nur als kleiner Rest bei Sammeln erhalten ist, ein Rest oder, wenn man den Bauern Glauben schenken mag, ein Pionierstadium des Federgrases, das nach Brand auf einem seither unbewirtschafteten Grundstück die sandigen Stellen erobert hat und in dessen Umgebung auch die angrenzenden Bromusrasen an *Cytisus ratisbonensis* und *Thesium linophyllum* örtlich verarmt sind.

Eine nicht unbedeutliche Anzahl seltener, empfindlicher Arten pontischer Herkunft ist im gesamten Gebiet im Verschwinden begriffen oder auch schon verschwunden, und zwar vor allem in den stärker beeinflussten Heiden gegen die Isarmündung. Infolgedessen läßt sich heute eine Zunahme der kontinentalen Arten gegen Süden, d. h. gegen die Garchinger Heide, feststellen, die aber nicht ursprünglich zu sein braucht. Auf der Garchinger Heide sind *Bromion*- und *Festucion*-Arten in nahezu gleicher Zahl nebeneinander vertreten, während in der Rosenau noch die *Bromion*-Arten Aspekt und Aufbau der Gesellschaften bestimmen.

In ähnlicher Weise verarmen die Gesellschaften gegen Norden hin an Arten der alpin-subalpinen Mattenvegetation. Die *Seslerietalia*- und *Seslerion*-Arten spielen nur noch auf der Garchinger Heide eine im Gesellschaftsgefüge bemerkenswerte Rolle.

Wenn wir hier in Ergänzung zur Tabellenspalte Nr. 8 die noch fehlenden Arten der Sendtnerischen Liste bringen, so geschieht dies einerseits, um aufzuzeigen, wie auch die Mattenpflanzen in den letzten 100 Jahren zurückgegangen sind; zum andern aber soll auf die Artenvielfalt hingewiesen werden, die nicht zuletzt die Garchinger Heide mit Recht zum Repräsentanten der Bayerischen Heidewiese werden ließ.

Man beachte vor allem auch die reiche Unkrautflora!

Agrimonia eupatoria
Agrostis stolonifera
Alchemilla vulgaris var. *subsericea*
Alyssum calycinum
Anthoxanthum odoratum
Arnica montana
Astragalus cicer
Avena pubescens
Bartsia alpina
Botrychium lunaria
Calamintha alpina
Calluna vulgaris
Carduus defloratus
Carex ornithopoda
Centaurea amara
Centaurea maculosa
Cerastium brachypetalum

Cerastium semidecandrum
Cerastium triviale
Cerintho minor
Crepis praemorsa
Crepis tectorum
Cuscuta epilinum
Cynoglossum officinale
Dracocephalum Ruyschiana
Erythraea Centaurium
Euphrasia officinalis
Fragaria collina
Galeopsis ladanum
Galium sylvestre
Gentiana ciliata
Gentiana cruciata
Gentiana utriculosa
Goodyera repens (in pineto)

Helianthemum vulg. var. *grandiflorum*
Herminium monorchis
Hieracium Auricula
Hieracium brachiatum
Hieracium murorum
Hieracium pilosella
Hieracium pilosellaeforme
Hieracium praeatium
Hieracium umbellatum var. *macrocephalum*
Hieracium vulgatum
Laserpitium prutenicum
Linaria minor
Linaria vulgaris
Onobrychis sativa
Orobancha cruenta
Orobancha Epithymum

Orobanche Galii
Orobanche rubens
Pastinaca sativa
Poa compressa
Poa pratensis
Potentilla inclinata
Potentilla recta

Polygonum viviparum
Primula elatior
Reseda lutea
Rhinanthus alpinus
Rhinanthus maior
Rhinanthus minor var. angustifolius
Sedum acre

Senecio Jakobea
Seseli coloratum
Trifolium alpestre
Trifolium medium
Tunica saxifraga
Turritis glabra
Verbascum lychnites

Quercetalia-Arten sind jeder Gesellschaft beigemischt, wenn auch mehr den mesophilen als den xerophytischen. Deutlich gehäuft erscheinen sie an der Isarmündung und auf der Garchingener Heide, wo sie am Rand der Auwälder, bzw. am Saum des Lohwaldes, die ihnen gemäßen Lebensbedingungen fanden. Ähnlich verhalten sich die Arten des *Pineto-Ericion*, mit einzelnen Ausnahmen dealpine Arten, die naturgemäß im alpennäheren Gebiet in größerer Zahl vorhanden waren und auch noch erhalten sind. Sie begleiten vereinzelt in den Halbtrockenrasen, ja im *Molinietum litoralis* die Isar bis zur Mündung, wo sie nochmals in einer relativ größeren Menge zusammentreffen. Es ist wohl anzunehmen, daß sie auf diesem Weg der Kiefer gefolgt sind. Die *Molinio-Arrhenatheretalia*-Arten strahlen aus den Frischwiesen und Streuwiesen in die mesophilen Gesellschaften ein. Sie erreichen eine gewisse Häufigkeit in den Heidewiesen der Isarmündung, die nur noch kleinflächig verstreut und häufig Wirtschaftswiesen benachbart sind. Aus demselben Grund mag auch die Zahl der Begleiter, meist Zufällige, im dortigen *Brometum* so hoch sein.

Es ist zur Charakterisierung der einzelnen Gesellschaften interessant, das Verhältnis zwischen *Bromion*- und *Festucion*-Arten im gebietsweisen Wechsel zu verfolgen. In der *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft kann dieses Verhältnis $F : Br = 1 : 4$ angegeben werden, während es im *Stipetum* mit $1 : 5$ noch mehr nach der *Bromion*-Seite verschoben ist. In der *Fumana procumbens*-*Leontodon incanus*-Assoziation — noch einem typischen *Xerobrometum* zuzurechnen — steigt das Verhältnis zugunsten der *Festucion*-Arten $F : Br = 1 : 2$. Im *Mesobrometum*, heute nur noch einem Degradationsstadium seines einstigen Artenreichtums, in welchem aber auch früher die *Festucion*-Arten selten gewesen sein mögen, fällt das Verhältnis auf $1 : 5$ bis 6 zurück. Die maximale Entfaltung und Erhaltung der *Festucion*-Arten liegt im Gebiet um München $F : Br = 1 : 1$. Diese auffällige Zunahme an Charakterarten des östlichen Verbandes geht so weit, daß *Potentilla puberula* in der Garchingener Heide durch *P. arenaria* abgelöst wird, in ähnlicher Weise wie die subpontische *Festuca ovina var. stricta*, die auf den süddeutschen Magerwiesen weit verbreitete *varietas firmula* (*F. ovina* L. ssp. *eu-ovina* Hack. var. *firmula* Hack. sv. *firmulacea* Mgf.-Dbg.) ersetzt.

Bei einer unbestreitbaren Verwandtschaft haben die einzelnen Heiderelikte einen Eigencharakter entwickelt oder gewahrt, den zu „respektieren“ man gezwungen ist, will man sie ordnend in das soziologische System einfügen. Dies verlangt eine eindeutige Eingliederung der Assoziationen der Rosenau in das *Bromion erecti*, desgleichen werden die Gesellschaften von der Isarmündung diesem westlichen Trockenrasenverband zugeordnet werden müssen, während die Heidewiesen um München gleichermaßen dem östlichen wie dem westlichen Verband zugerechnet werden könnten. Da überdies eine Reihe anderer wichtiger Verbände und Ordnungen am Aufbau der Heidewiesengesellschaften teilhaben, scheint es uns richtiger, vom Beispiel der Garchingener Heide ausgehend, die Heidewiesen als komplexen Vergesellschaftungstyp im Kontaktgebiet südöstlichen, westlich-submediterranen und alpinen Einflusses zu sehen. Örtliche „Entmischung“ wie in der Rosenau, Wechsel der Komponenten und Verarmung prägen die Lokalgesellschaften.

Wenn also versucht wurde, die Heidewiesen mit Hilfe von Verbandscharakterarten soziologisch zu analysieren, so soll im weitem geprüft werden, wie sich ihre Gesellschaften floristisch charakterisieren lassen. Mit *Pucedanum officinale*, bei Oberdorfer 1949: lokale Charakterart des alluvialen *Mesobrometums*, auch im *Molinietum* oder — meist mit anderen *Molinion*-Arten zusammen — in *Quercetalia pubes.*-Ges., bei Wendelberger (1954) mit Fragezeichen unter den bezeichnenden Arten des Waldsteppensaums aufgezählt, mag kurz auf die Problematik der „Charakterarten“ hingewiesen werden.

Die floristische Struktur der Heidewiesen

Entgegen der Meinung, daß der Charakter der Bayerischen Heidewiese mit der Annäherung an die Donau kontinentaler, wiesensteppenartiger würde, eine Ansicht, die neben Troll, Scharfetter u. a. vor allem Meusel nachdrücklich verfocht, läßt sich aus den soziologischen Betrachtungen eine merkliche Zunahme der Charakterarten des östlichen Trockenrasenverbandes in nordöstlich-südwestlicher Richtung, also isaraufwärts bis ins Gebiet der großen Schotterzungen vor München feststellen. So repräsentiert sich die Garchingener Heide als Erhaltungszentrum der *Festucion vallesiacaee*-Arten im Alpenvorland, während die Heidewiesen der Isarmündung zumindest an diesen Arten

stark verarmt sind und weniger kontinental erscheinen. Diesen Widerspruch zu klären, soll nun mit Hilfe der floristischen Analyse, die dem reliktschen Charakter der Trockenrasenvegetation in Mitteleuropa am ehesten Rechnung trägt, versucht werden.

Wir bedienten uns dabei der vergleichenden, arealkundlichen Methode Meusels, die zahlreichen seiner Veröffentlichungen zugrunde liegt, letztlich auch dem Versuch, die Isarheiden zu charakterisieren und welche Wiedmann (1954) geschickt der soziologischen Analyse anzugliedern verstand. Indem wir die Arbeitsweise Wiedmanns auch für unser Gebiet übernehmen, finden sich in der Übersichtstabelle (Nr. 8) die Arten bereits jenen Arealtypen zugeordnet, die in der oben zitierten Arbeit eingehend besprochen werden:

Einer boreomeridionalen Gruppe,	welche relativ heterogen zusammengesetzt, die weitverbreiteten Arten des europäisch-urasischen Raumes umfaßt; einer
süd-mitteleuropäischen Gruppe	welche innerhalb der boreomeridionalen Laubwaldzone ein südliches Areal einnimmt und zu der
submediterranen Gruppe	überleitet, deren Arten bevorzugt das nördliche Mittelmeergebiet besiedeln; und einer
kontinentalen Gruppe.	Es erwies sich in unserm Fall als günstig, die letztere untergliedert zu betrachten; der boreomeridional-kontinentale Anteil vereinigt die sarmatischen Arten, der submeridional-kontinentale dagegen Steppenpflanzen aus dem pontisch-pannonischen Raum.
dealpine Gruppe	Abweichend von den erstgenannten Einheiten enthält die: „Arten verschiedener Florenelemente, aber eines bestimmten lokalen Verbreitungstyps“ (Wiedmann 1954 p. 147) nämlich „Gebirgspflanzen, die \pm weit aus den Alpen ins Flachland ausstrahlen“ (Wiedmann 1954, p. 149) so z. B. <i>Gentiana clusii</i> , eine eualpine Art, <i>Daphne cneorum</i> , eine submediterran-dealpine und <i>Sesleria coerulea</i> eine südmitteleuropäisch-dealpine.

Daß natürlich bei der recht groben Einteilung feinere Arealunterschiede verwischt wurden, muß einer vergleichenden Übersicht wegen in Kauf genommen werden.

In dem Bemühen, das floristische Bild der Heiderelikte möglichst natürlich zu erfassen, wurden die chorologischen Untersuchungen mit den soziologischen verknüpft; das Arealtypenspektrum wurde für die jeweiligen Gesellschaften eines Gebietes erstellt und aus dem Gruppenanteil (= Summe aller Einzelvorkommen eines Typs, bezogen auf die Gesamtsumme aller Einzelvorkommen, der in einer Tabelle vereinigten Arten) errechnet. Die Darstellung erfolgte in Blockdiagrammen.

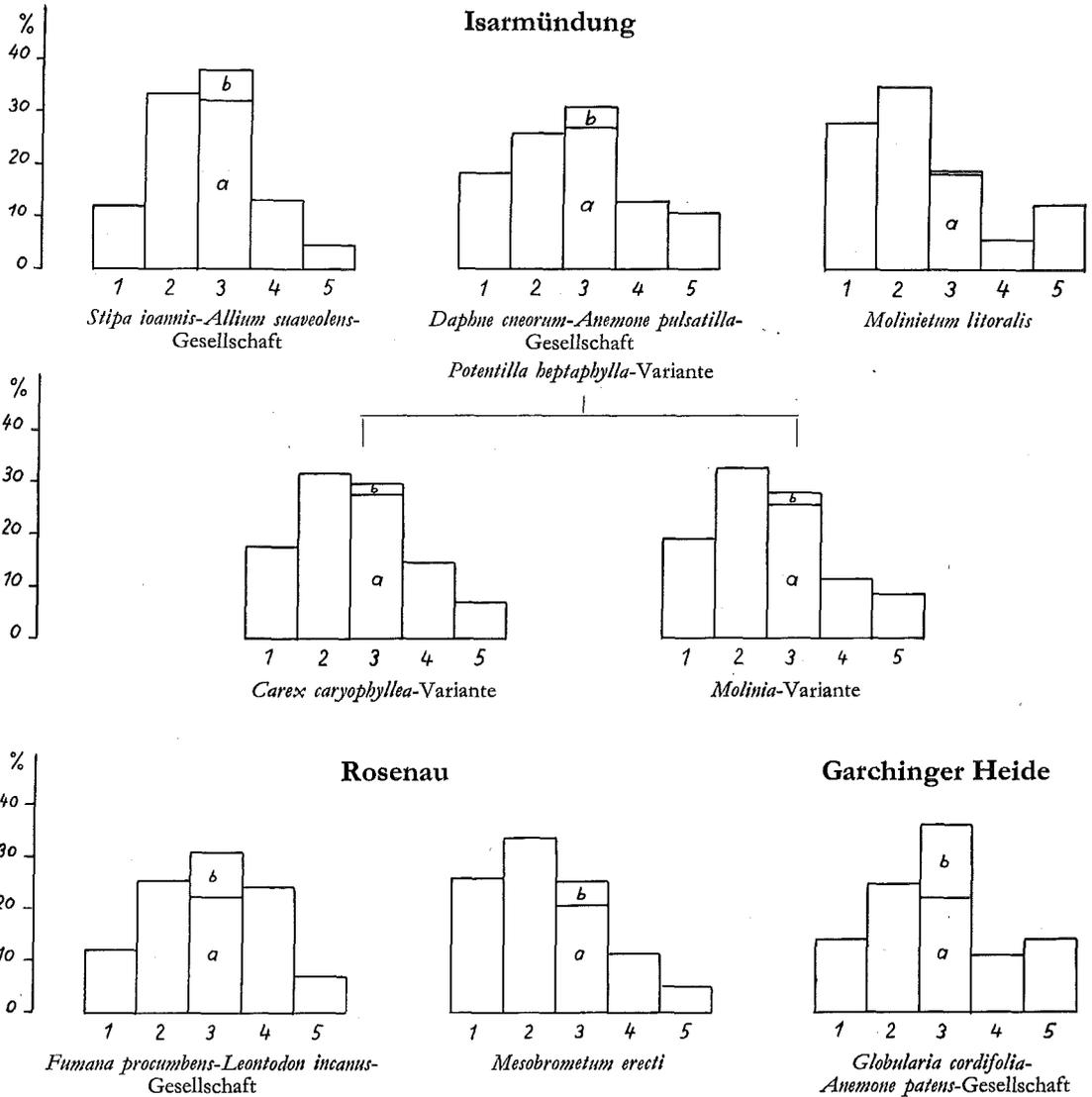
Schon bei flüchtigem Studium dieser Spektren fällt der starke Anteil der kontinentalen und der südmitteleuropäischen Gruppen auf, wobei die ersteren, die östlichen Arten, in den Trockengesellschaften dominieren, die letzteren aber die *Mesobrometen* bevorzugen und wie es die *Carex caryophylla*-Variante beweist, eine gewisse Begünstigung durch den Menschen erfahren.

Eine etwas stärkere Beteiligung der boreomeridionalen Gruppe zeichnet das *Molinietum litoralis* und das *Mesobrometum* der Rosenau aus.

Verfolgt man nun die Verteilung der Charaktergruppen, der kontinentalen und der submediterranen, etwas genauer über die einzelnen Gebiete, so läßt sich ein Vorherrschen der Waldsteppenelemente an der Isarmündung erkennen (*Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Gesellschaft, *Potentilla heptaphylla*-Variante), eine Dominanz, die ob der extremen Standortbedingungen auf den trockenheißen Schottern der Rosenau nicht mehr möglich sein kann. Hier erweisen sich die Arten der mediterranen Felsensteppe als konkurrenzfähiger; einzig in der *Fumana procumbens*-*Leontodon incanus*-Assoziation liegt der Anteil der Submediterranen höher als der der Waldsteppenarten. Ferner läßt sich aus den Diagrammen ein stetes Anwachsen der Wiesensteppenkomponente von der Isarmündung bis zur Garching Heide ablesen.

Am stärksten kontinental erscheinen die *Globularia cordifolia*-*Anemone patens*-Gesellschaft der Garching Heide (36%) und die *Stipa ioannis*-*Allium suaveolens*-Gesellschaft der Isarmündung, ja im *Stipetum* überwiegen die kontinentalen Arten mit nahezu 40% so eindeutig, daß damit der Beweis für ein Vorherrschen der östlichen Pflanzen an der unteren Isar erbracht zu sein scheint. Einschränkung ist aber zu sagen, daß die Gesellschaft im Vergleich zu allen anderen sehr artenarm ist und daß überdies das Arealtypenspektrum nur aus den 4 typischen Aufnahmen errechnet wurde; die Übergangsformen fanden keine Berücksichtigung.

Gesondert beigefügt wurde eine dealpine Gruppe, die logisch nicht gleichwertig ist mit den anderen Arealtypen. Sie ist besonders stark vertreten in der *Globularia cordifolia*-*Anemone patens*-Gesellschaft der Garching Heide und im *Molinietum litoralis* der Isarmündung; das erstere aus der größte-



Diagrammserie B: Arealtypenspektren. 1 boreomeridionale Gruppe, 2 süd-mitteleuropäische Gruppe, 3 kontinentale Gruppe (a boreomeridional-kontinental, b submeridional-kontinental), 4 submediterrane Gruppe, 5 dealpine Gruppe

ren Nähe der Alpen verständlich, das zweite aus dem kühl-feuchteren Standortcharakter. Hier klingen die Verhältnisse an Flachmoorgesellschaften etwa vom Typ des *Schoenetum ferruginei sub-alpinum* an (vgl. das Arealtypenspektrum bei Wiedmann 1954, p. 151).

In einer vergleichsweise durchgeführten Darstellung in absoluten Artenzahlen habe ich die Dealpinen auf ihre echten Arealtypen verteilt, wobei die große Mehrzahl in die Gruppe der Süd-Mitteleuropäischen fällt. Änderungen im Charakter der Diagramme ergeben sich hierbei für die *Carex caryophylla*-Variante ein klein wenig zugunsten des kontinentalen Elements und für die *Potentilla beptaphylla*-Variante wie für die *Fumana procumbens-Leontodon incanus*-Gesellschaft zugunsten des mitteleuropäischen. Auch in der Garchinger Heide nimmt die se me Gruppe wesentlich zu, vor allem wenn man über den Rahmen der Gesellschaftstabelle hinaus, die vollständige Artenliste des Gebietes berücksichtigt (zusammengestellt von R. Jutz, 1949), die dann allerdings neben den selteneren oder bereits ausgerotteten Arten eine beträchtliche Anzahl von Ackerunkräutern, Waldrandpflanzen und Wiesenmoorgewächsen enthält.

	boreom. Gr.	se me Gr.	kont. Gr.	submed. Gr.	dealp. Gr.
<i>Carex caryoph.</i> -Variante					
Gruppenanteil in %	17,5	31,4	29,7	14,4	7
abs. Artenzahl	16 + (1)	19 + (4)	24	7 + (1)	6
<i>Potentilla hept.</i> -Variante					
Gruppenanteil in %	18,5	26,5	31,4	12,9	10,7
abs. Artenzahl	16 + (1)	21 + (6)	22	9 + (1)	8
<i>Fumana procumb.</i> - <i>Leont. inc.</i> -Ges.					
Gruppenanteil in %	11,9	25,8	30,8	24,2	7,3
abs. Artenzahl	15 + (3)	23 + (6)	24	17	9
Garching Heide					
Gruppenanteil in %	14,0	24,7	35,6	11,5	14,5
abs. Artenzahl I	15 + (1)	22 + (9)	34	12 + (1)	11
abs. Artenzahl II	31 + (7)	54 + (21)	51	27 + (1)	29
I = <i>Globularia cordifolia</i> - <i>Anemone patens</i> -Gesellschaft,					
II = vollständige Artenliste nach Jutz (1949).					

Alle übrigen Schemata entsprechen durchaus denen der Prozentwerte. Der Umkehr des Verhältnisses in den beiden Varianten der *Daphne cneorum*-*Anemone pulsatilla*-Ges. ist wohl keine große Bedeutung beizumessen. Dagegen ist sehr lehrreich das unterschiedliche Verhalten der Dealpinen, die in der Rosenau bei Berechnung des Gruppenanteils einen niedrigeren Wert erreichen als bei reiner Berücksichtigung der Zahl, während in der Garching Heide der umgekehrte Fall eintritt, offenbar ein Zeichen für das klimatisch begünstigte Gedeihen des psychrophilen Anteils. Ähnliche Folgerungen lassen sich ziehen für das bedeutende Vorherrschen der kontinentalen Arten im *Stipetum*, der Submediterranen im *Xerobrometum* der Rosenau, der Mitteleuropäischen und Boreomeridionalen im *Molinietum*. Wahrscheinlich bringt auch die Beeinflussung durch den Menschen einen Vorteil für die unausgesprochenen, weiter verbreiteten Arten mit sich, die in Mitteleuropa im ganzen dominieren, wie sich aus dem Anteil der Süd-Mitteleuropäischen und Boreomeridionalen im *Mesobrometum*, in der *Molinia*-Variante und der *Carex caryophyllea*-Variante der Isarmündung ergibt.

Vergleichende Betrachtungen

Nun, da der heutige Zustand der Heidewiesen sowohl in seiner soziologisch-ökologischen Struktur als auch in der floristischen Zusammensetzung fixiert ist, gilt es verwandte Vegetationstypen im Vergleich zu betrachten. Dabei müssen wir uns einige der wichtigsten Fakten nochmals vor Augen halten.

Als „Ebenensteppe“ auf jungglazialen oder altalluvialen Aufschüttungen antwortet die Heidewiese dem unruhigen Mikrorelief, den unterschiedlichen Ton-, Sand- und Kiesanschwemmungen mit einem ebenso häufigen, kleinlokalen Vegetationswechsel. *Xero*- und *Mesobrometum* sind gewöhnlich eng miteinander verzahnt und gehen gleitend ineinander über. Meist hat man es mit geschlossenen Rasen zu tun. Der relativ hohe Grundwasserstand bringt überdies häufigen Kontakt mit Flachmoorvereinen und Auwäldungen. Weiters ist zu berücksichtigen, daß die Heidewiesen ohne menschlichen Eingriff normalerweise bewaldet wären. Nicht zuletzt sei aber an die verschiedenen, recht eigenständigen, als Folge einer klimatischen, edaphischen oder menschlichen Auslese „weiterentwickelten“ oder verarmten Heidewiesentypen erinnert.

Man wird also einerseits immer eine gewisse Verwandtschaft zu Waldgesellschaften erkennen können, zum andern wird man Beziehungen zu den verschiedensten Trocken- und Halbtrockenrasen finden. Diese aufzuzeigen, soll nun im folgenden versucht werden.

So besteht nach Süden anschließend eine enge Verbindung zu den Föhrenauen um Wolfratshausen (vgl. p. 104), welche als Vorposten alpiner Schneeheide-Föhrenreliktwälder anzusehen sind und die ihrerseits, ob ihrer stärkeren xerothermen Einstrahlungen an den Isarhängen bei München Beziehungen anklingen lassen zu *Pineto-Cytiseten*, wie sie aus der Nordschweiz (Braun-Blanquet 1932), aus SW-Deutschland (Oberdorfer 1938, 1943/1949) und dem Frankenjura (Gauckler 1938) beschrieben sind. (Neuerlich will allerdings Rühl 1954 derartige Steppenheideföhrenwälder in der Alb nur als forstwirtschaftlich veränderte *Querceto-Lithospermeten* bzw. Buchenheidewälder gelten lassen.)

Verwandt erweisen sich ferner die sehr verarmten Trockenrasen im Moränengebiet, das *Xerobrometum altobavaricum* Wiedmann 1954, wie auch das *Mesobrometum praealpinum* Wiedmann 1954, welch letzteres mit der *Carex sempervirens-Carlina acaulis*-Ass. der Mittenwalder Buckelwiesen (Paul und Lutz 1947) die verbindende Brücke schlägt von den *Seslerieto-Sempervireten* der Alpen über die „*Seslerio-Brometen*“ des Hochlandes zu den reliktschen Ausläufern auf der Schotterebene. Ein weiteres Glied in dieser Kette bildet die Unterwuchsvegetation des *Pinetum silvestris graminosum* (W. Troll l. c.).

Es finden sich also gar mannigfache Anknüpfungspunkte zu voralpinen Rasen- und Waldgesellschaften, ja wenn man an *Globularia cordifolia* und *Gypsophila repens* denkt, auch an Geröll- und Schottervereine; von all diesen unterscheidet sich aber die Heidewiese nachhaltig durch Wiesensteppenelemente, die wohl klimabedingt im Moränengebiet nicht mehr gedeihen können.

Gerade entgegengesetzte Verhältnisse treffen wir dagegen in den nördlich angrenzenden Hügelseppen der Fränkischen Alb. Auch sie liegen wie die Heidewiesen im Kontaktgebiet des *Bromion erecti* mit dem *Festucion vallesiacaе*, ja die *Carex humilis-Anemone pulsatilla*-Assoziation als die natürliche, unbeeinflusste Gesellschaft, wie das unter extensiver Kultur entstandene *Xerobrometum francojurassicum* Gauckler 1938 sind fast noch reicher an kontinentalen und submediterranen Einstrahlungen. Es fehlt ihnen aber der für die Heidewiesen so typische dealpine Anteil. Am meisten nähert sich noch das *Xerobrometum* der Rosenau, die *Fumana procumbens-Leontodon incanus*-Ass. den jurassischen Verhältnissen. Es wurde im Prodrömus der Pflanzengesellschaften Fasc. 5 (Braun-Blanquet und Moor 1938) dem *Xerobrometum suevicum* angegliedert, welch letzteres aber vom *X. rhenanum* kaum zu scheiden ist (vgl. Rochow 1951 und Issler 1942), so daß eine enge Verwandtschaft auch zu den oberrheinischen *Brometen* besteht, vor allem aber zu den Schottergesellschaften der rheinischen Niederterrasse, von denen im Prodrömus ausgesagt wird, daß es sich um mesophilere und verarmte Ausbildungen des *X. rhenanum* handle. Obzwar nun die Trockenrasen des Oberrheingebiets viel stärker mediterran getönt sind, weisen doch dessen Schotterheiden, verglichen mit denen der bayerischen Hochebene, einige charakteristische, gemeinsame Züge auf. Als Grundelemente der *Bromus erectus-Agrostis canina var. arida*-Ass. der Rheinschotter nennt Issler (1951) *Potentilla arenaria*, *Veronica spicata* und *Scabiosa suaveolens* (= *canescens*), eine Artenkombination, die gleichermaßen auf der Garchingener Heide zusammentritt, hier wie dort begleitet von *Fragaria viridis* und *Adonis vernalis*. Als differenzierender Faktor muß aber auch den rheinischen Schottergesellschaften gegenüber die dealpine Komponente in der schwäbisch-bayerischen Heidewiesenvegetation hervorgehoben werden.

Auf die große Übereinstimmung zwischen den Mesobrometen der Schwäbischen Alb (Kuhn 1937) und jenen des voralpinen Moränenlandes hat Wiedmann (1954) wiederholt hingewiesen. In ähnlicher Weise, wenn auch weniger ausgeprägt, lassen sich Beziehungen zwischen diesen schwäbischen Halbtrockenrasen und den mesophilen Heidewiesentypen der unteren bayerischen Hochebene erkennen.

In jeder Hinsicht näher verwandt scheint den bayerischen Heidewiesen dagegen die Welser Heide (vgl. Hayek in Troll, K. 1926), wengleich das *Festucion vallesiacaе* in Oberösterreich wesentlich reicher vertreten ist als in den von uns beschriebenen Gesellschaften. Nach Wagner (1939) soll ein Großteil der östlichen Verbandscharakterarten auf der Welser Heide seine Westgrenze finden.

Eine geradezu verblüffende Ähnlichkeit mit der *Fumana procumbens-Leontodon incanus*-Ass. der Rosenau zeigt eine Aufnahme Aichingers (1933) von Žirovnica am Südbhang der Karawanken, eine geographische Facies des dortigen *Xerobrometums*, welche sich mit *Ostrya carpinifolia* und *Fraxinus ornus* zum illyrischen Laubmischwald fortentwickelt, während man auf der bayer. Heidewiese heute keine Sukzession erkennen kann, wohl aber eine wechselseitige Durchdringung von Föhrenheidewäldern mit einer verarmten Eichenwaldsteppe als natürlich annehmen muß.

So konnte W. Troll für die Garchingener Heide auf Grund vergleichend vegetationskundlicher wie archivalischer Studien eine autochthone Kiefern-Bestockung nachweisen (die Paul und Ruoff 1932 pollenanalytisch voll bestätigen konnten), der aber auch Eichen beigemischt sein sollen (Meusel 1940, vor allem aber Suessenguth und Merxmüller 1952, die von einem früher stärker vertretenen Eichen-Elsbeeren-Wald sprechen). Mit dem Ausklingen der Dealpinen gegen die Donau zu gewinnt nun freilich die Eiche an Bedeutung, doch wird man mit einer gewissen natürlichen Föhrenbeimischung auch auf den nördlichen Heidewiesen zu rechnen haben, was aus dem, wenn auch geringen Anteil des *Chamaebuxo-Pinetums*, nicht zuletzt aber aus dem allgemeinen Pioniercharakter der Kiefer auf Schotter geschlossen werden darf.

(Eine Reliktsinsel des *Pineto-Ericetums* bei Dingolfing—Landau/Isar zeigt die von K. Rubner unter Mitwirkung von J. Lutz und H. Zeidler entworfene Karte zur Verteilung der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns in Rubner und Reinhold 1954.)

Auch der Anteil des *Dictamnno-Sorbion* ist im gesamten Untersuchungsgebiet nicht sehr groß (vgl. Tabelle 8b). Erhalten haben sich von den „bezeichnenden Arten des Waldsteppensaums“ (Wendelberger 1954) nur: *Vincetoxicum*

officinale, *Fragaria viridis*, *Geranium sanguineum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Centaurea triumfetti*, *Adonis vernalis*, *Peucedanum cervaria*, *Melampyrum cristatum* und *Iris variegata*, die aber zum größeren Teil am Rand der Auwäldungen, nicht auf der Heide selbst gedeihen.

Als Gegenstück zu der überraschenden Ähnlichkeit in der Trockenrasenvegetation zweier soweit auseinander liegender Gebiete wie Rosenau und Karawanken, oder Garchinger Heide und Südschweiz (vgl. Suessenguth und Merxmüller 1952), sei auf die homolog entstandenen Schotterheiden des Alpenvorlandes hingewiesen, auf das Lechfeld und die Garchinger Heide, welche, obwohl dicht benachbart, doch in einigen charakteristischen Arten voneinander abweichen, worüber schon bei Sendtner 1854 p. 449 nachzulesen ist: „Als häufige oder eigenthümliche Haidepflanzen hat das Lechfeld vor der Garchingerhaide 10 Arten voraus. Nämlich: *Linum flavum*, *Cytisus nigricans*, *Laserpitium Siler*, *Bellidiastrum Michellii*, *Inula salicina*, *Cineraria campestris*, *Thesium rostratum*, *Gymnadenia odoratissima*, *Lilium bulbiferum*, *Allium fallax*. Hingegen kommt der Garchingerhaide eine doppelt so grosse Anzahl von Pflanzen zu, welche im Lechfelde nicht beobachtet sind, nämlich folgende 19: *Anemone patens*, *Adonis vernalis*, *Linum tenuifolium*, *alpinum*, *Trifolium rubens*, *Dorycnium suffruticosum*, *Potentilla rupestris*, *recta*, *inclinata*, *cinerea*, *Linosyris vulgaris*, *Centaurea amara*, *axillaris*, *Hieracium brachiatum*, *Arctostaphylos officinalis*, *Veronica Schmidtii*, *Orobancha Epithymum*, *Calamintha alpina*, *Carex humilis*.“

Wenn auch manche der hier angeführten Arten auf dem Lechfeld bzw. der Garchinger Heide nachträglich aufgefunden wurden, so ändert das im Prinzip nichts an der weiteren Feststellung Sendtners 1854 p. 449: „Die Eigenthümlichkeiten des Lechfeldes bestehen hauptsächlich in solchen Pflanzen, die mehr der Flora der Auen angehören, und auf solchen auch um München vorkommen. Ausgezeichnet ist nur *Linum flavum* und *Cineraria campestris*, dagegen hat München 9 ausgezeichnete ganz eigenthümliche Haidepflanzen: *Anemone patens*, *Adonis*, *Linum tenuif.*, *peren.*, *Potentilla cinerea*, *Linosyris vulgaris*, *Centaurea amara*, *axill.*, *Veronica Schmidtii*.

Ohne nun diesen Unterschieden allzu große differenzierende Bedeutung beimessen zu wollen, kann man doch aus ihnen ersehen, wie stark die „floristische Streuung“ der Reliktvegetation selbst in der gleichen Landschaft, bei nahezu einheitlichen Standortsbedingungen ausgeprägt sein kann, wenn die Erhaltungsgebiete disjunkt verteilt, oft nur geringfügig in ihren klimatischen und edaphischen Bedingungen abweichen, aber eine vom Menschen stark beeinflusste Eigenentwicklung durchlaufen haben.

Gerade aus der vergleichenden Betrachtung der Isarheiden lassen sich in dieser Hinsicht noch einige interessante Feststellungen ergänzend einfügen.

1. Etwa gleichstimmig mit dem Ausklingen der Dealpinen in den Trockenrasen von der *Globularia cordifolia*-*Anemone patens*-Ges. über die *Fumana procumbens*-*Leontodon incanus*-Ges. zur *Stipa ioannis*-*Allium snaveolens*-Ges. verlagert sich der Schwerpunkt obengenannter Artengruppe nach den mesophileren Assoziationen, was einesteils aus dem Zurückbleiben alpiner Geröll- und Schotterpioniere zu verstehen ist, welche zur Hauptsache den dealpinen Anteil der xerischen Gesellschaften stellen, was zum anderen aber vielleicht als eine Folge des Klimagefälles aufgefaßt werden muß.

2. Abweichend verhält sich nach dem Gesagten allerdings das *Mesobrometum* in der Rosenau, das auffallend wenige dealpine Vertreter aufweist. Nun wurde aber gerade an diesem Beispiel der Einfluß des Menschen demonstriert, der heute unter intensiver Kultur die präalpinen Halbtrockenrasen in *Mesobrometen* und *Arrhenathereten* überführt, wie sie bei gleicher Bewirtschaftung in Mitteleuropa weit verbreitet sind. Die Entwicklungstendenz läuft daher von der dealpin-submediterrankontinentalen Heidewiese zu verarmten *Bromus erectus*-Wiesen und ist in den einzelnen Gebieten und Gesellschaften, auf Grobschotter und Feinsand verschieden weit fortgeschritten.

3. Dieser negativen Entwicklung muß andererseits entgegengehalten werden, daß sich die Heidewiese nur durch frühe, extensive Kultur erhalten konnte; die menschlichen Einwirkungen überprägen daher das Bild der Schottervegetation in hohem Maß, sei es heute durch Ausrottung der extrazonalen Elemente, wie früher durch eine Begünstigung derselben.

Ohne nun im einzelnen auf die Vegetationsabfolge eingehen zu wollen, kann man aus den floristischen Gegebenheiten ablesen, daß sich im Verlaufe der postglazialen Besiedlung auf den Schottern der unteren Hochebene Föhrenheidewald und Waldsteppe durchdringen, gleichwie in der Feldschicht alpine Schotter- und Geröllvereine, sowie dealpine Mattenpflanzen mit Steppenelementen in Kontakt treten. In dieses Wald-Steppen-Gefüge scheint der Mensch schon sehr früh rodend eingegriffen zu haben, desgleichen wird der Fluß bei gelegentlichen Hochwasserkatastrophen Pionierstandorte angerissen oder aufgeschüttet haben, wodurch in beiden Fällen für die ursprüngliche Trockenrasenvegetation auch in den kühl-feuchteren Klimaperioden, in denen der Wald zur Vorherrschaft kam, sekundäre Siedlungsmöglichkeiten immer wieder neu geschaffen wurden. Nur unter Berücksichtigung dieser Momente läßt es sich verstehen, daß auf den Heidewiesen Reliktelemente, wie sie die dealpinen, submediterranen und kontinentalen Arten darstellen, bis heute überdauern konnten. Normalerweise wäre das ganze Gebiet bewaldet, wobei allerdings auf den durchlässigsten Böden lichte, waldsteppenartige Bestände als natürlich anzunehmen wären. Der durchwegs hohe Anteil des PW-Gürtels im Arealtypenspektrum aller untersuchten Gesellschaften spricht gleichfalls dafür.

4. Während man bei den oben erwähnten Dealpinen und einigen südlichen Immigranten (*Globularia cordifolia*, *Dorycnium germanicum* u. a.) ein \pm kontinuierliches, süd-nördliches Gefälle in Zahl und Dichte der Arten feststellen kann, zeichnet sich im Verbreitungsbild der Wiesensteppenelemente, die weit entfernt von ihren Optimalgebieten, den ersteren gegenüber auch klimatisch recht benachteiligt sind, in verstärkter Weise die unterschiedliche Erhaltungsmöglichkeit in den einzelnen Reliktgebieten der Hochebene ab. Diesen im einzelnen schwer zu fassenden Faktoren ist letztlich das gehäufte Vorkommen der pontisch-pannonischen Arten auf der Garchinger Heide zuzuschreiben.

Nach Lage der Dinge ist es nicht weiters verwunderlich, daß die Trocken- und Halbtrockenrasen der unteren Schwäbisch-Bayerischen Hochebene heute in eine Reihe lokaler Vergesellschaftungen zerfallen; es sind die Relikte einer nacheiszeitlich wohl weiter verbreiteten, autochthonen Wald-Steppen-Vegetation der großen Schotterfelder, welche begünstigt durch frühe Nutzung an einigen wenigen Stellen stärkster Aufschotterung überdauern konnten, hier freilich nicht immer in situ, wie man es für die Garchinger Heide anzunehmen scheint, sondern in stetem Wechsel der Einzelstandorte, wobei durch klimatische und edaphische Auslese, durch menschliche Einwirkungen, Wandergrenzen und dergleichen mehr, der Eigencharakter der beschriebenen Gesellschaften geprägt wurde. Es bildeten sich also im Laufe der Entwicklung verschiedene Typen heraus, die oft enge Beziehungen zu verwandten Assoziationen außerhalb des Untersuchungsgebietes aufweisen, wie es besonders am Beispiel der *Fumana procumbens*-*Leontodon incanus*-Ass. gezeigt werden konnte. Sie im einzelnen dort anzuschließen, würde aber bedeuten, eine natürliche pflanzengeographische Einheit zu zerreißen. Es empfiehlt sich vielmehr auch bei einer soziologischen Gliederung, die durch Genese und Floristik miteinander verankerten Lokalgesellschaften unter dem übergeordneten Begriff der Bayerischen Heidewiese zu vereinen. Aufbau und Anschluß dieses Assoziationskomplexes ließen sich dann etwa wie folgt charakterisieren: *Bromion erecti* und *Festucion vallesiaca*, Waldsteppenreste und Föhrenwaldrelikte verschmelzen mit den Ausläufern alpin-dealpiner *Seslerieto-Sempervireten* in der Bayerischen Heidewiese zu steppenartigen Rasengesellschaften, die je nach den Bodenverhältnissen bald xerophiler, bald mesophiler getönt sind und welche oft unmittelbar in Flachmoorvereine übergehen.

Zusammenfassung

1. Die Relikte der Bayerischen Heidewiese, einer „geomorphogenetischen Formation“ auf den Schottern der Schwäbisch-Bayerischen Hochebene werden in jüngster Zeit vor allem durch Kiesnutzung stark dezimiert. Dies gab den Anlaß zu pflanzensoziologischen, ökologischen und arealkundlichen Studien an den noch verbliebenen Trockenrasen des unteren und mittleren Isartales.

2. Refugialstandorte der Heidewiesen sind in dem genannten Arbeitsgebiet die Isarmündung, die Rosenau bei Dingolfing, das Mündungsgebiet der Sempt (Sempter Heide) und die jungen Schwemmkegel der Niederterrasse nördlich Münchens (Garchinger Heide). Nach Süden schließen sich dann die Föhrenheiden um Wolftratshausen und um Mittenwald-Krönn an, von welchen aber nur die ersteren (Pupplinger und Ascholdinger Au) kurz berücksichtigt werden konnten.

3. Als charakteristische Eigenheiten der Heidewiesen haben zu gelten: Kleinlokaler Vegetationswechsel in starker Abhängigkeit vom Boden und unmittelbarer Kontakt der Trockenrasen mit Flachmoorvereinen und Auwaldungen; floristisch bemerkenswert ist das Nebeneinander von kontinentalen, submediterranen und alpinen Rasenelementen, also eine Durchdringung von *Festucion vallesiaca*, *Bromion erecti* und *Seslerion coeruleae*.

4. Die Erhaltung dieser Trockenrasen ist neben dem extremen Standortscharakter — Durchlässigkeit des Schotteruntergrundes, Niederschlagsarmut und austrocknende Winde — einer frühen extensiven Bewirtschaftung zuzuschreiben. Als natürliches Vegetationsbild muß für die untersuchten Bestände ein lichtetes Wald-Steppen-Gefüge angenommen werden, wobei der aus den Alpen ausstrahlende Föhrenheidewald auf der Heidewiese mit den Elementen einer verarmten Eichen-Waldsteppe in Kontakt tritt.

5. Aus der Disjunktion der Reliktstandorte entstand ein ausgeprägter Eigencharakter in der Vegetation der einzelnen Untersuchungsgebiete, bedingt durch die unterschiedlichen Erhaltungsmöglichkeiten, durch Klimagefälle und Wandergrenzen. Es werden daher die verschiedenartigen Ausbildungen der Heidewiese als Lokalgesellschaften beschrieben.

6. Die Abhängigkeit der Vegetation von den jeweiligen Bodenverhältnissen konnte an den Gesellschaften der Isarmündung eingehender studiert werden.

7. In einer vergleichenden Übersicht wird der soziologische Aufbau der ausgeschiedenen Heidewiesentypen diskutiert.

8. Die Arealtypenspektren verzeichnen hohe Werte der kontinentalen Gruppe in den xerischen Assoziationen, dagegen eine Dominanz der süd-mittleuropäischen Arten und eine Begünstigung der boreomeridionalen in den mesophilen Gesellschaften. Vergleiche innerhalb der untersuchten Trockenrasen ergeben charakteristische Unterschiede: Während an der Isarmündung Waldstepppflanzen vorherrschen, fällt in der Rosenau der große Anteil der Submediterranen auf; die Garchinger Heide besitzt einen relativ hohen Prozentsatz an dealpinen und pontisch-pannonischen Arten.

9. Die dealpinen Arten bevorzugen mit der Entfernung von den Alpen und mit wachsender Klimakontinentalität deutlich die feuchteren Standorte.

10. Die aus den einzelnen Reliktgebieten beschriebenen Lokalgesellschaften werden als Glieder eines Assoziationskomplexes (oder einer komplexen Gebietsassoziation), der Bayerischen Heidewiese, aufgefaßt. Es wird vorgeschlagen, den Begriff der Bayerischen Heidewiese, als einer natürlichen pflanzengeographischen Einheit, auch in die soziologische Systematik zu übernehmen.

Literatur

- Ade, A.: Die Isarauen unterhalb Moos bei Plattling. Blätter f. Naturschutz 23, Heft 2/3, 55 (1940). — Aichinger, E.: Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie 2, Jena 1933. — Binger, M.: Allium pulchellum Don in Südbayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 30, 162 (1954). — Braun-Blanquet, J.: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. B. B. C. 49, Erg. Bd., 7 (1932). — Braun-Blanquet, J.: Über die Trockenrasengesellschaften des Festucion vallesiacae in den Ostalpen. Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. 46, 169 (1936). — Braun-Blanquet, J.: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens (III) Vegetatio Vol. I, 285 (1948—1949). — Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie, 2. Auflage, Wien 1951. — Braun-Blanquet, J. und Jenny, H.: Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges. 63, Abh. 2, (1926). — Braun-Blanquet, J. und Moor, M.: Prodrömus der Pflanzengesellschaften. Fasc. 5, Verband des Bromion erecti, 1938. — Braun-Blanquet, J. (unter Mitwirkung von Sissingh, G. und Vlieger, J.): Prodrömus der Pflanzengesellschaften. Fasc. 6, Klasse der Vaccinio-Picetea, 1939. — Braun-Blanquet, J. und Tüxen, R.: Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. SIGMA, Comm. No. 84, Montpellier 1943. — Ebers, E.: Die Eiszeit im Landschaftsbilde des bayerischen Alpenvorlandes. München 1934. — Ellenberg, H.: Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa. Angew. Pflanzensoz., Festschr. f. E. Aichinger Bd. I, 134 (1954). — Fischer, P. Felician, O. S. B.: Flora Mettenensis (3 Teile) 1882—1885. Beilage z. Jber. d. Studien-Anst. Metten 1882/83 (T. I.: 1—86), 1883/84 (T. II.: 87—145), 1884/85 (T. III.: 146—202). — Gams, H.: Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. Veröff. Geobot. Inst. Rübél 6, 32 (1930). — Gams, H.: Über einige flechtenreiche Trockenrasen Mittelddeutschlands. Hercynia 1, 277 (1937—1939). — Gauckler, K.: Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern. Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg 24, (Sonder-Bd.) 1930. — Gauckler, K.: Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. Ber. Bayer. Bot. Ges. 23, 5 (1938). — Gauckler, K.: Die Federgräser Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 27, 139 (1947). — Gerstlauer, L.: Neue Pflanzenfunde bei Deggendorf und Umgebung. Ber. Bayer. Bot. Ges. 18, 1. Heft, 60 (1925). — Gierster, F.: Die Rosenau. Ein Beitrag zur Flora des unteren Isargebiets. Ber. Naturwiss. Ver. Landshut 19, 114 (1911). — Gierster, F.: Die Rosenau bei Dingolfing. Blätter f. Naturschutz u. Naturpflege 16, Heft 2, 164 (1933). — Hauser, J.: Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern und in den angrenzenden Staaten. München 1930. — Hegi, G.: Mediterrane Einstrahlungen in Bayern. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 46, 1 (1904). — Hegi, G.: Beiträge zur Pflanzengeographie der bayerischen Alpenflora. Ber. Bayer. Bot. Ges. 10, 1 (1905). — Heuer, I.: Vergleichende Untersuchungen an den Föhrenbeständen des Pfywaldes (Wallis). Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz 28, 1 (1949). — Hofmann, J.: Flora des Isar-Gebietes von Wolftratshausen bis Deggendorf. Landshut 1883. — Issler, E.: Vegetationskunde der Vogesen. Pflanzensoziologie 5, Jena 1942. — Issler, E.: Trockenrasen- und Trockenwaldgesellschaften der oberelsässischen Niederterrasse und ihre Beziehungen zu denjenigen der Kalkhügel und Silikatberge des Osthanges der Vogesen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 61, 664 (1951). — Jutz, R.: Die Garchinger Heide. Ein Beitrag zur Pflanzengeographie der Bayerischen Heidewiese. Zulassungsarbeit Univ. München 1949. — Karl, J.: Die Vegetation der Lechauen zwischen Füssen und Deutenhausen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 30, 65 (1954). — Knapp, R.: Einführung in die Pflanzensoziologie I und II. Stuttgart/Ludwigsburg 1948. — Kubiena, W. L.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Madrid, Enke Verl. Stuttgart, 1953. — Kuhn, K.: Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Öhringen 1937. — Lüdi, W.: Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt. Veröff. Geobot. Inst. Rübél 23 (1948). — Lüdi, W.: Bericht über den 6. Kurs in Alpenbotanik. Ber. Geobot. Inst. Rübél f. 1948, 12 (1949). — Lutz, J. L.: Übersicht der außeralpinen Waldgesellschaften Süddeutschlands. Forstwiss. Centralbl. 68, Heft 2, 76 (1949). — Lutz, J. L. und Paul, H.: Die Buckelwiesen bei Mittenwald. Ber. Bayer. Bot. Ges. 27, 98 (1947). — Mansfeld, R.: Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. Jena 1940. — Markgraf, F.: Praktikum der Vegetationskunde, Biolog. Studienbücher IV, Berlin 1926. — Markgraf, F.: Vegetationsstudien im Naturschutzgebiet Bellinchen. 1. Beih. zu Naturdenkmalpflege und Naturschutz i. Berlin u. Brandenburg, 1937. — Meusel, H.: Über das Vorkommen des Schmalblättrigen Federgrases, *Stipa stenophylla* Cel., im nördlichen Harzvorland. Hercynia 1, 285 (1937—1939). — Meusel, H.: Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Hercynia 2, (1939). — Meusel, H.: Die Grasheiden Mitteleuropas. 1. und 2. Teil. Bot. Arch. 41, 357 und 419 (1940). — Meusel, H.: Vergleichende Arealkunde. Berlin 1943. — Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Probleme des Oberhängebietes. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 55, 187 (1937). — Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Beobachtungen und floristische Neufunde im Oberhängegebiet. Verh. d. Naturhist.-med. Ver. Heidelberg 18, (1935/38). — Oberdorfer, E.: Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschland 8, 22 (1943/49). — Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Stuttgart/Ludwigsburg 1949. — Oberdorfer, E.: Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu.

Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschland 9, Heft 2, 29 (1950a). — Oberdorfer, E.: Eine Bemerkung zur „Pflanzensoziologischen Exkursionsflora von Südwestdeutschland“. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 2, 27 (1950b). — Oberdorfer, E.: Eine pflanzensoziologische Kartierung im Freiburger Stadtwald als Unterlage waldbaulicher Arbeit. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 2, 54 (1950c). — Paul, H.: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Bayern. Die Moorpflanzen Bayerns. Ber. Bayer. Bot. Ges. 12, 2. Heft, 136 (1910). — Paul, H.: Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises des Besenrieds *Molinia coerulea* Moench in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 22, 15 (1937). — Paul, H.: Die Verbreitung südlicher Pflanzen in den Bayerischen Alpen. Jahrb. Ver. z. Schutz d. Alpenpfl. u. -tiere 11, 9 (1939). — Paul, H. und Ruoff, S.: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. Teil II. Ber. Bayer. Bot. Ges. 20, 1 (1932). — Raesfeldt, L. Frh. v.: Der Wald in Niederbayern nach seinen natürlichen Standortverhältnissen, III. Teil: Der niederbayerische Anteil an der Hochebene zwischen den Alpen und der Donau mit seinen Tertiärhügeln und Ablagerungen aus der Diluvial- und Alluvialzeit. Ber. Bot. Ver. Landshut 15, 153 (1898). — Reimers, H.: Beiträge zur Kenntnis der Bunten Erdflechten-Gesellschaft I. Zur Systematik und Verbreitung der Charakterflechten der Gesellschaft besonders im Harzvorland. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 63, 148 (1950). — II. Allgemeine Fragen. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 64, 36 (1951). — Rochow, M. v.: Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. Pflanzensoziologie 8, Jena 1951. — Rubner, K. und Reinhold, F.: Das natürliche Waldbild Europas. Hamburg und Berlin 1953. — Ruess, J.: Das Naturschutzgebiet der Garchinger Heide. Blätter f. Naturschutz und Naturpflege 14, Heft 2, (1931). — Rühl, A.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Trockenwälder und wärmeliebenden Waldgesellschaften Süddeutschlands. Angew. Pfl.-Soz., Festschr. f. E. Aichinger I, 423 (1954). — Scharfetter, R.: Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien 1938. — Scharner und Keiss: Beiträge zur Flora Niederbayerns. VII. u. VIII. Jahresber. d. Naturhist. Ver. Passau, 61 (1865—1868). — Schmid, E.: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz 21 (1936). — Schmid, E.: Vegetationsgürtel und Biocoenose. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 51, 461 (1941). — Schretzenmayr, M.: Die Sukzessionsverhältnisse der Isarauen südlich Lenggries. Ber. Bayer. Bot. Ges. 28, 19 (1950). — Sendtner, O.: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie und mit Bezugnahme auf Landeskultur. München 1854. — Sendtner, O.: Vegetationsverhältnisse. Bavarica, Landes- und Volkskunde des Königreichs Bayern 1. Bd. Ober- und Niederbayern. München 1860. — Siegrist, R.: Die Auenwälder der Aare mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhanges mit anderen fußbegleitenden Pflanzengesellschaften. Diss. Aarau 1913. — Suessenguth, K. und Merxmüller, H.: *Danthonia calycina* (Vill.) Rchb. in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 29, 82 (1952). — Troll, K.: Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forsch. z. dtsh. Landes- u. Volkskunde 24, (1926). — Troll, W.: Die natürlichen Wälder im Gebiet des Isarvorlandgletschers. Mitt. Geogr. Ges. München 19, 1. Heft, 1 (1926). — Tüxen, R. und Ellenberg, H.: Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie. Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen 3, 171 (1937). — Vollmann, F.: Flora von Bayern. München 1914. — Vollmann, F.: Das Schutzgebiet der Bayerischen Botanischen Gesellschaft auf der Garchinger Heide. Mitt. Bayer. Bot. Ges. 2, Nr. 18, 312 (1911). — Vollmann, F.: Die Pflanzenschutz- und Schongebiete in Bayern. Beitr. z. Naturdenkmalpflege 5, Heft 1 (1916). — Walter, H.: Die Vegetation Osteuropas unter Berücksichtigung von Klima, Boden und wirtschaftlicher Nutzung. Berlin 1943. — Walter, H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung, 2. Teil. Arealkunde (historisch-floristische Geobotanik). Stuttgart/Ludwigsburg 1954. — Wagner, H.: Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Kl. 104, 1 (1941). — Wagner, H.: Das *Molinietum coeruleae* (Pfeifengraswiese) im Wiener Becken. Vegetatio Vol. II, 128 (1950). — Wendelberger, G.: Die Trockenrasen im Naturschutzgebiet auf der Perchtoldsdorfer Heide bei Wien. Angew. Pflanzensoz. 9 (1953). — Wendelberger, G.: Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. Angew. Pflanzensoz. Festschr. f. E. Aichinger Bd. I, 573 (1954). — Wiedmann, W.: Die Trockenrasen zwischen Würm- und Ammersee. Ber. Bayer. Bot. Ges. 30, 126 (1954). — Zoller, H.: Die Arten der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras, ihre Herkunft und ihre Areale mit besonderer Berücksichtigung der Verbreitung in ursprünglicher Vegetation. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 28, 1 (1954a). — Zoller, H.: Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras, ihre Abhängigkeit von den Standortbedingungen und wirtschaftlichen Einflüssen und ihre Beziehungen zur ursprünglichen Vegetation. Beitr. z. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz 33 (1954b). — Klimakunde des deutschen Reiches Bd. II/Tabellen. Berlin 1939.

Botanische Kurzberichte

a) Zur Pilzflora des Isartales bei Grünwald

Von J. Angerer, Unterhaching

Oft und zu jeder Jahreszeit habe ich das Isartal bei Grünwald (10 km südlich von München) durchwandert in der Absicht, die dortige Pilzflora kennenzulernen. Von einigen selteneren und weniger bekannten Arten soll im folgenden kurz berichtet werden.

Mycena subalpina von Hoehn (= *Collybia pseudoradicata* Lange et Möller).

Isartal: 29. Mai 1955 und 5. Juni 1955. Nach Kühner und Romagnesi sehr selten. Konrad und Maublanc geben für Frankreich Grande-Chartreuse (Kühner), für die Schweiz Basel (Schärer) an. Von Bayern bisher nicht bekannt.

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: 1956

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Riemenschneider M.

Artikel/Article: [Vergleichende Vegetationsstudien über die Heidewiesen im Isafbereich 75-120](#)