

# Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung

von **Konrad Gauckler**

(Botanisches Institut Erlangen).

## Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Vorwort . . . . .	6
II. Das Untersuchungsgebiet . . . . .	7
Lage, Aufbau, Gestaltung der Fränkischen Alb . . . . .	7
Klima der Fränkischen Alb . . . . .	7
Böden der Fränkischen Alb . . . . .	8
Überblick über die Vegetation der Fränkischen Alb . . . . .	9
III. Die floristisch-soziologischen, ökologischen und pflanzengeographischen Unter- suchungsergebnisse . . . . .	10
1. Die Steppenheide der Fränkischen Alb . . . . .	10
a) Die <i>Festuca glauca-Dianthus Gratianopolitanus</i> -Assoziation . . . . .	10
mit der <i>Sesleria calcaria-Dianthus Gratianopol.</i> -Subassozi. . . . .	14
b) Die <i>Carex humilis-Anemone Pulsatilla</i> -Assoziation . . . . .	15
mit der <i>Sesleria calcaria-Anem. Puls.</i> -Subassoziation . . . . .	20
2. Der Steppenheidewald der Fränkischen Alb . . . . .	22
a) Der Steppenheide-Eichenwald ( <i>Querceto-Lithospermetum</i> Br.-Bl.) . . . . .	22
b) Der Steppenheide-Föhrenwald ( <i>Pineto-Cytisetum</i> Br.-Bl.) . . . . .	27
Die örtliche Anordnung der Assoziationen (Zonation und Mosaikkomplex- bildung) . . . . .	32
Die Ursachen für das örtliche Auftreten und für die lokale Anordnung der Assoziationen . . . . .	33
Die Verschiedenheit des Artenbestandes der Assoziationen im Donauzug und Nordzug der Fränkischen Alb (Entstehung von geographischen Varianten der Assoziationen) . . . . .	37
3. Die Magerwiesen und Schafweiden (sek. Trockenrasen) der Fränkischen Alb und ihre Beziehungen zur Steppenheide . . . . .	41
a) Das <i>Xerobrometum Francojurassicum</i> . . . . .	42
b) Das <i>Festucetum sulcatae et duriusculae Francojurassicum</i> . . . . .	44
c) Das <i>Brachypodietum pinnati (Mesobrometum) Francojurassicum</i> . . . . .	47
d) Das <i>Nardetum strictae</i> . . . . .	47
IV. Zusammenfassung . . . . .	48
V. Schriftenverzeichnis . . . . .	51—55
VI. Assoziationstabellen . . . . .	56—99
VII. Pflanzenverbreitungskarten . . . . .	100—121
VIII. Vegetationsbilder . . . . .	122—134

## I. Vorwort.

Die vorliegende Arbeit soll ein botanischer Beitrag zur wissenschaftlich vertieften Heimatkunde sein. Sie beschäftigt sich mit einem interessanten Teil des Pflanzenkleides des Frankenlandes und der Bayerischen Ostmark: Der Steppenheide und dem Steppenheidewald der Fränkischen Alb.

Diese ausgewählten Stücke der Vegetation der genannten süddeutschen Landschaft verdienen in verschiedener Hinsicht unsere besondere Aufmerksamkeit.

Erstens stellen sie sehr bezeichnende Typen aus der so selten gewordenen ursprünglichen Vegetation des Landes dar.

Zweitens knüpfen sich an sie interessante Fragen der botanischen und geographischen Wissenschaft.

Und schließlich muß besonders betont werden, daß es hohe Zeit ist, daß sich die heimatkundliche botanische Forschung des Näheren mit ihnen befaßt, weil durch die fortschreitende Bodenkultivierung, Bebauung und andere menschliche Eingriffe ihr ungestörter Fortbestand von Jahr zu Jahr mehr bedroht und eingeschränkt wird.

Sie sind letzte Reste der Wildnatur unseres Landes, wenig bekannte Naturdenkmäler der Heimat!

Anhangsweise werden auch die Magerwiesen und Schafweiden der Fränkischen Alb besprochen, da sie — obwohl kulturbedingt — mit den ursprünglichen Gesellschaften der Steppenheide oft verwechselt werden und auch manche Beziehungen zu ihnen haben.

Die Durchführung der Arbeit wurde durch Zuwendungen von seiten des Kuratoriums des Sonderfonds für wissenschaftliche Arbeiten an der Universität Erlangen sehr gefördert. Hierfür meinen besten Dank auszusprechen, ist mir aufrichtiges Bedürfnis. Dank schulde ich auch dem Vorstand des Bot. Instituts der Universität Erlangen, Herrn Professor Dr. J. Schwemmle, für sein förderndes Interesse. Die Drucklegung wurde ermöglicht durch Zuschüsse seitens des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus, der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, des Bundes Naturschutz in Bayern sowie des Nürnberger Sonderfonds für wissenschaftliche Arbeiten an der Universität Erlangen, außerdem auch durch sehr entgegenkommende Berechnung der Druckkosten seitens der Firma C. Brügel & Sohn, Ansbach. Dafür sei allen den genannten Stellen und Personen auch hier der wärmste Dank ausgesprochen.

**K. Gauckler** (als Verfasser),

**E. Hepp** (für Bayer. Bot. Ges.).

## II. Das Untersuchungsgebiet.

### Lage, Aufbau und Gestaltung\*).

Die Fränkische Alb, auch Fränkischer Jura genannt, ist eine natürliche, gut abgegrenzte Landschaft im östlichen Süddeutschland (siehe Karte 1, Seite 100). Zwischen Donau und oberem Main im nördlichen Bayern gelegen durchzieht sie vor allem die Kreise Oberfranken, Mittelfranken und Oberpfalz und bildet einen charakteristischen Teil des Fränkischen Stufenlandes.

Sie ist die zuerst östlich und dann im scharfen Winkel nördlich verlaufende Fortsetzung der Schwäbischen Alb, von letzterer getrennt durch den Einbruchskessel des Rieses und durch das Wörnitztal. Ihre gewinkelte Längserstreckung beträgt über 225 km, ihre Breite bis zu 50 km.

Aufgebaut aus den Schichten des Braunen Jura (Dogger) und des Weißen Jura (Malm) zeigt die Fränkische Alb im wesentlichen die gleichen Formen wie die Schwäbische Alb. Doch unterscheidet sie sich von dieser durch geringere Höhe, die nur durchschnittlich 500—600 m (extrem 250—688 m) beträgt, sowie durch die mächtigere Ausbildung des Eisensandsteins im Braunen Jura, durch die viel stärkere Verbreitung von Dolomitgestein (hauptsächlich im Norden), von Schwammkalk (im Süden), durch die Auflagerung von Kretazischen Sandsteindecken (im Osten) und durch die bedeutendere Mächtigkeit der teils lehmigen, teils sandigen Albüberdeckung.

Der südliche Flügel der Fränkischen Alb, der fast völlig dem Einzugsgebiet der Donau angehört und durch Altmühl, Schwarze Laber, Vils und Nab zu dem am Südrand entlangfließenden Donaustrom entwässert wird, sei Donauzug genannt.

Der nördliche Flügel der Frankenalb, der (hauptsächlich durch Pegnitz und Wiesent) seine Gewässer dem seinen Nordrand umfließenden Main zuführt, wird — doch nur so weit er dem Main-Rheinsystem tributpflichtig ist — Nordzug genannt.

Für die landschaftliche Ausbildung der Fränkischen Alb sind tertiäre und diluviale Hebungen bedeutsam geworden. Durch sie erneuerte sich die Erosionstätigkeit der Flüsse.

Dabei konnten in dem durchlässigen Kalkgestein nur die stärksten Wasserläufe schritthalten mit der Hebung und ihr Bett entsprechend vertiefen. Die schwächeren verloren in dem verkarsteten Kalk- und Dolomitgestein den Grundwasserspiegel und ihr Lauf wurde zum Trockental. So blieb im Hochland die im Tertiär ausgereifte und jetzt von vielen toten Tälern durchzogene Landschaft erhalten, während sich die verjüngte Abtragungskraft der Flüsse und Bäche vornehmlich auf das Eintiefen der Haupttäler (Donau, Altmühl, Laber, Nab, Vils, Pegnitz, Wiesent) beschränkte, die heute mit felsen-geschmückten Talwänden 100—200 m tief eingesenkt die Fränkische Alb durchschneiden. Über den jungen, kantig einbrechenden, lebenden Tälern liegt die alte verkarstete Landschaft des Hochlandes (durchschnittlich zwischen 500—600 m ü. d. M.) mit ihren Trockentälern, Dolinen, Höhlen und anderen Karsterscheinungen im wasserdurchlässigen Kalk- und Dolomitgestein.

### Das Klima.

Der klimatische Charakter der Fränkischen Alb ist im Vergleich zu den übrigen süddeutschen Mittelgebirgen deutlich kontinental (binnenländisch).

\*) s. R. Gradmann 1931, O. Berninger 1935.

Luftwärme nach Hellmann 1881—1910

Ort	Meeres- höhe i. M.	Jahr	Januar	Juli	△	Minimum absolut	Maximum absolut
Weißenburg (W.Rand)	427	7,9	—1,9	17,6	19,5	—31,4	+35,4
Amberg (O.Rand)	519	—	—	—	—	—24	+39,8
Regensburg (S.Rand)	343	7,5	—3,0	17,6	20,6	—28,8	+36,0

Jährliche Niederschlagsmenge (nach Hellmann).

Weißenburg 670 mm, Eichstätt 660 mm, Amberg 660 mm, Kelheim 650 mm, Neuburg a. D. 630 mm, Regensauf b. Regensburg 530 mm.

Verglichen mit der Schwäbischen Alb ist die Fränkische Alb entsprechend ihrer geringeren Höhe wärmer und erheblich trockener als jene. Der kontinentale Klima-Charakter ist also noch ausgeprägter. Die höheren Teile, besonders die am Westrand des Nordzuges gelegenen, empfangen durchschnittlich 700—800 mm Jahresniederschlag, die tiefer gelegenen 600—700 mm. Im Süden und Südosten des Donauzuges macht sich eine beachtenswerte Erniedrigung der Niederschlagsmengen geltend. So erhält die Südabdachung der Fränkischen Alb gegen die Donau bei Donauwörth unter 600 mm und der südöstliche Teil bei Regensburg (im untersten Regental bei Regensauf) nur noch 530 mm. Diese Gebiete gehören zu den regenärmsten Teilen Süddeutschlands.

Die meisten Niederschläge fallen im Sommer (Juli), die Winter sind wenig schneereich. Die Untersuchungen von H. Heß im Pegnitzgebiet ergaben, daß in einzelnen Jahren (1904, 1911 und 1921) die Verdunstung die Niederschläge übertraf.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß für die Pflanzenwelt die Trockenheit sich infolge der häufigen Flachgründigkeit und des Skelettreichtums der Böden verschärft. Auch die Durchlässigkeit des zerklüfteten, kalk- und dolomitsteinigen Untergrundes und der durch die Verkarstung tiefegelegte Grundwasserspiegel wirken in gleicher Richtung.

**Die Böden.**

Die Fränkische Alb besitzt sehr verschiedene Bodenarten. Die unteren und oberen Braunjuraschichten ergeben fette wasserhaltende Ton- und Mergelböden, während der Eisensandstein des mittleren Dogger zu einer silikatsandigen Braunerde zerfällt, die — soweit nicht Kalkschutt oder kalkführende Sickerwässer dies verhindern — sauer reagiert.

Im der Weißjurastufe dagegen herrschen kalkskelettreiche Böden von basischer bis neutraler Reaktion. Der Dolomit verwittert zu einem feinkörnigen, kalk- und magnesiumkarbonathaltigen Sand, der sogenannten Dolomitasche.

Im Hochland herrscht die vorwiegend lehmige Albüberdeckung. Sie ist meist ohne nennenswerten Kalkgehalt und gibt als Braunerde einen guten Ackerboden für die Landwirtschaft ab, da sie auch die Trockenheit des verkarsteten, wasserarmen Hochlandes mildert. Die kretazischen Sandsteinlagen im Osten liefern sandige, kalkarme Böden, die meist von Wald bedeckt sind und zuweilen Rohhumusbildung zeigen. Aber auch im Hochland finden sich kalkreiche Böden und zwar immer dort, wo der Weißjura in Form von Dolomitkuppen, Kalksteinhügeln und Felsen die lehmigen und sandigen Auflagerungen durchstößt oder von den zahlreichen Trockentälern angeschnitten wird. Im Donauzug findet sich stellenweise Löß.

Hervorzuheben ist, daß die vegetationsbedeckten, kalk- und dolomitreichen Böden meist eine mehr oder weniger starke Beimischung eines milden Humus haben, der von schwärzlicher Farbe ist und basische Reaktion zeigt. Besonders die flachgründigen, skelettreichen Böden über Kalk- und Dolomitfels sind oft durch sehr hohen Humusgehalt tiefschwarz gefärbt, kalkkarbonatführend und basisch reagierend. Diese schwarzen Böden ähneln der Steppenschwarzerde (Tschernosjom) und sind wohl als Kalkschwarzerde (Fleinsböden oder Rendzina) zu bezeichnen.

### Überblick über die Vegetation.

Die Fränkische Alb ist wie die Schwäbische Alb am schwächsten bewaldet unter den süddeutschen Gebirgen. Die Bewaldungsziffer beträgt ungefähr 39% (nach Guckenberger, Diss. Erlangen). Sich selbst überlassen würde aber der Wald das ganze Gebiet bis auf vereinzelte, nachher zur Besprechung kommende Stellen überziehen.

Heutzutage werden die größten Flächen von Feldern, Wiesen, Weiden und Obstgärten eingenommen.

Im Waldbild zeigen die einzelnen Teile der Frankenalb eine bemerkenswerte Verschiedenheit. Während im westlichen Teil des Donauzuges der Laubwald, insbesondere der Buchenwald, auch heute noch weitaus vorherrscht, tritt im östlichen Teil das Nadelholz, an erster Stelle die Föhre, immer stärker hervor, um schließlich im Hochland des Nordzuges seit altersher zu überwiegen. Dort wurzeln zumeist auf Kreidesandstein und Eisensandstein, doch auch auf Dolomit ausgedehnte Föhrenbestände, während der Buchenwald sich mehr auf die frischen Böden der Weißjurahänge beschränkt.

Nun gibt es im Bereich der Fränkischen Alb Stellen, an denen aus natürlichen Ursachen der Wald von jeher zurücktritt und wo zugleich die Kultivierungstätigkeit sich nicht oder noch nicht auswirkt. Es ist dies vor allem auf den besonnten Häuptern und an den sonenseitigen Flanken freivorspringender Kalk- und Dolomitfelsen, wie auch an steilen, sommerlichen, flachgründigen Hängen der Täler und der Stirnseite der Frankenalb der Fall (siehe Veg.-Bild 1—20, Seite 122—129).

Hier ist eine Vergesellschaftung von bestimmten Pflanzen zu Hause, die wir nach dem Vorgang von Robert Gradmann (1900, 1931, 1933, 1936) als Steppenheide\*) bezeichnen. Ein Rest ursprünglichen Pflanzenwuchses, ein Stück unverfälschter Natur.

Physiognomisch besteht die Steppenheide aus einem Gemisch von der Trockenheit angepaßten (xerophytischen), lichtliebenden Gräsern, Kräutern, Halbsträuchern, mit denen auch einige niedrige Sträucher und seltener vereinzelte, kümmernde Baumgestalten auftreten können. Kennzeichnend ist die floristische Zusammensetzung dieser Vegetation, welche Tatsache im Hauptteil vorliegender Abhandlung dargelegt werden wird. An anderen Stellen scharen sich die ab und zu bereits in der Steppenheide vereinzelt auftretenden Sträucher und Bäume zusammen zu einem lichten Bestand mit charakteristischer, gras- und krautreicher Feldschicht. Dies ist der Steppenheidewald, ein eigenartiger Waldtyp von ebenfalls oft noch recht urwüchsigem Gepräge (siehe Veg.-Bild 21—28). Gewöhnlich vermittelt Steppenheidewald den Übergang von der Steppenheide zum geschlossenen schattigen Buchen- oder Nadelwald.

Die besonderen Standortsbedingungen, welche die echte Steppenheide und der Steppenheidewald zu ihrem dauernden Gedeihen benötigen, sind selten auf größere Strecken hin gegeben. So kommt es, daß die Flächen, die die genannten Pflanzengesellschaften bedecken, meist nur von bescheidenem Ausmaß sind. Sie schwanken von einigen Quadratmetern bis zu einem, seltener mehreren Hektaren.

\*) Unter der Führung von Professor Dr. R. Gradmann-Tübingen konnte ich diese Pflanzengesellschaft in der Schwäbischen Alb studieren. Ich danke meinem verehrten Lehrer in Pflanzengeographie für vielseitigste Belehrung und Anregung auch an dieser Stelle herzlichst.

Viele der in der Steppenheide und im Steppenheidewald vorkommenden Pflanzen finden sich nun auch an Orten, die offensichtlich erst sekundär ihres Waldkleides beraubt worden sind. Es sind dies jene Flächen der Fränkischen Alb, die als ungedüngte Magerwiesen einer einmaligen Mahd im Jahr unterliegen oder als Schafweiden einer sehr extensiven Nutzung dienen oder bald zur einen, bald zur anderen Verwendung herangezogen werden. Im Gegensatz zur urwüchsigen Steppenheide sind es Sekundärbestände, die ihre Beschaffenheit dem Eingriff des Menschen und seiner Haustiere verdanken (siehe Veg.-Bild 29—32, Seite 133 u. 134).

Im folgenden sollen die Ergebnisse der in den Jahren 1931 bis 1936 getätigten, soziologischen, ökologischen und geographischen Untersuchungen der Steppenheide, des Steppenheidewaldes und anhangsweise auch die der Magerwiesen und Schafweiden der Fränkischen Alb dargelegt werden. Die soziologischen Untersuchungen wurden im wesentlichen vorgenommen nach der Methode wie sie J. Braun-Blanquet in seinem Buche über Pflanzensoziologie (1928) beschreibt\*).

### III. Die floristisch-soziologischen, ökologischen und pflanzengeographischen Untersuchungsergebnisse

#### 1. Die Steppenheide der Fränkischen Alb.

Bei der pflanzensoziologischen Untersuchung nach der Methode der Zürich-Montpellier-Schule lassen sich innerhalb der Pflanzengesellschaft der Steppenheide der Fränkischen Alb mehrere Assoziationen und Subassoziationen feststellen. Diese sollen als Grundlage zur Darstellung der soziologischen Struktur der Steppenheide dienen.

##### a<sub>1</sub>) Die *Festuca glauca*-*Dianthus Gratianopolitanus*-Assoziation. (Tabelle I; Veg.-Bild 9—15.)

Sie ist eine sehr bezeichnende Pflanzengesellschaft für die Frankenalb und sowohl physiognomisch wie auch floristisch und ökologisch sehr gut ausgeprägt. Besonders charakteristisch sind für diese Assoziation die graublauen Horste des Blauen Schwingelgrases (*Festuca ovina* L. ssp. *glauca* Hack. meist als var. *pallens* [Host] Hack.) mit ihren wachsbereiften, stricknadeldicken Rollblättern. Ebenso charakteristisch sind die hechtblauen, grasblättrigen Polster der Felsennelke (*Dianthus Gratianopolitanus* Vill.), die sich zur Pflingstzeit mit duftenden, rosaroten Blüten schmücken. Sehr typisch sind ferner die Nadelblättrige Miere (*Alsine setacea*) und drei graubehaarte Kreuzblütler: der Wohlriechende Schotendotter (*Erysimum odoratum* Ehrh. = *E. erysimoides* Fritsch), das Bergsteinkraut (*Alyssum montanum*) und das Felsensteinkraut (*Alyssum saxatile*). Die leuchtendgelben, dichtgedrängten Blüten der drei letztgenannten Arten heben sich kontraststark ab vom Graugrün ihrer Blätter und dem Grauweiß der Dolomit- und Kalkfelsen. Mit Vorliebe und fast nie fehlend erscheint in dieser Gesellschaft der Felsen-Lauch (*Allium montanum* Schmidt = *A. senescens* L.). Eine besondere Zierde bilden die blauen Blüten des Ausdauernden Lattichs (*Lactuca perennis*) und die weißen, ährenförmigen Rispen des Gewimperten Perlgrases (*Melica ciliata* meist als ssp. *Nebrodensis*, seltener als ssp. *Transsilvanica*). Seltener sind die Brillenschote (*Biscutella laevigata*) und ein Sonnenröschen mit nadelartigen Rollblättern (*Fumana vulgaris*). Nur am Staffelberg, aber dort sehr zahlreich, findet sich das Badener Rispengras (*Poa Badensis*) mit knorpelrandigen Blättern. Damit sind die Charakterarten höchsten Ranges\*\*\*) aufgezählt. Nicht ganz so eng gebunden an diese Assoziation, aber

\*) Unter der Führung von Professor Dr. J. Braun-Blanquet-Montpellier konnte ich seine Methode auf verschiedenen Exkursionen durch die Alpen, durch Südfrankreich und Nordafrika kennen lernen, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

\*\*) Jn der Tabelle mit drei Sternchen gekennzeichnet!

doch noch recht typisch für sie sind: *Teucrium montanum*, *Asperula glauca* und *Leontodon incanus*. Vielfach mischen sich auch die Horste des derbblättrigen Blaugrases (*Sesleria caerulea* Scop. ssp. *calcaria*) darunter, welche aber in den trockensten Lagen mehr und mehr zurücktreten oder ganz fehlen. Stets vorhanden ist der Weiße Mauerpfeffer (*Sedum album*). Als Vorposten der Spaltenvegetation der Kalk- und Dolomithfelswände erscheinen ab und zu *Asplenium Ruta muraria*, *Draba aizoides*, *Arabis petraea* (= *A. hispida* Myg.), *Carduus defloratus*, *Hieracium bupleuroides*. An Moosen sind häufig zu beobachten verschiedene schmalblättrige *Tortella*-Arten. Fast nie fehlt *Tortella tortuosa*, daneben kommt auch *Tortella inclinata* vor, seltener *Tortella squarrosa* (= *Pleurochaete squ.*).

Bei Verteilung der sämtlichen Arten auf die verschiedenen Lebensformenklassen nach Raunkiaer erhält man folgendes biologisches Spektrum: Hemikryptophyten = 55% (55 Spezies), Chamaephyten = 31% (31 Spezies), Therophyten = 7% (7 Spezies), Geophyten = 3% (3 Spezies), Phanerophyten = 4% (4 Spezies).

Der Deckungsgrad in dieser Gesellschaft ist gering. Baumschicht und Strauchschicht fehlen praktisch ganz. Höchstens daß vereinzelt am Rande der Assoziation sich ein krüppeliges Föhrenbäumchen (*Pinus silvestris*) oder ein Exemplar der Silberblättrigen Mehlbeere (*Sorbus Aria*) oder ein kleines Sträuchlein der Felsenmispel (*Cotoneaster integerrimus*) im Kampf gegen Wind und Trockenheit behaupten kann. In der Krautschicht beträgt der oberirdische Zusammenschluß der Vegetation durchschnittlich nur 50%. Die Moose und Flechten decken den Boden im Mittel zu 40%.

Der schwache Schluß in der Kraut-Grasschicht und die vielfältigen, schon äußerlich sichtbaren Schutzeinrichtungen der Pflanzen gegen Trockenheit (Wachsauflagerung, Behaarung, schmale Blätter, Rollblätter, Sukkulenz usw.) lassen schon vermuten, daß die standörtlichen Verhältnisse an den Wasserhaushalt der Vegetation grosse Anforderung stellen. Dem ist auch so. Die Assoziation bewohnt vornehmlich die äußeren Ränder frei vorspringender Kalk- und Dolomithfelsen und felsiger Terrassen in sonenseitigen Lagen. Hier ist der den Pflanzen zur Verfügung stehende Wurzelboden sehr flachgründig, meist nur 2—5 cm tief. Ab und zu tritt der nackte Fels zutage. Dieser so geringmächtig den Fels überlagernde Boden ist feinsandig, durch viel Humus meist schwarz gefärbt und fast stets einen hohen Gehalt an Kalk- bzw. Dolomitskelett besitzend. Wie aus der Tabelle I (Seite 72, 1.) ersichtlich, erreicht der Skelettgehalt in der Wurzelerde häufig 50—80 Gewichtsprozent (extreme Werte 8—84%). Der Boden befindet sich in ruhender Lagerung. Die PH-Werte der Wurzelerde liegen meist bei 7,3 und steigen bis zu 7,4. Nur in einem Fall wurde der Neutralpunkt PH = 7,0 festgestellt, so daß fast durchweg alkalische Reaktion herrscht.

Infolge des Fehlens einer schattenspendenden Baum- und Strauchschicht und infolge der Offenheit der Kraut- und Mooschicht können die Sonnenstrahlen ziemlich unbehindert auf den durch Humus dunkelgefärbten Boden fallen. Temperaturen von +40 bis +50 Grad sind daher in den obersten Bodenschichten an sonnigen Sommertagen um die Mittagszeit stets festzustellen. Dazu kommt, daß der exponierte Standort dem austrocknenden Wind freien Zutritt läßt. Wenn dazu noch — wie es sich im Laufe der Jahre öfter ereignet — während der Vegetationsperiode wochenlange Regenlosigkeit herrscht, dann ist der ohnehin geringe Feuchtigkeitsvorrat in dem flachgründigen, auf durchlässigem, verkarstetem Kalkfels aufliegenden Boden bald erschöpft und die Pflanzen der *Festuca glauca*-*Dianthus Gratianopolitanus*-Assoz. haben einen schweren Kampf gegen die lebengefährdende Austrocknung zu bestehen. Nur Xerophyten besonderer Prägung können an solchen Standorten ihr Leben durchhalten und die schon oben erwähnten xeromorphen Besonderheiten in der Erscheinung der vielen Charakterarten dieser Assoziation sind dafür ein sichtbarer Ausdruck.

Die extreme Beschaffenheit des Standortes der Gesellschaft verhindert in weitgehendem Maße das Eindringen fremder Arten. Höchstens einzelne Mitglieder der benachbarten Spaltengesellschaft der Felswände (*Asplenium Ruta muraria-Draba aizoides*-Assoz.) oder der später zu besprechenden *Carex humilis-Anemone Pulsatilla*-Assoz. vermögen ab und zu Fuß zu fassen. Sie ist daher in ihren ursprünglichen Siedlungen eine charakteristische Dauergesellschaft der Fränkischen Alb.

Die pflanzengeographische Untersuchung der räumlichen Verbreitung (Arealgestaltung) der einzelnen Spezies der *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* zeigt, daß die Mehrzahl derselben teils dem südlichen, teils dem kontinentalen Verbreitungstyp oder beiden zusammen angehört. Das heißt, es sind meist Pflanzen, deren Areal das südliche bzw. das zentrale, südöstliche und östliche Europa oder alle diese Landgebiete umfaßt, wobei viele von ihnen nach Süden und Osten noch über die Grenzen Europas hinausgehen. Das nördliche und nordwestliche Europa wird dermaßen gemieden, daß bei den südlich verbreiteten (S) Arten das Areal mit einer Nordgrenze abschließt, die noch diesseits der Nord- und Ostsee liegt und weiter westlich durch Frankreich oder höchstens durch das südliche England zieht, während bei den kontinentalen (K) und südlich-kontinentalen (SK) Arten die Verbreitung in Europa mit einer Nordwestgrenze endigt, die zumindest die atlantischen Küstengebiete (Nordwestfrankreich, Irland, Schottland, England mit Ausnahme des Südostens, Nordwestdeutschland und westliches und nordwestliches Skandinavien) ausschließt. Nach ihrer Höhenverbreitung leben diese südlichen und kontinentalen Pflanzen mindestens auch in der Hügel- und Tieflandstufe Mitteleuropas. Rein montan, subalpin und alpin verbreitete Arten zählen nicht dazu.

Aus der Assoziationstabelle ist zu ersehen, daß von den dort aufgeführten Pflanzen der Krautschicht 23% dem südlichen (S) Element, 7% dem kontinentalen (K) Element, 27% dem verbindenden südlichkontinentalen (SK) Element angehören. Es haben also zusammen 57% der Kräuter und Gräser der Assoziation, darunter alle ihre Charakterarten erster Klasse, in Europa entweder südlich-binnenländische oder rein südliche oder rein binnenländische Verbreitung. Unter den Moosen kann man dem südlichen Arealtyp auch *Pleurochaete squarrosa* und *Grimaldia fragrans* zurechnen (s. Herzog 1926). Die übrigen Arten besitzen zumeist eine allgemeinere Verbreitung in Europa, die sie zum Teil das ganze europäische Laubwaldgebiet, zum Teil auch noch das Nadelwaldgebiet besiedeln läßt. Atlantische und subatlantische Spezies fehlen ganz. Die aus der Spaltenassoziation der Felswände eindringende *Draba aizoides* und *Hieracium bupleuroides* und vielleicht auch *Sesleria caerulea ssp. calcaria* muß man dem Gebirgselement der Kalkalpen zuordnen.

Aus vorstehender Betrachtung ergibt sich, daß der geographische Charakter der *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* ein betont südliches und zugleich binnenländisches Gepräge hat.

Mustern wir nun die Verbreitung der charakteristischen und steten Arten im Untersuchungsgebiet, also im Bereich der Fränkischen Alb selbst, so ist folgendes (s. Karte 2, 3, 4, 5, 8; 12, 18; 23, 26, 34, 36; 42) festzustellen: An geeigneten Standorten finden sich sowohl im Donauzug als auch im Nordzug *Festuca glauca*, *Melica ciliata*, *Allium senescens*, *Dianthus Gratianopolitanus*, *Erysimum erysimoides*, ferner *Sesleria calcaria*, *Erysimum crepidifolium*, *Sedum album*, *Potentilla arenaria*, *Teucrium Chamaedrys*, *Globularia vulgaris*, *Leontodon incanus*, *Lactuca perennis*, *Artemisia campestris*. Fast nur im Donauzug erscheinen *Tunica Saxifraga*, *Fumana vulgaris*, *Teucrium montanum* und *Asperula glauca*. Einzig im Donauzug kommen vor: *Alsine setacea*, *A. fasciculata*, *Silene Otites*, *Biscutella laevigata*, *Alyssum montanum*, *Centaurea Rhenana* und *Pleurochaete squarrosa*; während umgekehrt *Poa Badensis*, *Hieracium bupleuroides* Sondergut, und *Alyssum saxatile* fast völliger Allein-

besitz des Nordzuges sind. Diese Zusammenstellung läßt eine starke Häufung vieler bezeichnender Arten im Donauzug der Frankenalb erkennen und erweist das, was zum Teil auch von der Tabelle abgelesen werden kann, daß nämlich die *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* ihre reichste Ausbildung im Donauzug (Südteil) der Fränkischen Alb hat, wohingegen sie im Nordzug verarmt. Die Ursachen hierfür werden in größerem Zusammenhang später erörtert. — Von dem Vorkommen der *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* in den benachbarten Gebieten ist zu sagen, daß sie in sehr ähnlicher Ausbildung in der Schwäbischen Alb (Felsfazies der Steppenheide: R. Gradmann 1936) und weiterhin im Schweizer Jura auftritt. Doch fehlen ihr dort manche interessante südlich-kontinentale Arten wie *Alsine setacea*, *Alyssum saxatile*, *Poa Badensis*, andererseits treten alpin-präalpine Beimengungen immer stärker hervor. Einige hierher gehörige Assoziationsfragmente besitzt auch der Hegau auf seinen vulkanischen Felsbergen und das Bodenseegebiet auf seinen Molassefelsen (s. J. Bartsch 1925). Aus dem Muschelkalkgebiet des Maintales und aus Mitteldeutschland (Thüringen) beschreibt E. Kaiser 1930 unter dem Namen Blauschwingelheide = *Festucetum glaucae* verwandte Gesellschaften, die dort teils auf Kalk, teils auf Mergel und Gips, aber auch auf Diabas und Porphyry gedeihen. Alle ihre Konstanten (*Alyssum montanum*, *Artemisia campestris*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca glauca*) erscheinen in der *Festuca glauca*-Assoz. der Frankenalb, doch fehlen von deren Charakterarten ersten Ranges *Alsine setacea*, *Alyssum saxatile*, (*Poa Badensis*) ganz, während *Dianthus Gratianopolitanus* vielleicht im oberen Saalegebiet noch dazukommen könnte (s. E. Kaiser 1930, Seite 17). Der Feststellung E. Kaisers, daß die Blauschwingelheide die trockenste Rasengesellschaft Mittel- und Süddeutschlands bis zur Donau ist, stimmen wir bei. Im Mittelrhein- und im Nahegebiet scheint die *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* ebenfalls — wenn auch vereinzelt und stark verarmt — vorzukommen (s. z. B. Wiemann 1931). Entferntere Verwandtschaft zeigt die *Festuca glauca-Alyssum arenarium*-Assoz. auf den Mainzer Sanden der Oberrheinischen Tiefebene (Kümmel 1935). Sie ist eine psammophile Pflanzengesellschaft, in welcher der Blauschwingel und das Bergschildkraut bezeichnenderweise als sandbewohnende Rassen und zwar als *Festuca glauca* Hack. var. *psammophila* und als *Alyssum montanum* L. var. *arenarium* (Gmel.) erscheinen. Dazu noch manche andere Sandpflanzen aus der *Koeleria glauca*-Assoz. der Sandvegetation der Oberrheinischen Tiefebene (Volk 1931) und Arten des *Xerobrometum*. Viele unserer Charakterarten (*Alsine setacea*, *Alyssum saxatile*, *Dianthus Grat.*, *Allium senescens*) fehlen ganz. Näher verwandte Assoziationen gibt es im zentralen Böhmen, südlichen Mähren, Niederösterreich, Ungarn, Südpolen (Kerner, Domin, Podpera, Klika, Scharfetter, Suza, Vierhapper, v. Soo, Kozłowska u. a.). Auf Grund eingehender soziologischer Untersuchungen berichtet Klika 1933 über eine *Festuca glauca-Seseli glaucum*-Assoz., die auf Kalkstein und Diabas im xerothermen Böhmen wächst, und weiterhin über eine *Festuca glauca-Poa Badensis*-Assoz., die im südlichen Mähren und Niederösterreich besonders auf jurassischem Kalkstein gedeiht. Es sind das: reichhaltige, östliche, geographische Varianten unserer fränkischen Pflanzengesellschaft, bereichert um interessante südlich-kontinentale Charakterarten wie *Seseli glaucum*, *Dracocephalum Austriacum* in Böhmen und *Medicago prostrata*, *Melica glauca*, *Dianthus serotinus*, *Helianthemum canum*, *Seseli osseum*, *Scorzonera Austriaca*, *Onosma Visiani* in Mähren. Selbst die kristallinen Schieferfelshänge des Durchbruchtales der Donau bei Krems in Niederösterreich schmückt die Gesellschaft von *Festuca glauca-Alyssum saxatile-Sedum album* (Suza 1933).

Aus diesem geographischen Überblick ergibt sich, daß unsere *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* über das zentrale Europa zerstreut in verschiedenen Abänderungen auftritt, bzw. durch mehr oder weniger nahestehende Gesellschaften ersetzt wird, die

in den östlichen und südöstlichen Gebieten eine Bereicherung an kontinentalen Spezies, in den südwestlich benachbarten Landschaften eine Verstärkung des alpinen-präalpinen Einschlages und im Nordwesten und Norden in steigendem Maße eine Verarmung erkennen lassen.

Im Untersuchungsgebiet ist der geographische Florencharakter der Assoziation bereits durch Vorherrschen des südlich-kontinentalen Elementes ausgezeichnet, der aber auch schon hier im Nordzug der Fränkischen Alb abklingt.

a<sub>2</sub>) Die *Sesleria calcaria-Dianthus Gratianopolitanus*-Subassoziation.  
(Tabelle II; Veg.-Bild 12.)

Eine in der Fränkischen Alb öfters wiederkehrende, bemerkenswerte Abänderung der besprochenen *Fest. gl.-Dianth. Gr.*-Assoz. muß hier erwähnt werden. Sie besteht im wesentlichen im völligen Ersatz des Blauen Schwingelgrases durch die im Untersuchungsgebiet weiter verbreitete Felsrasse des ökologisch sehr plastischen Blaugrases (*Sesleria caerulea Scop. ssp. calcaria Cel.*). Im übrigen bleibt sich die floristische Zusammensetzung weitgehend gleich. Es finden sich neben der jetzt dominierenden *Sesleria calcaria* wieder als sehr charakteristisch: *Melica ciliata*, *Allium senescens*, *Dianthus Gratianopolitanus*, *Alsine setacea*, *Erysimum erysimoides*, *Alyssum montanum*, *Lactuca perennis*. Dazu die meisten anderen, zweit- und drittrangigen Charakterarten und die Begleiter, von denen *Sedum album* erneut in höchster Stetigkeit vorhanden ist. Nur einige der selteneren Charakterarten (*Poa Badensis*, *Tunica Saxifraga*, *Biscutella laevigata*, *Alyssum saxatile*, *Fumana vulgaris*) erscheinen nicht mehr in der Liste, doch fehlen diese Spezies zum Teil nur den zur Tabelle verarbeiteten Einzelbeständen. Weil der geschilderten Variante im Untersuchungsgebiet keine sie allein auszeichnende Charakterart eigen ist und weil ferner *Sesleria calcaria* — wenn auch meist in untergeordnetem Maße — bereits in der Mehrheit der Bestände der *Fest. gl.-Dianth. Gr.*-Assoz. ebenfalls vorkommt, so soll sie als deren blaugrasreiche Subassoziation bewertet werden. Ihr Artengehalt unterliegt in den einzelnen Abschnitten der langgestreckten Frankenalb denselben Schwankungen wie derjenige der typischen Assoziation.

Die Standorte der *Sesl. calc.-Dianth. Gr.*-Subassoz. zeigen im allgemeinen dieselben ökologischen Verhältnisse wie die der *Fest. gl.-Dianth. Gr.*-Assoz.: außerordentlich flachgründige Böden, die in nur 1—5(—10) cm tiefer Schicht über Kalkfels oder Dolomittfels ruhen, viel Kalkkarbonat-führendes Skelett (20—84%) haben und in der durch kohligen Humus schwarzgefärbten Feinerde basische Reaktion (PH = 7,1 bis 7,3) aufweisen. Frei und unbeschattet am vorderen, meist geneigten Rand der Felsrücken und felsiger Hangstufen gelegen, haben sie vorwiegend sonnseitige Exposition (S—SW, seltener W). In einigen Fällen wurde allerdings auch nordwestliche (NW) Lage festgestellt\*). Die Höhenlage bleibt im fast gleichen Bereich (370 bis 620 m statt 370—570 m), höchstens mit der Einschränkung, daß die Standorte der Subassoziation etwas häufiger zwischen 400—620 m als unter 400 m sich befinden. Das bedeutet, daß die Subassoziation öfters bis in die obersten Talgebiete und in das Hochland vordringt, während die *Fest. gl.-Dianth. Gr.*-Assoz. sich mehr auf die felsigen Lagen der unteren und mittleren Talabschnitte beschränkt.

Der völlige Ersatz von *Festuca glauca-pallens* durch die klimatisch anspruchslose *Sesleria caerulea-calcaria* ist an den Standorten im etwas feuchteren und kühleren Hochland und bei nordseitiger Exposition erklärlich, zugleich die dort ärmere übrige Ausbildung der Subassoziation. Die anderen Fälle, in denen auch in den tiefer gelegenen trockneren Lagen das Blaugras an die Stelle des Blauschwingels tritt,

\*) In NW- und in W-Lage haben gewöhnlich die Moose (mit Ausnahme von *Pleurochaete* und *Grimaldia*) größere Bedeckungsgrade.

können durch historische Gründe oder durch den Zufall der Erstbesiedlung neu entstandener Standorte verursacht sein. Denn wenn auch *Festuca glauca* unter allen Gramineen des Untersuchungsgebietes unstrittig am besten befähigt ist, noch an den flachgründigsten, sonnigsten, trockensten Stellen auszuharren, so ist ihre Konkurrenzkraft nach vielen Beobachtungen in der Natur doch nicht groß genug, um *Sesleria calcaria* von bereits besetzten Stellen nachträglich zu verdrängen. So erscheint die *Sesl. calc.-Dianth. Gr.-Subassoz.* als eine aus verschiedenen Gründen verarmte, montane Variante der *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* Nur *Sesleria calcaria* zeigt in ihr erhöhte Lebenskraft und ist als Differenzialart zu werten.

Im zentralen Böhmen, im südlichen Mähren und in Niederösterreich läßt sich ein ähnliches, zum Teil standörtlich bedingtes Vikarisieren von *Festuca glauca* und *Sesleria calcaria* in nahestehenden Assoziationen beobachten. Klika (1931 und 1933) berichtet darüber eingehend. Auf Grund der dortigen Verhältnisse stellt er aber zwei Assoziationen für jedes seiner Untersuchungsgebiete auf: nämlich eine *Fest. gl.-Seseli glaucum*-Assoz. und eine *Sesl. calc.-Helianthemum canum*-Assoz. für Böhmen und eine *Fest. gl.-Poa Badensis*-Assoz. und eine *Sesl. calc.-Alsine setacea*-Assoz. im südlichen Mähren. Doch betont Klika, daß zwischen den beiden Assoziationen eines jeden Landes enge Bindungen bestehen und bringt diese ihre Verwandtschaft dadurch zum Ausdruck, daß er die beiden Gesellschaften zum Assoziationsverband: *Seslerio-Festucion glaucae*\*) zusammenfaßt. Die Mehrzahl seiner Charakterarten findet sich auch bei uns. In der Fränkischen Alb läßt sich aber wegen des Fehlens besonderer Charakterarten für die durch die Dominanz von *Sesleria calcaria* gekennzeichnete Gesellschaft eine klare Trennung von der durch *Festuca glauca* ausgezeichneten Assoziation nicht durchführen. Es dürfte für die Verhältnisse in der Fränkischen Alb (wie auch in der Schwäbischen Alb) die Auffassung der *Sesleria*-reichen Variante als Subassoziation der *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* die zweckmäßigste und den naturgegebenen Tatsachen am besten entsprechende sein.

b<sub>1</sub>) Die *Carex humilis-Anemone Pulsatilla*-Assoziation. (Tab. III; Veg.-Bild 16—20.)

In ihr sehen wir die Hauptassoziation der Steppenheide der Fränkischen Alb. Viele Charakterarten hohen und höchsten Grades zeichnen sie aus, eine große Zahl von steten Arten geben ihr Form und Gepräge. Besonders sind hier gleich eine Reihe von schmalblättrigen Steppengräsern zu nennen, die teils durch ihre Treue, teils durch ihre Stetigkeit, teils durch verhältnismäßiges Vorherrschen für die Assoziation tonangebend sind: das schöne, aber seltene Federgras (*Stipa pennata*), im Untersuchungsgebiet völlig an unsere Gesellschaft gebunden und meist in der prächtigen Unterart *St. pulcherrima* erscheinend, dann der Gefurchte Steppenschwingel (*Festuca sulcata*), ferner die graubehaarte Schlanke Kammschmiele (*Koeleria gracilis*), Böhmers Lieschgras (*Phleum Boehmeri*) und schließlich die Niedrige Steppensegge (*Carex humilis*), deren dichte gelblich-grüne Polster keinem normal ausgebildeten Assoziationsindividuum fehlen. Fast stets mengt sich auch wieder dazwischen das Blaugras (*Sesleria calcaria*), das aber nicht als Charakterart höheren Ranges zu werten ist. Unter den vielen mehrjährigen Kräutern, die neben den Gräsern in Menge auftreten, befindet sich ebenfalls eine ansehnliche Schar hochklassiger Charakterarten. Recht bezeichnend und zugleich höchst stet ist die Küchenschelle (*Anemone Pulsatilla*). Sie tritt häufig in der breitblättrigen, besonders typischen Unterart *A. grandis* auf und ist im ersten Frühjahr durch ihre großen violettblauen Blütenglocken eine wahre Zierde der Assoziation. Weitere sehr charakteristische und schönblütige Kraut-

\*) Von J. Braun-Blanquet (1936) als Unterverband dem *Festucion vallesiacaе*-Verband eingliedert.

pflanzen sind der Goldaster (*Aster Linosyris*), die blaue Kugelblume (*Globularia Willkommii*), der Ährige Ehrenpreis (*Veronica spicata*), das graufilzige Sandfingerkraut (*Potentilla arenaria*), der Pippaublätrige Schotendotter (*Erysimum crepidifolium*) und die Rheinische Flockenblume (*Centaurea Rhenana*). Wenig auffällig infolge seiner unscheinbar gefärbten Blüten, doch nicht minder charakteristisch ist das Ohrlöffel-Leimkraut (*Silene Otites*). Ein sehr bezeichnender Halbstrauch mit aromatisch duftenden Blättern ist der Berg-Gamander (*Teucrium montanum*). Kurzlebige, einjährige Charakterarten sind die seltene Büschelige Miere (*Alsine fasciculata*), die Geöhrte Gänsekresse (*Arabis auriculata*), der Kleine Schneckenklee (*Medicago minima*) und der Gelbe Augentrost (*Euphrasia lutea*).

Dazu kommen noch viele zweit- und drittrangige Charakterarten, die teils aus der vorseitig geschilderten *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* oder aus anderen nahestehenden Gesellschaften des Gebietes in die *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* und umgekehrt übergreifen, teils auch in zwei oder mehreren verwandten Assoziationen fast gleichermaßen zu Hause sind und sie verbinden. So ist z. B. in der Fränkischen Alb *Asperula glauca* und *Leontodon incanus* ziemlich gleich häufig in der vom Blauen Schwingel wie in der von der Niedrigen Segge gekennzeichneten Gesellschaft.

Von den für das Aussehen der Assoziation wichtigen Arten höchster und hoher Stetigkeit und größerer Häufigkeit wurden bereits genannt *Carex humilis*, *Phleum Boehmeri*, *Sesleria calcaria* und *Anemone Pulsatilla*. Jhnen ist von den übrigen Charakterarten noch beizufügen die Graslilie (*Anthericus ramosus*), deren zierliche weiße Blüten ein schöner sommerlicher Schmuck der Gesellschaft sind, ferner der Aufrechte Ziest (*Stachys rectus*), der Echte Gamander (*Teucrium Chamaedrys*), die purpurblütige Karthäuser Nelke (*Dianthus Carthusianorum*), der Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*), das Gewöhnliche Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*), und der Hügelmeiger (*Asperula cynanchica*).

Auch unter den vielen Begleitern sind mehrere, stets oder meist häufig vorhandene Arten, wie das Gewöhnliche Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla verna-vulgaris*), die Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias*), der duftende Quendel (*Thymus Serpyllum-Chamaedrys*) und die Taubenblaue Skabiose (*Scabiosa Columbaria*).

Für die Mooschicht ist charakteristisch: die seltene, aber auch in der *Fest. gl.-Dianth. Gr.-Assoz.* vorkommende *Pleurochaete squarrosa*. Die *Tortella*-Arten treten hier mehr zurück, dagegen erscheinen in großer Stetigkeit und Häufigkeit das goldbraune *Rhytidium rugosum* und schwärzlichgrüne *Thuidium abietinum*, dazu wieder verschiedene *Cladonien*.

Das biologische Spektrum (ausgedrückt durch das prozentuale Verhältnis der Lebensformen nach Raunkiär) ist folgendes:

Hemikryptophyten	= 60%	( 106 Spezies)
Chamaephyten	= 16%	( 27 Spezies)
Phanerophyten	= 10%	( 17 Spezies)
Therophyten	= 7%	( 12 Spezies)
Geophyten	= 5,5%	( 9 Spezies)

Im Vergleich zum Lebensformenspektrum der *Fest gl.-Assoz.* (H = 55%, Ch = 31%, Ph = 4%, Th = 7%, G = 3%) zeigt sich ein Anwachsen der Hemikryptophyten, Geophyten und Phanerophyten, dagegen ein starkes Absinken der Chamaephyten. Diese Änderungen können als biologischer Ausdruck einer Abschwächung der extremen Standortverhältnisse gedeutet werden.

Von den einzelnen Schichten und ihrem Deckungsgrad ist zu sagen, daß eine Baum- und Strauchschicht als solche praktisch fehlt, da nur ganz vereinzelt Krüppelgestalten von *Pinus*, *Quercus* oder *Sorbus*, dazu hier und da einige kleine Sträucher wie

*Juniperus*, *Berberis*, *Prunus*, *Rosa*, *Cytisus* oder *Rhamnus saxatilis* auftreten, stets nur solitär, im schwächsten Deckungsgrad und meist erst am Rande der Aufnahmeflächen. In der wohlausgebildeten Feldschicht beträgt die Deckungsstärke der Gräser und Kräuter durchschnittlich 70—80%, seltener bis 90%; in der Moos- und Flechtenschicht 20—30%. Der Boden oder das Gestein kommt öfters noch unbedeckt zur Schau.

Die durch die vorstehend angeführten Eigenschaften charakterisierte *Carex humilis*-*Anemone Pulsatilla*-Assoziation der Steppenheide der Frankenalb bewohnt vornehmlich die besonnten Rücken und Flanken von Dolomit- und Kalkfelsen, die an Steilhängen der Täler nasenartig oder terrassenförmig ins Freie vorspringen. Doch geht unsere Gesellschaft gewöhnlich nicht bis zum äußersten Rande über den Steilabfall der Felsen vor, denn diese Stellen hält die *Fest. gl.-Dianth. Gr.*-Assoz. besetzt.

Der Boden der *Carex hum.-Anem. Puls.*-Assoz. ist noch recht flachgründig, trocken und in ruhender Lagerung. Seine Tiefe beträgt durchschnittlich 10—15 cm, dann kommt der gewachsene Fels, oft mit den Zeichen der Verkarstung. Der Skelett-reichtum (Kalk- und Dolomitsteine über 2 mm) des Wurzelbodens ist ziemlich groß und schwankt zwischen 20% bis 60% (extrem 13% und 76%). Die Feinerde ist durch Humus graubraun bis schwarzbraun gefärbt. Ihre Reaktion ist zumeist schwach basisch, seltener neutral, nie sauer; die entsprechenden PH-Werte liegen meist bei 7,2 oder 7,3 und erreichen im Grenzfall einerseits 7,0, andererseits 7,4. Im Durchschnitt sind sie um 0,06 schwächer als im Wurzelboden der Blauschwingelgesellschaft (7,20 statt 7,26). Die Flachgründigkeit und Trockenheit des skelett- und kalkreichen Bodens ist in Verbindung mit der der Windwirkung ausgesetzten Lage des Standortes und dem subkontinentalen Klima dem Baum- und höheren Strauchwuchs noch so ungünstig, daß er von Natur aus weitgehend bis oft völlig zurücktritt. Dies hat zur Folge, daß die *Carex hum.-Anem. Puls.*-Assoz. im vollen bis fast vollen Genuß des Lichtes steht. Zur Sommerzeit brennt hier die Sonne sengend auf die Pflanzen nieder. Der Boden wird staubtrocken und erhitzt sich auf 40—50 Grad und noch höher. An solchen Standorten vermögen sich auf die Dauer nur solche Arten zu halten, die großen Wassermangel und stärkste Besonnung ertragen können.

Auch im allgemeinen Verbreitungscharakter der die Gesellschaft aufbauenden Spezies kommt dies zum Ausdruck. 12% der in der Assoziationstabelle aufgeführten Gräser und Kräuter haben südliche, 7% kontinentale, 39% südliche und kontinentale Verbreitung in Europa. Insgesamt gehören mehr als die Hälfte (58%) der Arten, darunter sämtliche Charakterarten ersten Ranges, dem südlichen und kontinentalen Element an. Atlantisch-subatlantische und arktisch-subarktische Spezies fehlen ganz. Der geographische Charakter der *Carex hum.-Anem. Puls.*-Assoz. hat demnach einen starken östlichen, südöstlichen und südlichen Einschlag.

Interessante Verhältnisse sind ferner zu erwähnen hinsichtlich der Verbreitung der einzelnen Arten im Untersuchungsgebiet selbst. Schon ein Blick auf die Assoziationstabelle zeigt, daß nur ein Teil der Spezies im ganzen Verlauf der Fränkischen Alb verbreitet ist. Eine beträchtliche Anzahl dagegen beschränkt sich auf begrenzte Teilgebiete. Im einzelnen ergibt sich folgendes Bild (Karte 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 18, 19; 22, 23, 24, 25, 27, 34, 37): Die Fränkische Alb in ihrer gesamten Erstreckung von der Donau bis zum Main besiedeln an geeigneten Stellen außer den Steten (wie *Carex humilis*, *Phleum Boehmeri*, *Sesleria calcaria*, *Anthericus ramosus*, *Dianthus Carthusianorum*, *Anemone Pulsatilla* s. l., *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum nummularium*, *Asperula cynanchica*, *Rhytidium rugosum* und *Thuidium abietinum*) auch *Pulsatilla grandis* +, *Erysimum crepidifolium*, *Potentilla arenaria*, *Medicago minima*, *Polygala comosa*, *Fumana vulgaris* +, *Viola rupestris* +, *Bupleurum falcatum* §, *Peucedanum Cervaria*, *P. Oreoselinum* +, *Vincetoxicum officinale*, *Stachys rectus*, *Teucrium Chamaedrys*, *T. montanum* +, *Veronica Teucrium*, *Globularia*

*vulgaris*, *Asperula glauca* +, *A. tinctoria*, *Helichrysum arenarium* §, *Artemisia campestris*, *Leontodon incanus*, *Lactuca perennis* + usw., wobei aber die mit + bezeichneten Spezies eine auffallende Abnahme der Häufigkeit ihres Auftretens gegen Norden zum Main, die mit § gekennzeichneten ein Seltenerwerden gegen Süden zum Donautal zeigen. Eigenartig ist ferner die Lücke, welche *Avena pratensis*, *Festuca sulcata*, *Thesium Bavarium*, *Arabis auriculata*, *Potentilla rubens*, *Geranium sanguineum* und *Odontites lutea* im Pegnitzgebiet, dem Mittelstück zwischen den beiden Flügeln der Frankenalb, erkennen lassen. Von besonderer geographischer Bedeutung für die Ausgestaltung der Assoziation im Gebiete ist, daß eine Reihe von hochwertigen Charakterarten wie *Stipa pennata*, *Alsine fasciculata*, *Silene Otites*, *Veronica spicata*, *Aster Linosyris*, *Centaurea Rhenana* und *Pleurochaete squarrosa* nur im Donauzug und dort oft nur im südlichsten und südöstlichsten Teil sich finden (siehe Karte 22, 23, 24, 25, 27, 34, 37).

Diese einseitige Verteilung vieler Arten bewirkt, daß die *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* ihre schönste und reichhaltigste Entwicklung im Donauzug der Fränkischen Alb besitzt\*), dagegen im Nordzug und ganz besonders in dessen Pegnitzgebiet wesentlich verarmt.

Vom Auftreten unserer Gesellschaft in den benachbarten Landschaften und weiterhin in Europa kann vorläufig folgendes berichtet werden: Die *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* gedeiht in fast gleicher Ausbildung auch in der Schwäbischen Alb (Gradmann R. 1898, 1936; Rebholz 1931, S. 225/226, u. eigene Aufnahmen). Doch fehlen ihr dort schon einige Charakterarten, die sie in der Fränkischen Alb auszeichnen, ganz oder fast ganz (*Alsine fasciculata*, *Arabis auriculata*, *Artemisia campestris*, *Aster Linosyris*, *Festuca sulcata*, *Fumana vulgaris*, *Helichrysum arenarium*, *Silene Otites*, *Viola rupestris*, *Pleurochaete squarrosa*). Das schöne Federgras ist viel seltener, seine prächtige Unterart *Stipa pulcherrima* fehlt völlig. Als Sondergut der Schwäbischen Alb, das aber durchwegs sehr selten vertreten ist, wäre vielleicht hier zu nennen: *Helianthemum canum*, (*Scorzonera Austriaca*, *Trinia glauca*).

In der nordwestlich benachbarten Fränkischen Gäulandschaft findet sich (nach eigenen Aufnahmen u. E. Kaiser 1930) unsere Gesellschaft auf Muschelkalk und Gipskeuper des Maingebietes mit einigen Verschiedenheiten im Artbestand und selten in ganz unberührtem Zustand. Vermisst werden: *Alsine fasciculata*, *Centaurea Rhenana*, *Crepis alpestris*, *Fumana vulgaris*, (*Globularia vulgaris*), *Leontodon incanus*, *Polygala Chamæbuxus*, *Veronica Austriaca*, *Viola rupestris*. Dafür erscheinen neu: *Adonis vernalis*, *Carex supina*, (*Eryngium campestre*, *Euphorbia Gerardiana*), *Helianthemum canum*, *H. Apenninum*, *Scabiosa canescens*, *Scorzonera purpurea*, *Stipa capillata*, *Trinia glauca*.

Aus dem südlichen Teil der Oberrheinischen Tiefebene, von ihren Randhügeln, ihren Terrassen und vom Kaiserstuhl beschreiben Braun-Blanquet (1931), Jssler (1929) und Sleumer (1933) als *Carex humilis*-Fazies des *Xerobrometum rhenanum*, bzw. als *Caricetum humilis* der *Bromus erectus*-Assoz. der elsässischen Garides, bzw. als *Carex humilis*-Subassoziation des *Xerobrometum* eine Pflanzengesellschaft, die unserer *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* recht nahesteht, dabei aber zum Teil (Kaiserstuhl, Oberelsaß) nicht ursprünglich ist, sondern sekundären Charakter trägt und mehr oder weniger stark unter dem Einfluß des Menschen und seiner Weidetiere steht. Bei einem ebenfalls sehr großen floristischen Reichtum besitzt sie — der Gunst ihrer Gebietslage entsprechend — einige südliche und südwestliche Arten (wie z. B. *Himantoglossum hircinum*, *Orchis simia*, *Trinia glauca*) mehr, dagegen mangeln ihr verschiedene süd-

\*) Wegen des für den Optimalzustand der Gesellschaft der Niedrigen Segge hier außerordentlich bezeichnenden Erscheinens des schönen Federgrases könnte man die *Carex humilis*-*Anemone Pulsatilla*-Assoziation der südlichen Frankenalb geradezu als eine *Carex humilis*-*Stipa pennata*-Assoziation benennen (siehe Veg.-Bild 16, 17 u. 20).

östlich und östlich verbreitete Typen der Frankenalb (z. B. *Erysimum crepidifolium*, *E. odoratum*, *Cytisus nigricans*, ferner auch *Pulsatilla grandis* und *Stipa pulcherrima*).

Im nördlichen Teil der Oberrheinischen Tiefebene stellt sich auf den kalkreichen Sanden der Binnendünen bei Mainz nach vorausgegangener *Koeleria glauca*-Assoz. (Volk 1931) und *Alyssum arenarium-Festuca glauca\**-Subassozi. des *Xerobrometum rhenanum* (Kümmel 1935) in steigender Menge *Carex humilis* und auch *Anemone Pulsatilla* nebst Begleitern ein, so daß nach eigenen Beobachtungen eine Gesellschaft resultiert, deren Feldschicht mit unserer Assoziation (mit Ausnahme extremer Psammophyten) viele Gemeinsamkeiten besitzt. — Floristisch und soziologisch nahverwandte Gesellschaften kommen auch im westlich benachbarten Nahetal nach vorläufigen Berichten von Wiemann (1929) vor.

Von den Kalktriften im nördlichen Westdeutschland bei Aachen macht uns Schwickerath (1933) mit einer *Sesleria caerulea*- und *Carex humilis*-reichen Subassoziation des *Xerobrometum* bekannt. In ihrem Artbestand hat sie ziemliche Ähnlichkeit mit unserer *Carex hum.*-*Anem. Puls.*-Assoz., doch fehlen ihr — wie es infolge der gegen Nordwest vorgeschobenen Lage nicht anders zu erwarten ist — viele der südöstlichen und südlichen Charakterarten der Gesellschaft der Fränkischen Alb (wie *Stipa pennata*, *Phleum Boehmeri*, *Festuca sulcata*, *Alsine fasciculata*, *Silene Otites*, *Erysimum odoratum* und *crepidifolium*, *Potentilla arenaria*, *Fumana vulgaris*, *Aster Linosyris* usw.). Auch unterliegt sie  $\pm$  starker Beweidung und erhält sich nur dadurch vor dem vordringenden Wald als eine sekundäre Pflanzengesellschaft.

Unter dem Namen Niedriger Seggenrasen (= *Caricetum humilis*) beschreibt E. Kaiser 1930 eine Pflanzengesellschaft aus dem Thüringischen Mitteldeutschland, die mit der unsrigen nahe verwandt ist, sowohl floristisch-soziologisch als auch ökologisch. Die meisten ihrer Arten, sämtliche Konstante erscheinen auch in der *Carex hum.*-*Anem. Puls.*-Assoz. der Fränkischen Alb. Die Unterschiede bestehen darin, daß die thüringische Gesellschaft besonders reicher an östlichen und südöstlichen Spezies (wie *Adonis vernalis*, *Gypsophila fastigiata*, *Oxytropis pilosa*, *Seseli Hippomarathrum*, *Stipa capillata*) ist, wohingegen die frankojurassische Assoziation mehr südliche und präalpine Charakterarten (wie *Alsine fasciculata*, *Arabis auriculata*, *Leontodon incanus*, *Polygala Chamaebuxus* usw.) besitzt\*\*).

Aus dem nördlichen Mitteldeutschland geben uns über noch hierhergehörige Pflanzengesellschaften Kunde: Libbert 1930, der eine „Assoziation von *Festuca ovina* und *Carex humilis*“ im nördlichen Vorland des Harzes festgestellt hat, und Tüxen (1928) und Bartsch (1930), die aus dem Weserbergland über eine „Gesellschaft mit *Sesleria caerulea* und seltener auch *Carex humilis*“ vorläufig berichten. Beide Gesellschaften zeigen noch eine gewisse Verwandtschaft mit der unsrigen, sind aber im Vergleich dazu sehr stark verarmt und stellen den geschwächten Ausklang gegen Norden dar. Im nordostdeutschen Tiefland scheint an den Hängen des Odertales bei Bellinchen in den dortigen Steppenrasengesellschaften (Hueck 1927) *Carex humilis* stellenweise eine Rolle zu spielen, die an diejenige in der Fränkischen Alb erinnert.

Ausgezeichnet entwickelte, sehr reichhaltige Pflanzengesellschaften, die viele Beziehungen zu der *Carex hum.*-*Anem. Puls.*-Assoz. der Fränkischen Alb aufweisen, trifft man im östlichen Mitteleuropa und im südlichen Osteuropa. Über verwandte Assoziationen im zentralen Böhmen, im südlichen Mähren und Niederösterreich haben

\*) Wohl besser als *Festuca glauca-psammophila* zu benennen.

\*\*\*) Fast das gleiche ist auch von dem *Caricetum stipetosum*, das Meusel (1937) von der Steinklöbe im Thüringischen Becken so treffend schildert, zu sagen. Dort finden sich unter vielen anderen kontinentalen Arten noch: *Carex supina*, *Iris nudicaulis*, *Pulsatilla pratensis*, *Astragalus excapus*, *Hypericum elegans*, *Scabiosa canescens*, *Sc. ochroleuca*, *Jnula Germanica*.

uns die eingehenden Untersuchungen Klikas (1931, 1933, 1936) unterrichtet. Seine *Festuca sulcata-Carex humilis* Subassoziation der *Festuca vallesiaca-Erysimum crepidifolium* Assoziation steht unserer *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* in der Fränkisch-alb floristisch-soziologisch recht nahe. Allerdings enthält jene bedeutend mehr südöstliche und östliche Arten (wie z. B. *Achillea collina*, *Astragalus Austriacus*, *A. exscapus*, *A. Onobrychis*, *Carex supina*, *Festuca eu-vallesiaca*, *Hieracium echioides*, *Pulsatilla nigricans*, *Seseli Hippomarathrum*, *Stipa stenophylla*). Aus Niederösterreich und aus den Kalkalpen hat vor mehreren Jahrzehnten bereits A. Kerner eine *Carex humilis*-Gesellschaft erwähnt.

Durch die neuzeitlichen soziologischen Aufnahmen von v. Soó (1930) sind uns die Wiesensteppen (pannonische Grasfluren) des ungarischen Mittelgebirges als Assoziationskomplex von *Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa Joannis* vorgestellt worden, in welchem die *Festuca sulcata-Carex humilis*-Gesellschaft und die *Stipa Joannis-Carex humilis*-Gesellschaft sowohl floristisch wie soziologisch als auch ökologisch sehr vieles Gemeinsame mit der *Car. hum.-Anem. Puls.-Ass.* der Fränkischen Alb erkennen lassen. Der größte Teil der konstanten Arten (*Helianthemum Chamaecistus*, *Thymus Serpyllum*, *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis*, *Carex humilis*, *Potentilla arenaria*, *Euphorbia Cyparissias*, *Globularia Willkommii*) erscheint auch in der Fränkischen Alb, dazu verschiedene der Charakterarten (*Carex humilis*, [*Poa Badensis*], *Epipactis rubiginosa*, *Arabis auriculata*, *Alyssum montanum*, [*Biscutella laevigata*], *Viola arenaria*, *Leontodon incanus*). Die Zahl der südlichen und südöstlichen Spezies, die Bayern und Franken nicht mehr erreicht haben, ist noch größer als in Niederösterreich, Mähren und Böhmen.

Recht interessante Beziehungen lassen sich schließlich noch weiter nach Osten verfolgen, nach Südpolen (Dziubaltowski 1925—26, Kozłowska 1925), nach Podolien (Gajewski 1932—34) und bis in die Steppengebiete Rußlands, wo sich in der Zone der Wiesensteppen der ehemaligen Gouvernements Kursk-Orel, Tambow, Saratow (Kozo-Poljanski 1928, 1929, Alechin 1932) das „*Caricetum humilis*“ immer ausgeprägter als Steppenassoziation ausbildet.

Kurz sei noch darauf hingewiesen, daß auch in Südeuropa (z. B. im illyrischen Karst, in den südfranzösischen Causses und im katalonischen Spanien), in der montanen bis subalpinen Stufe, sich steppenartige Assoziationen mit dominierender *Carex humilis* und *Stipa pennata* finden.

b<sub>2</sub>) Die *Sesleria calcaria-Anemone Pulsatilla*-Subassoziation.  
(Tabelle IV; Veg.-Bild 18.)

Es ist nötig, eine im Untersuchungsgebiet öfters erscheinende Abänderung der *Carex humilis-Anemone Pulsatilla*-Assoz. hier zur Besprechung zu bringen. Ihr besonderes Merkmal besteht darin, daß die schon in der normalen Gesellschaft fast stets vorkommende, aber nur mit geringen Häufigkeitswerten auftretende *Sesleria caerulea Scop. ssp. calcaria Cel.* mengenmäßig stark in den Vordergrund rückt, während gleichzeitig *Carex humilis* bis zum völligen Verschwinden zurücktritt. Die übrige floristische Zusammensetzung bleibt im großen und ganzen erhalten, wenn auch manchmal eine gewisse Verarmung zu beobachten ist. So erscheinen wenigstens in den zur Assoz.-Tabelle IV (siehe Seite 74) verwendeten Beständen an Charakterarten ersten Ranges nicht mehr: *Stipa pennata*, *Silene Otites*, *Veronica spicata*, *Odontites lutea*, *Aster Linosyris*. Doch fehlen dieselben nicht durchweg sämtlichen Einzelbeständen der Variante\*). Ihr eigene Charakterarten können mit Sicherheit nicht namhaft gemacht werden. Daher soll sie als blaugrasreiche Subassoziation der *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* eingestuft werden.

\*) Immerhin tritt das südöstlich und östlich verbreitete (südlich-kontinentale) Florenelement zurück, so daß in dieser Subassoziation der Steppenheide der Fränkischen Alb die Verwandtschaft zu den echten Steppen geringer, dagegen die Beziehungen zu manchen Grasheiden der montanen und subalpinen Stufe der Kalkalpen stärker werden (siehe dazu Meusel 1937, S. 70 u. 72).

Die ökologischen Verhältnisse an den Standorten der *Sesl. calc.-Anem. Puls.*-Subassoz. gleichen in verschiedener Hinsicht denen der Hauptgesellschaft. Es sind von Natur waldfreie, unbeschattete Stellen auf Weißjurafelsrücken und an felsig gestuften Hängen in einer Höhe von 380—500(—600) m. Die Lage ist bei einer zwischen 3 Grad und 30 Grad schwankenden Neigung meist gegen Süden und Westen gerichtet. Es kommt aber zuweilen auch Nordwest- und sogar Nordexposition vor. Die Böden sind noch recht flachgründig, meist nur 10—30 cm tief. Ein hoher Prozentgehalt (31%—78%) am kalkigen oder dolomitischen Skelett ist ihnen eigen und ihre Feinerde hat fast stets basische, sehr selten neutrale Reaktion (PH = 7,4—7,0). Eine Abweichung im Bereich der edaphischen und floristischen Verhältnisse wird in einigen Fällen (Nr. 1, 2 u. 17 der Liste) mit Hanglage dadurch verursacht, daß der humusarme Boden sich nicht im ruhenden, sondern im schwach beweglichen Zustand befindet, wobei die Bodentiefe größer (25—30 cm und darüber) ist. Dort erklärt sich das Vorherrschen der *Sesleria calcaria* und das starke Zurücktreten der schon anwesenden *Carex humilis* und einiger ihrer Begleiter durch die Fähigkeit der ersten Art auf unruhigem Untergrund noch gut gedeihen zu können. Eine Tatsache, die bereits Gr. Kraus 1906 von den Sesleria-Halden der Muschelkalk-(Wellenkalk-)Schutthänge des Maintales zwischen Würzburg und Karlstadt berichtet. Wir haben es hierbei zum Teil mit Übergangsstadien von einer Schuttgesellschaft, die im Untersuchungsgebiet bei typischer Ausbildung am besten als *Galeopsis angustifolia-Vincetoxicum*-Assoz. zu bezeichnen wäre, zur *Carex hum.-Anem. Puls.*-Assoz. der Steppenheide zu tun. Das Vorkommen von *Galeopsis angustifolia* in Nr. 1 der Tabelle weist auf solchen Anfangszustand hin. Infolge der Unruhe der oberen Bodenschichten ist hier die Mooschicht auch sehr schlecht und dürrtig entwickelt. Das Gegenteil in dieser Hinsicht stellen jene Bestände der *Sesl. calc.-Anem. Puls.*-Subassoziation dar, die in N.- oder NW.-Lage auf flachen Standorten mit ruhendem, humusreichem Boden wachsen. Hier ist die Mooschicht besonders üppig und geschlossen, dagegen die Krautschicht dürrtiger ausgebildet, so daß man von einer moosreichen Fazies sprechen kann, die auch E. Kaiser 1926 aus den hennebergisch-fränkischen und thüringischen Muschelkalkgebieten erwähnt. In sonnseitiger Lage im Bereich der unteren, trocken-warmen Talabschnitte des Donauzuges der Fränkischen Alb kann die blaugrasreiche Subassoziation eine beträchtliche Zahl von Angehörigen des südlichen und kontinentalen Elementes enthalten, die derjenigen der Hauptassoziation der Steppenheide nur mehr wenig nachsteht. Sogar das südeuropäische Moos *Pleurochaete squarrosa* fehlt nicht.

In den oberen Talabschnitten, im Hochland und im Nordzug der Fränkischen Alb tritt die bekannte Verarmung ein, die bei der *Carex hum.-Anem. Puls.*-Assoz. näher erörtert wurde.

In ähnlicher Zusammensetzung — nur etwas ärmer an südlichen und östlichen Spezies — erscheint die *Sesl. calcar.-Anem. Puls.*-Subassoz. in der benachbarten Schwäbischen Alb. Eine gewisse Verwandtschaft zeigen auch die *Sesleria caerulea*-Bestände an den unteren warmen Hängen der collinen und montanen Stufe der Kalkalpentäler. Nicht mehr dazu gehört die *Sesleria caerulea-Carex sempervirens*-Assoz. der subalpinen und alpinen Stufe der Alpen, in der das alpine Element herrscht. Recht nah verwandt (besonders mit der Schuttfazies der Fränkischen Alb), und nur als geographische Varianten etwas abweichend, sind die meisten *Sesleria calcaria*-Vergesellschaftungen an den Muschelkalkhängen des Mainlandes und des Neckarlandes in Süddeutschland. Aus dem hennebergisch-fränkischen und aus dem thüringischen Mitteldeutschland berichtet E. Kaiser 1926 und 1930 von floristisch und ökologisch sehr ähnlichen Blaugrashalden auf Kalk und Gips. Gegen den Nordwestrand der

mitteldeutschen Kalkgebiete verarmen die *Sesleria-calcaria*-Bestände weitgehend. Aber es gibt immer noch manche Beziehung und Parallele zwischen unserer blaugrasreichen Subassoziation der *Carex hum.-Anem. Puls.*-Gesellschaft der Fränkischen Alb und jener südhannoverschen Pflanzengesellschaft, in der nach vorläufiger Mitteilung Tüxens (1928) meist *Sesleria caerulea*, seltener *Carex humilis* dominiert und die nach ihm zu den Naturdenkmälern Südhannovers gehört.

Das gleiche geht aus dem Bericht von Johannes Bartsch (1930) über die *Sesleria*-Rasen auf Muschelkalk des mittleren Weserberglandes hervor, deren Natürlichkeit besonders hervorgehoben wird, eine Tatsache, die auch unsere *Sesleria calcaria-Anemone Pulsatilla*-Subassoziation als Teil der ursprünglichen Steppenheide der Frankenalb in hohem Grade auszeichnet.

## 2. Der Steppenheidewald der Fränkischen Alb.

Wie schon der von R. Gradmann geprägte Name ausdrückt, hat der Steppenheidewald Beziehung zur Steppenheide, sowohl räumlich als Übergang von dieser zum geschlossenen Wald, als auch floristisch-soziologisch und ökologisch.

Er ist ein lichter, trockener Wald mit einem strauch-, kraut- und grasreichen Unterwuchs aus vielen charakteristischen Arten. Die besonderen Bedingungen, die der Steppenheidewald zu seinem Gedeihen benötigt, bringen es mit sich, daß im Untersuchungsgebiet die von ihm bedeckten Flächen meist nur geringe Ausdehnung haben. Oft sind es nur kleine Bestände und Horste oder schmale Streifen zwischen Steppenheide und Hochwald. Infolge der für Forst- und Feldkultur ungünstigen Beschaffenheit seiner Standorte ist auch der Steppenheidewald oft noch in einem recht natürlichen, wenig angetasteten Zustand geblieben. Hier bietet sich die Gelegenheit, meist recht urwüchsige Waldgesellschaften studieren zu können.

Nach der verschiedenen Ausbildung der Baumschicht trifft man in der Fränkischen Alb zwei Haupttypen, einen Steppenheide-Eichenwald und einen Steppenheide-Föhrenwald. Daneben auch Mischtypen und Übergänge zum Rotbuchen- und Hainbuchenwald.

- a) Der Steppenheide-Eichenwald (Tabelle V, Veg.-Bild 21, 22, 23)  
(einschließlich Steppenheide-Eichenmischwald und Eichenbusch).  
(*Querceto-Lithospermetum Braun-Bl.*). (Tabelle V, Veg.-Bild 21, 22, 23.)

In seiner lichten Baumschicht herrscht im Gebiet der Frankenalb gewöhnlich die Stieleiche (*Quercus Robur*), seltener die Traubeneiche (*Quercus sessiliflora*), daneben können noch auftreten: Hainbuche (*Carpinus Betulus*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Feldahorn (*Acer campestre*), Linde (*Tilia platyphyllos* und *T. cordata*), baumförmige Exemplare der Elsbeere (*Sorbus torminalis*) und der Mehlbeere (*Sorbus Aria*), vereinzelt auch die Föhre (*Pinus silvestris*). Die Bäume zeigen meist gedrungenen Wuchs, sind oft ungleichaltrig und ihre Kronen erreichen keinen vollen Schluß. An Buchen besonders ist verschiedentlich der Wipfel dürr. Infolge der schwachen Deckung in der Baumschicht (50—75%iger Kronschluß\*) entwickelt sich eine vielgestaltige Strauch- und Krautschicht, reich an Charakterarten, die dem Steppenheidewald seine besondere Note geben. So sind unter den Sträuchern als charakteristische Spezies in erster Linie zu nennen: die Steinweichsel (*Prunus Mahaleb*), die Filzblättrige Brombeere (*Rubus tomentosus*), die prächtige Wildform der Edelrose (*Rosa Gallica*) und die Kornelkirsche (*Cornus mas*). In zweiter Linie: die Felsen-Mispel (*Cotoneaster integerrimus*), die fast nie fehlende Elsbeere (*Sorbus torminalis*), der

\*) Abgesehen von einigen in die Assoziationstabelle aufgenommenen Eichenbuschgesellschaften, in denen überhaupt keine deutliche Baumschicht vorhanden war.

Schwarzwerdende Geißklee (*Cytisus nigricans*) und der Felsen-Kreuzdorn (*Rhamnus saxatilis*). In dritter Linie können als noch bezeichnend erwähnt werden: eine strau- chige Form der Feldulme (*Ulmus campestris*), die Berberitze (*Berberis vulgaris*), Wilde Birne (*Pirus communis*), Mehlbeere (*Sorbus Aria*), Rainweide (*Ligustrum vulgare*) und Wolliger Schneeball (*Viburnum Lantana*).

Dazu kommen eine große Menge anderer Strauchpflanzen, von denen nur die Steten hervorgehoben werden sollen: der strau- chige Nachwuchs der Eichen, die Hasel und der Rote Hartriegel.

Der Deckungsgrad schwankt zwischen 20—70% und steigt bei fehlender Baum- schicht bis 80%.

Erfreut schon die Artenfülle der oberen Stockwerke das Auge, so steigert sich dies bei der Musterung der Kraut-Grasschicht. Sie ist von sehr vielen und erlesenen Spezies durchsetzt, die im Frühsommer ein bezauberndes Bild von einzigartiger Blütenpracht erzeugen. Als Charakterarten ersten Ranges sind hiervon zu nennen: das Bunte Perlgras (*Melica picta*), das Berg-Leinkraut (*Thesium Bavarum*), die Auf- rechte Waldrebe (*Clematis recta*), der langährige Rötliche Klee (*Trifolium rubens*), die gelbe Kronwicke (*Coronilla coronata*), der prächtige Diptam (*Dictamnus alba*), das seltene Eiblättrige Bingelkraut (*Mercurialis ovata*), der himmelblaublühende Kreuz- Enzian (*Gentiana Cruciata*), der Rotblaue Steinsame (*Lithospermum purpureo-caeruleum*), das großblütige Immenblatt (*Melittis Melissophyllum*), die stets vorhandene Eben- sträußige Wucherblume (*Chrysanthemum corymbosum*) und der goldblütige Rauhaarige Alant (*Jnula hirta*). Charakterarten zweiten Ranges sind: das duftende Südliche Mariengras (*Hierochloe australis*), der Echte Salomonssiegel (*Polygonatum officinale*), das Weiße Fingerkraut (*Potentilla alba*), der purpurrote Hügelklee (*Trifolium alpestre*), die Schwarze Walderbse (*Lathyrus niger*), der Blutrote Storchschnabel (*Geranium sanguineum*), die Buchsblättrige Kreuzblume (*Polygala Chamaebuxus*), die Warzige Wolfs- milch (*Euphorbia verrucosa*), das duftende Hügel-Veilchen (*Viola collina*), die Hirsch- wurz (*Peucedanum Cervaria*), die Großblütige Braunelle (*Brunzlla grandiflora*), der Breit- blättrige Ehrenpreis (*Veronica Teucrium*), der Kammförmige Wachtelweizen (*Melam- pyrum cristatum*), der Färber-Meger (*Asperula tinctoria*), die Pflirsichblättrige Glocken- blume (*Campanula persicifolia*), der Blaue Bergaster (*Aster Amellus*), der Weiden-Alant (*Jnula salicina*), und das Rindsauge (*Buphthalmum salicifolium*). Zu einem gewissen Grade noch bezeichnend ist für den Charakter des Steppenheidewaldes auch das Eindringen einer Reihe von Steppenheidepflanzen, besonders von solchen aus der *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* wie z. B.: *Carex humilis*, *Sesleria calcaria*, *Anthericus ramosus*.

Eine große Anzahl von steten Arten ist vorhanden, so die schon als Charakter- arten vorgestellten: *Thesium Bavarum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Geranium sanguineum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Carex humilis*, *Anthericus ramosus*, *Vincetoxicum officinale*, und dazu von den Begleitern: die Gefiederte Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), das Nik- kende Perlgras (*Melica nutans*), das Nickende Leimkraut (*Silene nutans*) und der Ge- meine Dost (*Origanum vulgare*). Die vielen Arten mit dem Stetigkeitsgrad IV sind aus der Liste zu entnehmen. Der Deckungsgrad in der Krautschicht beträgt meist zwischen 50 und 70%, Grenzwerte sind 25 und 80%. Verhältnismäßig am stärksten machen sich einige Gräser breit, unter ihnen besonders *Brachypodium pinnatum*, dann auch *Carex humilis*, seltener *Sesleria calcaria* (mit herabgesetzter Lebenskraft), ganz selten *Carex montana*. Nach dieser relativen Dominanz der Gramineen, bzw. der Ca- rices, kann man entsprechende Fazies aufstellen. Je dichter aber die oberen Stock- werke der Baum- und Strauchsicht zusammenschließen, desto mehr treten die Gräser zurück. In diesem Fall (siehe 3. Aufnahme der Tabelle V, Seite 78/82) kann *Lithospermum purpureo-caeruleum* in großen Herden auftreten und das Gesicht der Kraut-

schicht bestimmen. Außer der hier allerdings schlechtwüchsigen Buche erscheinen vereinzelt die ersten ihrer charakteristischen Begleiter wie *Daphne Mezereum*, *Asarum Europaeum*, *Lathyrus vernus*. Die Mooschicht ist meist schwach entwickelt. Jhr Dekungsgrad schwankt gewöhnlich zwischen 5% und 20%. Daran beteiligt sich oft noch *Rhytidium rugosum*, viel seltener *Thuidium abietinum*, daneben erscheinen aber auch schon Waldmoose wie *Dicranum* und *Pleurozium*.

Das Lebensformenspektrum zeigt folgendes:

Hemikryptophyten	= 58%	(103 Spezies),
Phanerophyten	= 24%	( 42 Spezies),
Chamaephyten	= 10%	( 18 Spezies),
Geophyten	= 7%	( 13 Spezies),
Therophyten	= 1%	( 2 Spezies).

Gegenüber den Assoziationen der Steppenheide läßt sich eine starke Abnahme der Chamaephyten und Therophyten feststellen, während die Phanerophyten und Geophyten eine wesentliche Vermehrung erfahren haben. Das weist auf eine Besserung der standörtlichen Verhältnisse im Vergleich zu denen der Steppenheide hin. Wohl liegen ja auch die Standorte des Steppenheide-Eichenwaldes an sonnseitigen, trocknen Hängen oder auf Hangterrassen und Hangschultern mit kalk- oder dolomitfelsigem Untergrund. Die Exposition ist eine südliche, südöstliche, südwestliche, selten eine westliche, nie eine nördliche. Die Neigung schwankt zwischen 3° und 30° (40°). Die Bodentiefe (bis auf den gewachsenen Fels hinab) beträgt gewöhnlich 20 cm bis 30 cm. Der Skelettgehalt des durchwurzelten Bodens zeigt nur mehr Werte zwischen 1% und 30%, ausnahmsweise 40% und 58%. Die Messung der Reaktion des Wurzelbodens der Kräuter und Gräser gab PH-Werte, die zumeist zwischen 7,0 und 7,2 liegen, doch wurde vereinzelt auch PH = 6,9, 6,8, 6,5 und 6,4 festgestellt. Daraus geht hervor, daß der Steppenheide-Eichenwald zwar noch vorwiegend schwach basische bis neutrale Wurzelerde besitzt, doch in einigen Fällen schon die Anzeichen einer leichten Bodenversauerung erkennen läßt. Einmal wurde sogar PH = 5,0 (siehe Nr. 10 der Tabelle V, Seite 78/79) gemessen, allerdings an einem Standorte, an dem die kalkarme Albüberdeckung bis hart an die kalkfelsige obere Talhangkante und an die hintere Grenze des Steppenheidewald-Wuchsortes vorstieß. Es war dies bezeichnenderweise die Kampfzone zwischen Steppenheidewald und Zwergstrauchheidewald mit *Calluna*-Unterwuchs. In allen Fällen erreichen aber die Pflanzenwurzeln beim Durchstoßen der Bodenschicht das Kalk- oder Dolomitgestein des Untergrundes und stets ist der Standort noch recht flachgründig, sonnig und trocken.

Was die allgemeine Verbreitung der einzelnen Arten der Assoziation anbelangt, so läßt sich feststellen, daß eine stattliche Anzahl (43%) dem südlich-kontinentalen Element zugehört und zwar haben 10% eine südliche, 7% eine kontinentale und 26% eine zugleich südliche und kontinentale Arealgestaltung. Darunter befinden sich sämtliche Charakterarten ersten Ranges und die meisten der übrigen Charakterarten.

Über die engere Verbreitung im Untersuchungsgebiet ist von zahlreichen Arten ein eigenartiges Verhalten zu berichten (Karte 16, 17, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 40, 41). Viele Spezies, insbesondere viele der charakteristischen Spezies sind in ihrem Vorkommen ganz auf den südlichen Flügel der Fränkischen Alb, auf den Donauzug, beschränkt: *Melica picta*, *Clematis recta*, *Potentilla alba*, *Prunus Mahaleb*, *Trifolium rubens*, *Coronilla coronata*, *Dictamnus alba*, *Mercurialis ovata*, *Euphorbia verrucosa*, *Rhamnus saxatilis*, *Cornus mas*, *Symphytum tuberosum* \*) und *Jnula hirta*. Jhnen schließen sich solche an, die, wie *Rubus tomentosus*, *Cytisus nigricans*, *Berberis*, *Polygala Chamaebuxus*, *Ligustrum vulgare*, hauptsächlich im süd-

\*) *Symphytum tuberosum* L. muß jetzt *Symphytum Leonhardtianum* Pugsley genannt werden. (Näheres siehe: Suessenguth in Mittlg. Bayer. Bot. Ges. Bd. IV 1936.)

lichen Teil des Untersuchungsgebietes die größte Stärke ihres Auftretens besitzen und im Nordzug selten werden. Ferner verdienen noch jene Pflanzen des Steppenheide-Eichenwaldes Erwähnung, die einmal im Donauzug der Frankenalb mehr oder weniger häufig sind und dann mit Überspringung des mittleren Teiles (des Pegnitzgebietes) erst wieder im Nordteil des Nordzuges (Wiesentgebiet und Maintalgebiet) erscheinen. Das sind: *Hierochloë australis*, *Thesium Bavarum*, *Anemone Hepatica*, *Potentilla rubens*, *Rosa Gallica*, *Trifolium alpestre*, *Vicia tenuifolia*, *Geranium sanguineum*, *Lithospermum purpureo-caeruleum*, (*Prunella grandiflora*). Es ergibt sich daraus eine deutliche Bevorzugung des südlichen Teiles des Untersuchungsgebietes. Dementsprechend zeigt der Steppenheide-Eichenwald der Frankenalb seinen größten Reichtum, seine schönste Pracht im Donauzug; am schwächsten dagegen ist seine Ausbildung im mittleren Abschnitt, dem Pegnitzgebiet des Nordzuges (s. z. Bsp. Karte 16 u. 17; Seite 108).

Verfolgen wir nun das Bild des Steppenheide-Eichenwaldes in den Nachbarlandschaften und — soweit bekannt — in anderen Ländern Europas.

Im den südwestwärts anschließenden Schwesterlandschaften unseres Untersuchungsgebietes, nämlich der Schwäbischen Alb und im Schweizer Jura, erscheint der Steppenheide-Eichenwald in sehr ähnlicher Aufmachung, wie man aus den Darlegungen R. Gradmanns (1898, 1936) und J. Braun-Blanquets (1932) entnehmen kann. Es fehlen nur einige östliche und südöstliche Elemente wie *Clematis recta*, *Cornus mas*, *Hierochloë australis*, *Mercurialis ovata*, *Symphytum tuberosum*\*), dafür ist die Assoziation reicher an südlichen und südwestlichen Spezies wie *Quercus pubescens*, *Sorbus domestica*, *Amelanchier ovalis*, *Coronilla Emerus*, *Digitalis lutea*, *Helleborus foetidus* und (nur im Schweizer Jura) *Acer Opalus*. Im übrigen sind die floristisch-soziologischen und ökologischen Verhältnisse weitgehend die gleichen.

Dasselbe gilt vom Flaumeichenbusch und Eichenmischwald der Oberrheinischen Tiefebene und ihrer Randhügel (Braun-Bl. 1931, Jssler 1931) und des Kaiserstuhls (Sleumer 1933). Auch dort treten in dem sonst gleichen Grundstock an Arten die südlichen, südwestlichen und westlichen Spezies stärker hervor, während die östlichen und südöstlichen seltener werden, eine Erscheinung, die noch ausgeprägter in den verwandten buchsreichen Flaumeichenwäldern des südlichen, außermediterranen Frankreich und des nördlichen Spanien zu beobachten ist.

Weitere schöne Vorkommnisse von Steppenheide-Eichenwald gibt es in den Gäugebieten des Schwäbischen Neckarlandes (Faber 1933) und des Fränkischen Mainlandes einschließlich ihrer Randzonen gegen die Keuperstufen (Gauckler 1930, Kaiser 1930, Meusel 1935). Dort erscheint er an lokalklimatisch und edaphisch begünstigten Stellen, vornehmlich auf Muschelkalk und Gipskeuper in sonniger Hanglage. Allerdings macht sich in den Gäulandschaften und ihren Randgebieten der Einfluß des Menschen durch eine stärkere Nutzung der Baum- und Strauchschicht meist mehr bemerkbar. Im Reichtum an Charakterarten sind gegenüber dem Steppenheide-Eichenwald der Frankenalb nur kleine Unterschiede festzustellen. So findet sich als Eigentümlichkeit einiger weniger Stellen des Schwäbischen Neckarlandes *Lathyrus Pannonicus-versicolor* (nach Faber, 1933, besonders am Übergang zum lichten Eichenbuschwald) und anderwärts *Helleborus foetidus*, welcher floristischen Besonderheit der Mangel an *Melica picta*, *Hierochloë australis*, *Clematis recta*, *Cornus mas*, *Mercurialis ovata*, *Prunus Mahaleb*, *Rhamnus saxatilis* usw. gegenübersteht. Das Sondergut des Steppenheide-Eichenwaldes in den Fränkischen Gäulandschaften ist *Sorbus domestica*, *Acer Monspessulanum* und *Lactuca quercina*, daneben kommt auch wieder *Helleborus foetidus* vor (im Muschelkalkgebiet). Nicht vorhanden sind z. B. *Hierochloë australis*, *Prunus Ma-*

\*) *Symphytum tuberosum* L. muß jetzt *Symphytum Leonhardtianum* Pugsley genannt werden. (Näheres siehe: Suessenguth in Mittlg. Bayer. Bot. Ges. Bd. IV 1936.)

*haleb*, *Rhamnus saxatilis*. Im Mittelrheingebiet und Moseltal noch vertreten, verarmt der Steppenheide-Eichenwald gegen Nordwesten stark, so daß im westdeutschen Eifelgebiet bei Bonn im *Querceto-Lithospermetum* nach Braun-BI. an Charakterarten nur vorhanden sind: *Sorbus torminalis*, *Lonicera Periclymenum*, *Lathyrus niger*, *Lithospermum purpureo-caeruleum*, *Primula suaveolens*, *Fragaria collina*, *Viola mirabilis*, *Geranium sanguineum*, *Melampyrum cristatum*. Es fehlt dort das südöstliche Element fast ganz, auch das südliche Element ist nur mehr schwach vorhanden, dafür treten subatlantische Spezies (*Lonicera Periclymenum*) auf. Die nördlichsten Vorposten des Steppenheide-Eichenwaldes stehen im Nordostdeutschen Tiefland an den sonnigen Hängen des Odertales (bei Bellinchen a. d. Oder in der Mark Brandenburg nach Hueck mit *Quercus pubescens*, *Sorbus torminalis*, *Acer campestre*, *Lithospermum purp.-caerul.*) und des unteren Weichseltales (Pontischer Eichen-Ulmenmischwald von Liebental nach Hueck mit *Brachypodium pinnatum*, *Hierochloë australis*, *Carex montana*, *Galanthus nivalis*, *Potentilla alba*, *Trifolium rubens*, *Lathyrus niger*, *Geranium sanguineum*, *Pleurospermum Austriacum*, *Pulmonaria angustifolia*).

Vom Nordrand Mitteldeutschlands kennen wir durch Libbert (1930) den Steppenheide-Eichenmischwald vom Fallstein im hügeligen Vorland des Harzes näher. Er beherbergt im lichten Schatten von Eiche (*Quercus Robur* und *sessiflora*), Elsbeere, Hainbuche, Rotbuche, Ulme, Linde und Liguster folgende Charakterarten: *Dictamnus alba*, *Jnula hirta*, *Lithospermum purp.-caer.*, *Scorzonera Hispanica*, *Melampyrum cristatum*, *Orchis purpureus*, *Trifolium rubens*. Aus dem südlichen Hannover erwähnt Tüxen (1928) den Eichen-Elsbeerenwald in verarmter Form. Große Ähnlichkeit mit unserem süddeutschen Steppenheide-Eichenwald besitzen die von E. Kaiser aus Mittel- und Nordthüringen und dem unteren Saalegebiet beschriebenen Assoziationen des Steppenheidewaldes. Fast sämtliche Arten erscheinen auch in unseren Tabellen. Die Unterschiede beschränken sich auf wenige Besonderheiten, die einerseits Thüringen bzw. das untere Saalegebiet als Eigen-Besitz (*Quercus pubescens*, *Campanula Bononiensis*, [*Jris nudicaulis*], *Lactuca quercina*, *Peucedanum Alsaticum*, *Scorzonera Hispanica*, *Veronica spuria*) hat, während andererseits *Prunus Mahaleb*, *Rhamnus saxatilis*, *Clematis recta*, *Euphorbia verrucosa*, *Mercurialis ovata*, *Symphytum tuberosum*, *Hierochloë australis* fehlen.

Basiphile lichte Eichenwälder vom Typus unseres Steppenheide-Eichenwaldes gedeihen ferner in immer größerer Ausdehnung im östlichen Mitteleuropa und in Südosteuropa, besonders in den Donauländern, am Ost- und Südrand der Alpen, auf dem Balkan und im südlichen Rußland an der Grenze gegen die Steppen.

Im xerothermen Böhmen sind sie in jüngster Zeit von Klika (1932, 1933) eingehend untersucht und als *Quercus lanuginosa-Lathyrus versicolor*-Assoz. benannt worden. Ein Vergleich mit dem Steppenheide-Eichenwald der Fränkischen Alb zeigt die große floristisch-soziologische und ökologische Verwandtschaft. Der größte Teil unserer Charakterarten ersten und zweiten Grades kehrt neben dem allgemein verbreiteten Grundstock auch in der böhmischen *Querc. lanug.-Lath. versic.*-Assoz. wieder. Es fehlt der letzteren Gesellschaft nur *Prunus Mahaleb*, (*Rubus tomentosus*), *Rhamnus saxatilis*, *Coronilla coronata*, *Euphorbia verrucosa*, *Mercurialis ovata*, *Buphthalmum salicifolium*; dagegen ist sie im auszeichnenden Sonderbesitz von *Quercus lanuginosa*, *Lathyrus versicolor*, *Silene nemoralis*, *Campanula Bononiensis*, *Centaurea axillaris*. Diese Unterschiede sind im wesentlichen durch die verschiedene geographische Lage bedingt und lassen den Steppenheide-Eichenwald der Fränkischen Alb als eine geographische Fazies erscheinen, die im süd- und mitteleuropäischen Verband der Steppenheide-Eichenwälder (basiphiler Eichenbusch) nördlich der Alpen vermittelnd zwischen dem südosteuropäischen und südwesteuropäischen Flügel steht. Weitere Verwandte mit immer stärkerer südosteuropäischer Ausgestaltung hat unser Steppenheide-Eichenwald in der seit langem

(1891, Beck von Mannagetta) bekannten Formation der *Quercus lanuginosa* in Niederösterreich und in Ungarn (Kerner). In neuerer Zeit hat R. von Soo (siehe Zusammenstellung 1930) aus dem Ungarischen Tiefland, dem Ungarischen Mittelgebirge, dem Balatongebiet und aus Siebenbürgen über die Assoziationen der *Quercus lanuginosa*, *Quercus sessilis*, *Quercus Robur*, *Quercus lanuginosa-Fraxinus Ornus*, *Fraxinus Ornus-Cytisus nigricans*, *Cotinus coggygria* usw. berichtet, die nach meinen eigenen Beobachtungen zum Teil mit dem Steppenheide-Eichenwald der Fränkischen Alb floristisch, soziologisch und ökologisch sehr viele Gemeinsamkeiten haben, allerdings bedeutend reicher an südöstlichen und östlichen Elementen, insbesondere an „pannonischen“ Arten sind. Eine Mehrung des südlichen Elementes ist in den Flaumeichengesellschaften des Wallis, des Vintschgaues, der Südalpentäler und des Karstes zu verzeichnen, wobei man stets von neuem überrascht ist über das Auftreten der vielen verbindenden, gemeinsamen Arten.

In Verwandtschaft mit unserem Steppenheide-Eichenwald stehen auch verschiedene Typen der Formation des Sibljak der Balkanländer (Adamovic 1909), insbesondere der Typus mit *Quercus lanuginosa* und *Quercus sessiliflora*, ferner das *Quercetum lanuginosae* in Rumänien (Borza 1931) und auf der Krim. Schließlich müssen hier noch genannt werden die lichten Eichenwälder mit vorherrschender *Quercus Robur*, die auf der Dobrudscha (siehe Abbild. 1 bei Steffen 1936) und im südlichen Rußland die Grenze zwischen Steppe und Wald bilden. In ihnen herrscht besonders stark das kontinentale (östliche und südöstliche) Element, dessen Ausläufer und Vorposten dem Steppenheide-Eichenwald der Fränkischen Alb seine besondere Note unter den übrigen Waldtypen des Untersuchungsgebietes verleihen.

b) Der Steppenheide-Föhrenwald. (Tabelle VI; Veg.-Bild 24—28.)  
(*Pineto-Cytisetum Braun-Bl.*, Steppenföhrenwald Podpera, Pontischer Kiefernwald Hueck.)

Wie eingangs beim allgemeinen Überblick über das Pflanzenkleid der Fränkischen Alb (Seite 9) erwähnt wurde, tritt bereits im östlichen Teil des Donauzuges, besonders jedoch im Nordzug, die Föhre (*Pinus silvestris*) als waldbildender Baum immer stärker in den Vordergrund. Dies ist schon seit alters her der Fall, wenn auch die Forstwirtschaft in den letzten Jahrhunderten den Anteil der Föhre am Waldbild bedeutend vergrößert hat. Zumeist stocken diese Föhrenwälder auf den silikatischen Kreidesandsteindecken und sandigen Überlagerungen des Hochlandes, außerdem auch auf dem kalkarmen Eisensandstein der Randzonen. Auf den genannten Standorten besitzen sie fast durchgehend einen zwergstrauchreichen Unterwuchs aus *Calluna vulgaris*, *Vaccinium Vitis Jdaea*, *V. Myrtillus*, *Aera flexuosa* in wechselnden Mengen. Ihr Wurzelboden ist hier sauer, sein PH-Wert schwankt nach bisherigen Messungen zwischen 4,0 bis 5,4. Solche *Pineta silvestris* entsprechen in ihrem floristisch-soziologischen Aufbau und in ihren ökologischen Verhältnissen den im nördlichen und mittleren Europa weitverbreiteten zwergstrauchreichen Kiefernwäldern. Außer ihnen kommt in der Fränkischen Alb noch eine ganz andere Assoziation mit *Pinus silvestris* vor, die mit den genannten nordischen Föhrenwaldtypen nur die Baumschicht gemeinsam hat, aber in ihrem übrigen floristisch-soziologischen Aufbau davon verschieden ist. Es ist der Steppenheide-Föhrenwald, der an besonderen Stellen unseres Untersuchungsgebietes nicht selten vorkommt und infolge der Eigenheit seines Unterwuchses unser Interesse verdient.

In seiner Baumschicht erscheinen außer der herrschenden Föhre vereinzelt auch Eiche, seltener Fichte und Buche, ganz selten die Warzenbirke. Die Baumgestalten zeigen kein üppiges Wachstum, ihr Stamm ist meist kurzschäftig und oft knorrig, ihre Stellung durchweg licht.

Die Strauchschicht ist sehr locker und artenreich. Charakterarten ersten Ranges sind drei verschiedene Geißklee-Spezies (*Cytisus nigricans*, *C. supinus*, *C. Ratisbonensis*), der seltene Felsen-Kreuzdorn (*Rhamnus saxatilis*) und das duftende Steinröschen (*Daphne Cneorum*). Daneben ist noch charakteristisch das Auftreten einiger anderer Sträucher, die bereits als mehr oder weniger bezeichnend für den verwandten Steppenheide-Eichenwald genannt wurden, wie Elsbeere, Edelrose, Rainweide und Wolliger Schneeball. Stets vorhanden, bzw. fast nie fehlend sind — abgesehen vom Föhrenjungwuchs — der Wacholder und der Mehlbeerstrauch. Vergebens sucht man aber die Zwergsträucher der Besenheide, der Preisselbeere, der Heidelbeere und anderer Ericaceen.

Die Krautgrasschicht ist außerordentlich arten- und blütenreich. Unter ihren vielen Spezies möchte ich als (lokale) Charakterarten ersten Ranges, deren hohe Bewertung für die Assoziation jedoch zum Teil nur im Untersuchungsgebiet gültig ist, nennen: die herrliche, großblütige Waldanemone (*Anemone silvestris*), die bei uns recht spärlich auftretende Scheiden-Kronwicke (*Coronilla vaginalis*), die Buchsblättrige Kreuzblume (*Polygala Chamaebuxus*), das duftende Hügelveilchen (*Viola collina*), das Nickende Wintergrün (*Pirola secunda*) und den Färber-Meger (*Asperula tinctoria*). Die erwähnten Pflanzen erreichen im Bereich der Frankenalb gerade im Steppenheide-Föhrenwald ihre beste Entwicklung. Charakterpflanzen zweiten Grades, oft mit dem Steppenheide-Eichenwald gemeinsam oder dort besonders gut bodenständig, aber auch in die vorliegende Gesellschaft übergreifend, sind: *Hierochloë australis*, *Polygonatum officinale*, *Thesium Bavarum*, *Potentilla alba*, *Trifolium rubens*, *Geranium sanguineum*, *Dictamnus alba*, *Peucedanum Cervaria*, *Gentiana ciliata*, *G. Cruciata*, *Brunella grandiflora*, *Campanula persicifolia*, *Aster Amellus*, *Buphthalmum salicifolium*, *Chrysanthemum corymbosum*. Auffallend im Florenbild der Feldschicht des Steppenheide-Föhrenwaldes der Frankenalb ist das völlige Fehlen einer Reihe von Arten, die für den Steppenheide-Eichenwald so hoch charakteristisch sind wie *Coronilla coronata*, *Lithospermum purpureo-caeruleum*, *Melittis melissophyllum*, *Mercurialis ovata*. Dagegen finden sich aus der Steppenheide, vornehmlich aus ihrer *Carex humilis*-*Anemone Pulsatilla*-Assoz. eine große Anzahl von Spezies auch im Steppenheide-Föhrenwald ein und sind für dessen Gesamtcharakter zu einem gewissen Grade noch bezeichnend wie z. B. das Blaugras (*Sesleria calcaria*), die Niedrige Segge (*Carex humilis*), die Graslilie (*Anthericus ramosus*), die Küchenschelle (*Anemone Pulsatilla*). Als stete Arten der Kraut-Grasschicht müssen hervorgehoben werden: die Gefiederte Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), die Küchenschelle (*Anemone Pulsatilla*), die Buchsblättrige Kreuzblume (*Polygala Chamaebuxus*), die Cypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias*) und das Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*), dazu noch viele Arten mit dem Stetigkeitsgrad IV, die in der Tabelle VI nachzuschlagen sind. Obwohl in der artenreichen Kraut-Grasschicht kaum jemals ein Glied die absolute Vorherrschaft gewinnt, können doch einige Gräser, seltener Kräuter, relativ so stark vorwiegen, daß sie aspektbestimmend werden. Es sind dies unter den Gräsern in erster Linie die Gefiederte Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), ferner das Blaugras (*Sesleria calcaria*), die Niedrige Segge (*Carex humilis*), die Bergsegge (*Carex montana*), und unter den Kräutern die Waldanemone (*Anemone silvestris*, Veg.-Bild 27 u. 28). Je nach den vorwiegenden Spezies kann man eine entsprechende Faziesbildung unterscheiden und benennen.

Der Deckungsgrad in der Krautschicht beträgt durchschnittlich 70—80% (extrem 60% und 90%). Er ist also höher als im Steppenheide-Eichenwald, dessen Strauchschicht dafür besser entwickelt ist.

In der Moosschicht erscheint häufig und oft noch massenhaft das Steppenheide-moos *Rhytidium rugosum*. An etwas schattigeren Stellen drängen sich Waldmoose,

besonders *Pleurozium Schreberi*, in den Vordergrund. Die Entwicklung und der Deckungsgrad der Mooschicht ist im Steppenheide-Föhrenwald stärker als im Steppenheide-Eichenwald.

Das prozentuale Verhältnis der Lebensformen ist folgendes:

Hemikryptophyten	=	63%	(	130	Spezies)
Phanerophyten	=	16%	(	33	„ )
Chamaephyten	=	11%	(	23	„ )
Geophyten	=	8%	(	16	„ )
Therophyten	=	1,5%	(	3	„ )

Aus diesem biologischen Spektrum kann man herauslesen, daß die Lebensverhältnisse des Steppenheide-Föhrenwaldes etwas ungünstiger sind als die des Steppenheide-Eichenwaldes. Das Fehlen so charakteristischer Arten des letzteren wie *Lithospermum purpureo-caeruleum*, *Melittis Melissophyllum* u. a. zeigt dies gleichfalls an. Auch das im Steppenheide-Eichenwald öfters zu beobachtende Auftreten der Buche (und Hainbuche) ist noch seltener und ihr Wuchs noch schlechter geworden. Hochcharakteristische Buchenwaldpflanzen wie *Daphne Mezereum*, *Asarum Europaeum* und auch *Lathyrus vernus* fehlen ganz bzw. fast ganz. Dafür kommen — begünstigt durch die Lichtdurchlässigkeit der Föhrenkronen — Charakterarten der Steppenheide, besonders ihrer *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* um so häufiger und vielfach noch recht gut entwickelt vor, so daß man oft den Eindruck einer von der Baumschicht kaum mehr beeinträchtigten Steppenheide hat und der Name „Steppenheide“-Föhrenwald hier besonders gut am Platze ist.

Die bevorzugten Standorte des Steppenheide-Föhrenwaldes der Fränkischen Alb sind sonnseitige felsige Talhänge, vornehmlich ihre flachgründigen Schultern, Terrassen und Felssporne, aber auch dolomitische Hügel im trockentaldurchfurchten Hochland. Das Gestein des Untergrundes ist zumeist Dolomit, viel seltener Kalk. 90% der untersuchten Assoziationsindividuen wurzeln auf Frankendolomit, der zur feinsandigen, kalk- und magnesiakarbonatreichen Dolomitasche verwittert.

Die Böden sind durchwegs flachgründig, gewöhnlich 20—25 cm, ausnahmsweise nur 12—15 cm, höchstens 30—40 cm tief, vorwiegend feinsandig, kalkführend und in ihren oberen Schichten durch Humus dunkelgraubraun bis schwärzlich gefärbt. Jhr Skelettgehalt schwankt zwischen 8% und 49%. Die Trockenheit des durchlässigen Bodens wird durch die geneigte sonnige Lagerung und durch die Verkarstung des felsigen Untergrundes verstärkt, durch die schwache Schattenwirkung der lichten Föhrenkronen nicht viel gemildert. Der PH-Wert in der Wurzel Erde der Gräser liegt fast stets bei 7,1 bis 7,3, sehr selten bei 7,0, so daß man sagen kann, daß der Boden meist schwach basisch, selten neutral, nie sauer reagiert.

Der binnenländischen Beschaffenheit des nährstoffreichen, basischen und trockenen Bodens entsprechend hat ein großer Teil (41%) der Arten des Steppenheide-Föhrenwaldes südlich-kontinentale Arealerstreckung und zwar haben 11% seiner Phanerogamen südliche Verbreitung, 9% kontinentale und 21% zugleich südliche wie auch kontinentale Verbreitung. Darunter befindet sich weitaus die Mehrzahl der Charakterarten.

Die engere Verbreitung vieler Arten ist im Rahmen des Untersuchungsgebietes nicht gleichmäßig, sondern öfters auf Teilstücke der Frankenalb beschränkt\*). So finden sich allein von den höherwertigen Charakterarten folgende nur im Donauzug der Fränkischen Alb: *Cytisus Ratisbonensis*, *C. supinus*, *Rhamnus saxatilis*, *Daphne Cneorum*. Wozu noch manche der mit dem Steppenheide-Eichenwald oder mit den Assoziationen der Steppenheide gemeinsame Spezies wie z. B. *Dictamnus alba* oder

\*) Siehe Karte 10, 11, 13, 15, 17, 29, 30, 31, 35, 38, 39, 41, 43.

*Veronica Austriaca* gehören. Ferner sind im Donauzug stark verbreitet, im Nordzug dagegen spärlicher vorhanden oder früher oder später gegen Norden endigend: *Cytisus nigricans*, *Polygala Chamaebuxus*, *Viola rupestris* und andere. Dem Sonderbesitz des Südfügels (Donauzug) der Frankenalb hat der Nordflügel nur das isolierte Vorkommen von *Coronilla vaginalis* im oberen Wiesentgebiet und das starke, oft fast gemeine Auftreten von *Anemone silvestris* entgegenzustellen. Es hat also auch der Steppenheide-Föhrenwald seine beste Ausgestaltung im Donauzug und zwar in dessen östlichen Teil. Im Nordzug ist er — abgesehen vom außerordentlich reichen Schmuck mit *Anemone silvestris* — weniger gut bedacht mit charakteristischen Arten.

Über das Vorkommen des Steppenheide-Föhrenwaldes, bzw. verwandter Föhrenwaldtypen in benachbarten Landschaften und in Europa überhaupt läßt sich auf Grund bekanntgewordener Tatsachen vorläufig folgendes berichten: das immer stärkere Zurücktreten der Föhre im westlichen Teil des Donauzuges der Fränkischen Alb setzt sich auch in der westwärts anschließenden Schwäbischen Alb fort. Dort entfaltet die Buche (bei dem Mangel an Sandböden, den selten auftretenden Dolomitböden und dem etwas niederschlagsreicheren Klima) eine noch größere Konkurrenzkraft, so daß die Föhre ursprünglich fast stets nur sehr vereinzelt an exponierten Kalkfelsen erscheint und der Steppenheide-Föhrenwald sich wohl höchstens in Assoziationsfragmenten zeigen kann. Besser entwickelt tritt er vielleicht nur am trockneren Süd- und Südwestrand auf, wie es nach Braun-Bl. (1932) die Artenlisten vom Schoren bei Engen (Kummer 1930, Rebholz 1931 und Gradmann 1936) vermuten lassen.

In guter Form findet sich der Steppenheide-Föhrenwald auf besonders feinerdearmen, kalkreichen, trockenen Stellen der Schotterfluren des österreichischen, südbayerischen, nordschweizerischen Alpenvorlandes. Unserem Untersuchungsgebiet zunächst stehen im Bayerischen Alpenvorland auf jüngstglazialen (Troll K., 1926) Schwemmkegeln nördlich München, im Gebiet der seit Sendtner berühmten Garchinger Heide, lichte Föhrengehölze, in deren Strauch- und Krautschicht bei einer vorjährigen Begehung an interessanteren Spezies notiert wurden: *Cytisus Ratisbonensis*, *C. nigricans*, *Dorycnium Germanicum*; *Avena pratensis*, *Brachypodium pinnatum*, *Sesleria caerulea*, *Carex humilis*, *Anthericus ramosus*, *Asperula tinctoria*, *Brunella grandiflora*, *Euphorbia verrucosa*, *Hippocrepis comosa*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Potentilla arenaria*, *Trifolium alpestre*, *Veronica spicata*. Dazu finden sich in der Nähe auch *Daphne Cneorum*, *Polygala Chamaebuxus*, *Rhamnus saxatilis*, *Teucrium montanum* usw. Im ganzen also fast alle engeren und weiteren Charakterarten des Steppenheide-Föhrenwaldes der Fränkischen Alb, von denen nur wenige (z. B. *Anemone silvestris*, *Dictamnus alba*) völlig fehlen, während andererseits verschiedene Alpenpflanzen (z. B. *Carex sempervirens*) neu hinzutreten (vgl. Troll, W., 1926, S. 113, „*Pinetum graminosum*“). Außerordentlich gut sind wir durch Braun-Bl. (1932) über ein unserem Steppenheide-Föhrenwald sehr nahestehendes *Pinetum* unterrichtet, das in Südbaden und in der Nordschweiz vorkommt. Es besiedelt dort in kleinen ursprünglichen Beständen vor allem die eiszeitlichen Schotterhänge des Hochrheintales zwischen Schaffhausen und Rheinfelden. Sein floristisch-soziologischer Aufbau und seine standörtlichen Erscheinungen sind beinahe die gleichen wie diejenigen der *Carex humilis*-Fazies des Steppenheide-Föhrenwaldes der Frankenalb. Braun-Bl. nennt diese von ihm studierte nordschweizerische Waldgesellschaft in enger, pflanzensoziologischer Namengebung: *Pineto-Cytisetum nigricantis* und reiht es zusammen mit seinem *Querceto-Lithospermetum* in den Verband des *Quercion pubescentis-sessiliflorae* ein. Mit Ausnahme von *Scorzonera Austriaca* finden sich sämtliche Assoz.-Charakterarten des südbadisch-nordschweizerischen *Pineto-Cytisetum* auch als sehr bezeichnende Spezies in unserem fränkischen Steppenheide-Föhrenwald (*Cytisus nigricans*, *Rhamnus saxatilis*, *Daphne Cneo-*

rum). Von den durch Braun-Bl. als Verbands- und Ordnungscharakterarten aufgestellten Spezies gehen unserem Untersuchungsgebiet nur die südliche *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosus*, *Quercus pubescens* und *Satureja silvatica* gänzlich ab. Dafür besitzt der Steppenheide-Föhrenwald der Frankenalb als wichtiges Sondergut mehr östliche Elemente wie *Cytisus Ratisbonensis*, *C. supinus*, *Anemone silvestris*, *Hierochloë australis* und einige andere mehr, worin sich seine östliche Lage zu erkennen gibt und wodurch es zur Bildung einer geographischen Fazies kommt.

In etwas verarmter Ausbildung kehrt das *Pineto-Cytisetum* Br.-Bl. im nord-westlichen Bodenseegebiet auf sonnigen Molassesandsteinhängen wieder, wie es Bestandsaufnahmen von Joh. Bartsch (1925) zeigen. Walter (1927) erwähnt dieselben in seiner Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands und bemerkt dazu sehr richtig, daß die Bodenflora dieser süddeutschen Kiefernwälder sehr stark an die Steppenheiden (Waldsteppe) erinnert. Auch im württembergischen Neckarland steht am Hang des Spitzberges bei Tübingen nach A. Faber (1935) ein *Pineto-Cytisetum*. Verwandte Föhrenwaldtypen beherbergen die trockneren Tal-landschaften der Alpen, besonders die Föhrenregion der Zentralalpentäler (Braun-Bl. 1917), des Wallis (Gams 1927) und mancher Südalpentäler, wie speziell die der Südtiroler Dolomiten. Noch bei 1400 m Höhe wachsen in Südtirol an sonnseitigen dolomitischen und kalksteinigen Hängen des Fassatales und des Grödner Tales lichte *Pinus-silvestris*-Wälder, die nach eigenen Aufnahmen in ihrem Unterwuchs folgende hier interessierende Spezies enthalten: *Carex humilis*, *Sesleria calcaria*, *Brachypodium pin-natum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Brunella grandiflora*, *Coronilla vaginalis*, (*Erica carnea*), *Helianthemum Chamaecistus*, *Hippocrepis comosa*, *Leontodon incanus*, *Polygala Chamaebuxus*, *Polygonatum officinale*, *Teucrium montanum*, *Viola arenaria*, *Rhytidium rugosum*. Also manche Gemeinsamkeiten mit dem Steppenheide-Föhrenwald auf Frankendolomit!

Viele Beziehungen zu unserer *Pinus silvestris*-Gesellschaft haben auch die Föhrenbestände auf den kalkreichen Binnendünen im Nordteil des Oberrheinischen Tieflandes, im Mainzer Becken. In ihrer Krautschicht zeigten sich zwischen Mombach und Heidesheim westlich Mainz bei einem Besuch im Herbst 1934 an gemeinsamen Arten: *Carex humilis*, *Anemone silvestris*, *Anemone Pulsatilla*, *Asperula cynanchica*, *Aster Amellus*, *Geranium sanguineum*, *Hippocrepis comosa*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Polygonatum of-ficinale*, *Potentilla arenaria*, *Teucrium Chamaedrys*, *Veronica prostrata-Austriaca*. Daneben er-scheinen auch Besonderheiten wie *Adonis vernalis*, *Genista pilosa*. Die PH-Messung des feinsandigen, kalkkarbonatführenden Würzelbodens von *Carex humilis* ergab einen Wert von 7,0. In der Strauchschicht fehlen ganz die *Cytisus*-Spezies; *Daphne Cneorum* kommt z. B. zwischen Darmstadt und Frankfurt vor. In der Baumschicht mag wohl neben der Föhre ursprünglich auch *Quercus Robur* häufiger gewesen sein. Derartige lichte, doch etwas verarmte Föhrenwälder erscheinen vereinzelt auch weiter ostwärts im fränkischen Maintal auf Binnendünen.

Aus dem Gebiete zwischen Main und Saale im thüringischen Mitteldeutschland berichtet E. Kaiser (1930) vom Steppenheide-Kiefernwald auf Wellenkalk der Trias. Er ist aber nicht ursprünglich, sondern entweder ist (nach Kaiser) Steppenheide mit Kiefern aufgeforstet oder Kiefernwald ist an die Stelle einstigen Steppenheide-(Laub)-Waldes getreten. Es fehlen auch in der Strauchschicht alle unsere Charakterarten ersten Ranges. Immerhin läßt sich erkennen, daß der Föhrenwald auf Wellenkalk einer reichen Steppenflora Raum und Licht spendet.

Im Nordostdeutschen Flachland gibt es in Trockengebieten z. B. an der Oder (nach Hueck 1927) den sogenannten „Pontischen Kiefernwald“, dessen Flora reich ist an pontisch-sarmatischen Arten und ziemliche Ähnlichkeit mit unserem Steppenheide-Föhrenwald besitzt. Aus Ostpreußen beschreibt Steffen (1931) Kiefernwälder

mit *Myrtilletum*, *Calamagrostetum* und *Callunetum* als Feldschicht, die für unsere Blickrichtung deswegen von Interesse sind, weil darin auch mehr oder weniger bezeichnende Arten auftauchen wie *Cytisus Ratisbonensis*, *Anthericus ramosus*, *Aster Amellus*, *Brachypodium pinnatum*, *Dianthus Carthusianorum*, *Geranium sanguineum*, *Hierochloe australis*, *Peucedanum Oreoselinum*, *P. Cervaria*, *Potentilla arenaria*, *Trifolium alpestre*. Dazu als Besonderheiten *Pulsatilla patens*, *P. pratensis* und *Trifolium lupinaster*. Dieses eigenartige Eindringen von südöstlichen Elementen in Zwergstrauchgesellschaften der Kiefernwälder Ostpreußens dürfte teils aus historischen teils aus klimatischen und edaphischen Gründen, teils — wie Steffen besonders nachgewiesen hat — aus der günstigen Lage zu den Einwanderungsstraßen und zum Hauptareal der binnenländischen Spezies zu erklären sein. Bei einer Exkursion im Jahre 1934 durch die Masurischen Kiefernwälder Ostpreußens konnte Verfasser feststellen, daß der trockene, sandig-kiesige Boden, der eine Feldschicht von *Vaccinium Myrtilus*, *V. Vitis Jdaea*, *Calluna vulgaris*, *Geranium sanguineum*, *Pulsatilla patens*, *Potentilla alba*, *Peucedanum Oreoselinum* trug, wenig ausgelaugt und schon in geringer Tiefe (10 cm) nur wenig versauert (PH = 6,4 u. 6,3) ist. Die Niederschlagsarmut im südlichen Ostpreußen verlangsamt die Auswaschung des Bodens.

Am Westrand des trockenwarmen Wiener Beckens finden sich am Übergang zum Waldviertel, zum Böhmischem-Mährischem Hochland auf Urgestein und kristallinen Schiefen in trockener sonniger Lage Föhrenbestände mit Steppenheide-Unterwuchs (*Caricetum humilis* usw.).

Erwähnenswert sind schließlich noch die interessanten „Kreidekieferwälder“ im südlichen Mittelrußland in der Subzone der *Stipa*-Steppen. Ein „Urkreidekieferbestand“ am linken Hang des oberen Oskoltales beherbergt nach *Kozo-Poljanski* (1929) unter anderen Arten folgende Spezies: *Daphne Sophia*, *Carex humilis*, *Geranium sanguineum*, *Libanotis montana-Sibirica*, *Medicago falcata*, *Origanum vulgare*, *Peucedanum Oreoselinum* und *Chrysanthemum corymbosum*. Auf Lichtungen zwischen den Kiefern gedeihen neben *Carex humilis*, *Cytisus Ratisbonensis-biflorus-microphyllus* Gams, *Festuca sulcata*, *Stipa Joannis*, *St. pulcherrima*, *Adonis vernalis*, *Anemone patens*, *Anemone silvestris*, *Anthericus ramosus*, *Asperula tinctoria*, *Bupleurum falcatum*, *Crepis praemorsa*, *Filipendula hexapetala*, *Gentiana Cruciata*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum vulgare*, *Inula salicina*, *Libanotis montana*, *Melampyrum cristatum*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Polygonatum officinale*, *Scorzonera purpurea*, *Stachys rectus*, *Veronica Austriaca*, *Vincetoxicum officinale*, *Viola arenaria*; *Thuidium abietinum*.

Aus diesen Zusammenstellungen geht hervor, daß der Steppenheide-Föhrenwald der Fränkischen Alb in Mittel- und Osteuropa auf besonderen Standorten mehr oder weniger nahverwandte Waldtypen besitzt.

Er stellt jedenfalls ein Relikt aus dem frühen Postglazial dar, einer Zeit, in der der Föhrenwald eine viel größere Verbreitung als heute in Europa besaß und während welcher viele kontinentale Elemente, insbesondere Steppen- und Waldsteppenelemente in ihn einwanderten.

### Die örtliche Anordnung der Assoziationen.

(Zonation und Komplexbildung.)

Die einzelnen Individuen der verschiedenen Assoziationen der Steppenheide und des Steppenheidewaldes treten im Untersuchungsgebiet gewöhnlich nicht isoliert für sich auf, sondern sie erscheinen meist in räumlich naher Verbindung. Ihre Anordnung kann in diesem Fall eine gesetzmäßige Gürtelung (Zonation) oder ein scheinbar regelloses Neben- und Durcheinander ganzer Assoziationen und ihrer Fragmente (mosaikartiger Komplex) sein.

Die Gestaltung des Standortes ist hierfür in erster Linie maßgebend.

Die Gürtelung (Zonation) als besonders klares Beispiel für engnachbarliche Anordnung der Gesellschaften läßt sich häufig beobachten auf den Rücken von Kalk- und Dolomitmäulen, auf felsigen Stufen und Schultern der Steilhänge der Täler und des Steilrandes der Fränkischen Alb.

Den vordersten Verebnungsrand über dem Steilabfall schmückt die *Fest. glauca-Dianth. Grat.*-Assoz., durch die blaugraue Färbung ihrer xeromorphen Charakterarten die starke Trockenheit ihres extrem flachgründigen Standortes anzeigend. Dann folgt auf immer noch recht flachgründigem Boden die *Carex hum.-Anem. Puls.*-Assoz., die in ihrer besten Ausgestaltung durch die wehenden Federgrannen der *Stipa pennata* und auch sonst durch viele Pflanzen der südosteuropäischen Steppen ausgezeichnet ist. In beiden Gesellschaften der Steppenheide des Untersuchungsgebietes kann *Sesleria calcaria* — besonders stark auf etwas beweglichem Boden und in weniger trockener Lage — erscheinen. Noch weiter von der vorderen Felskante entfernt findet sich auf gut fußtiefem Boden der Steppenheidewald, dessen lichte Baumschicht auf Kalk vorwiegend durch schlechtwüchsige Eichen, auf Dolomit zumeist von zwergigen Föhren gebildet wird. In seiner Strauchschicht, noch mehr in der Krautschicht gedeihen viele charakteristische südliche und kontinentale Elemente, die durch das Eindringen von Arten der Steppenheide vermehrt werden. So sind *Carex humilis* und *Sesleria calcaria* noch häufig vertreten, doch oft gewinnt hier *Brachypodium pinnatum* die Vorherrschaft. Der Steppenheidewald bildet nur eine schmale Zone, denn sobald die fortschreitende Tiefe des Bodens es erlaubt, stellt sich gewöhnlich die Rotbuche mit immer stärkerem Kronenschluß ein und der tiefe Schatten des Buchenwaldes bricht die Lebenskraft der Arten der Steppenheide und des Steppenheidewaldes.

Zur Vervollständigung sollen auch die wesentlichen Assoziationen am Steilabfall der Felsen und an ihrem Fuße kurz erwähnt werden: An den jäh abstürzenden Kalk- und Dolomitmäulen gedeiht an den für sie geeigneten Stellen die Spaltengesellschaft von *Asplenium Ruta muraria* und *Draba aizoides*, die im Untersuchungsgebiet zuweilen auch die arktisch-montane *Arabis petraea*, *Saxifraga decipiens*, das präalpine *Hieracium bupleuroides* und *H. scorzonrifolium* beherbergt. An den glatten Stirnseiten der Felsen wachsen als Pioniere der Vegetation verschiedene Flechtengesellschaften, von denen besonders die *Verrucaria calciseda*-Assoz. verbreitet ist. Am Fuß der Felsen sammelt sich der kalkige oder dolomitische Steinschutt. Auf seinen Halden siedelt sich zunächst die *Galeopsis angustifolia-Vincetoxicum officinale*-Assoz. oder ihre *Aspidium Robertianum*-Subassoziation an. Bei Anreicherung von Feinerde folgt ein *Sesleria calcaria*-Stadium, das zur *Carex humilis-Anem. Puls.*-Assoz. oder gleich zum Walde überleitet.

Bis auf die letztgenannten Felsschuttgesellschaften sind alle Assoziationen Dauer- gesellschaften, lokalbedingte Endstadien der Vegetation.

### Die Ursachen für das örtliche Auftreten und für die lokale Anordnung der Assoziationen.

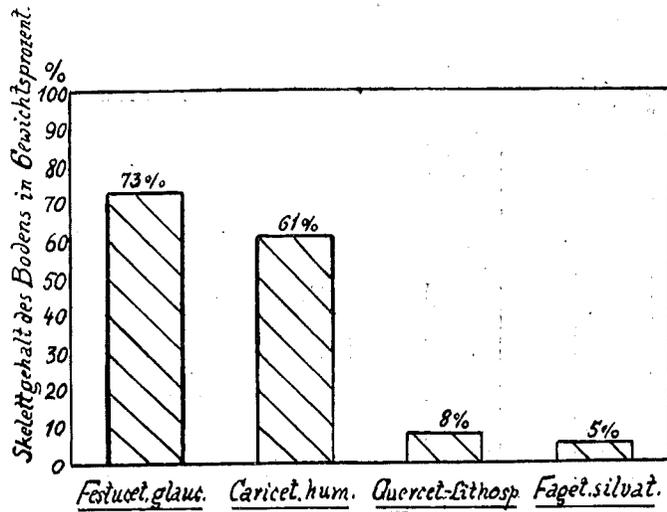
Bereits bei der Besprechung der einzelnen Assoziationen (S. 11, 17, 24, 29) wurde darauf hingewiesen, daß ihre Wuchsorte im Bereich der Fränkischen Alb besondere orographische, klimatische und edaphische Verhältnisse zeigen. Es sind engbegrenzte Standorte, die durch Relief, Exposition, Boden und Untergrund ganz spezielle Lebensbedingungen für die Pflanzen bieten. Ihre sonnseitige Lage (meist S- und SW-Exposition) erzeugt im Rahmen des subkontinentalen Makroklimas des Untersuchungsgebietes (S. 7/8) ein Mikroklima, das tagsüber durch starke Insolation, Erwärmung und Trockenheit und nachts durch beträchtliche Abkühlung gekennzeichnet ist

(s. Hummel, 1930). Die Flachgründigkeit des Bodens und der kalkfelsige, bzw. dolomifelsige Untergrund verstärken die Trockenheit so sehr, daß das Vorkommen anspruchsvollerer Pflanzen im steigenden Maße unmöglich wird. An solchen Stellen erscheinen aus natürlichen Gründen der Steppenheidewald und die Steppenheide. Das vorseitig geschilderte zonierte, wie auch das mosaikartige und das isolierte Auftreten ihrer verschiedenen Assoziationen ist gebunden an die  $\pm$ extreme Beschaffenheit der Standorte. Abgesehen von der sehr wirksamen Exposition (Neigungsrichtung zur Sonne und Neigungswinkel) ist der Grad der Flachgründigkeit des Bodens ein Hauptfaktor für das Auftreten bestimmter Gesellschaften der Steppenheide und des Steppenheidewaldes. Schon nach einer kurzen Reihe von regenlosen Tagen, wie sie fast in jeder Vegetationsperiode wiederholt auftritt, versiegen in den geringmächtigen Böden, die hoch über dem Grundwasser auf dem Rücken verkarsteter Kalk- und Dolomiffelsen, auf felsigen Terrassen und an Steilhängen liegen, die ohnehin schwachen Wasservorräte. Dabei wirken die  $\pm$ sonnige Lage, die Größe des Neigungswinkels, der Skelettgehalt des Bodens, sowie die infolge der exponierten Lage verstärkte Windwirkung beschleunigend. Bei einer Bodentiefe von durchschnittlich nur 20—25 cm kann an derartigen Standorten in dem bereits etwas subkontinental getönten Makroklima der Fränkischen Alb und besonders infolge dessen Verschärfung durch das trockenwarme (xerotherme) Mikroklima der sonnseitigen Lage ein geschlossener, schattiger Wald nicht mehr existieren. Buche, Tanne, Fichte und ihre Begleiter werden in steigendem Maße abgelöst durch die besser die Trockenheit ertragenden Eichen und Föhren, in deren lichtem Schatten alle jene Sträucher, Kräuter und Gräser gedeihen, die wir als charakteristisch für die Steppenheidewälder der Frankenalb genannt haben. Bei einer weiteren Abminderung der Tiefe des Bodens auf ungefähr 15—10 cm tritt der ganze Baum- und Strauchwuchs bis auf einzelne Vorposten zurück und es beginnt das Gebiet der waldfreien, lichtüberfluteten Steppenheide, zuerst in ihrer geschlosseneren *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.*, die dann bei rund 5—3 cm Bodentiefe ersetzt wird durch die die stärkste Trockenheit ertragende *Festuca glauca-Dianth. Grat.-Assoz.* Auf dem nackten Fels wachsen schließlich nur noch einige xerische Moose und Krustenflechten \*). Mit der zunehmenden Flachgründigkeit vermehrt sich gewöhnlich auch der Skelettgehalt des Bodens (s. Abb. 1) und zwar in der Weise, daß der Steppenheide-Eichenwald 1—58%, die *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* der Steppenheide 13—76% und die *Festuca gl.-Dianth. Grat.-Assoz.* 8—84% Skelett über zwei Millimeter im Wurzelboden führen. Doch kommt dem Skelettgehalt in den angegebenen Grenzen für sich allein keine entscheidende Bedeutung für das Auftreten der Assoziationen zu.

In Verbindung mit der steigenden Skelettmenge erhöht sich im Weißjuragebiet der Fränkischen Alb natürlich auch der Gehalt an kohlenstoffreichem Kalk (und Magnesium) im Boden. Ihm ist es zuzuschreiben, daß der Wurzelboden der Assoziationen der Steppenheide fast durchweg alkalisch (PH = 7,4—7,1) reagiert, während der an Skelett ( $\text{CaCO}_3$ ) ärmere, obere und mittlere Bodenhorizont des Steppenheide-Eichenwaldes öfters schon eine neutrale bis schwach saure Reaktion (S. 24) nachweisen läßt (s. Abb. 2).

Der Lichtgenuß der Kräuter und Gräser des Steppenheide-Eichenwaldes hat sich gegenüber der kärglichen Lichtmenge im Buchenwald und Fichtenwald bereits wesentlich gebessert (s. Abb. 3). Im Innern des Steppenheide-Föhrenwaldes erhöht sich der Einfall des Lichtes infolge der lockeren Kronendeckung und der schütterten Be-

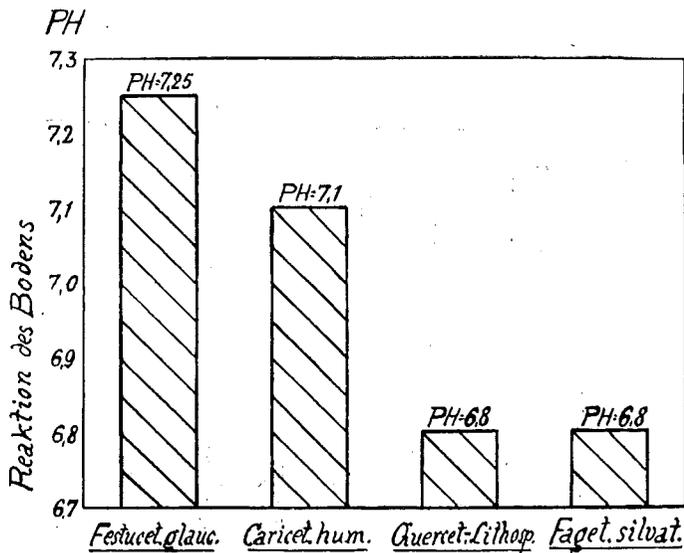
\*) Bei den vorseitig miterwähnten Spalten- und Felsschuttassoziationen springen die aus-schlaggebenden Bodenverhältnisse so sehr ins Auge, daß sie die standortsanzeigenden Beinamen hervorrufen.



Skelettgehalt

des oberen Wurzelbodens der Assoziationen der Steppenheide, des Steppenheidewaldes und des Buchenhochwaldes der Fränkischen Alb (beim Schulerloch am kalkfelsenigen Hang des unteren Altmühltals).

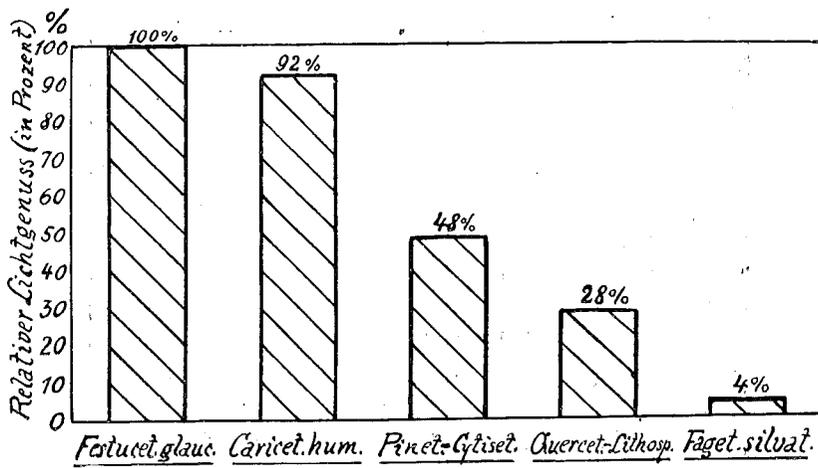
Abb. 1



PH-Werte

des oberen Wurzelbodens der Assoziationen der Steppenheide, des Steppenheidewaldes und des Buchenhochwaldes der Fränkischen Alb (beim Schulerloch am kalkfelsenigen Hang des unteren Altmühltals).

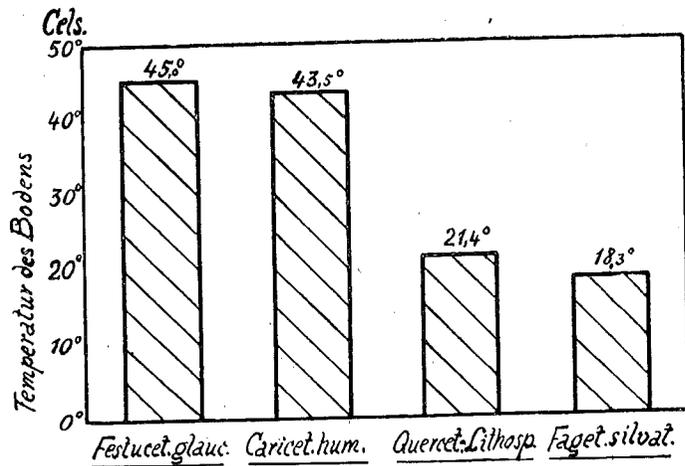
Abb. 2



Relativer Lichtgenuß

der Feldschicht der Assoziationen der Steppenheide, des Steppenheidewaldes und des Buchenhochwaldes der Fränkischen Alb während der sommerlichen Vegetationszeit.

Abb. 3



Temperatur

in der obersten Bodenschicht (in 1 cm Tiefe) der Assoziationen der Steppenheide, des Steppenheidewaldes und des Buchenhochwaldes der Fränkischen Alb (am sonnseitigen Hang des unteren Altmühltals beim Schulerloch am 21. August 1935. 14 h).

Abb. 4

nadelung bis auf über die Hälfte der vollen Strahlung. Die Krautschicht der Steppenheide-Gesellschaften, die fast keine Beschattung durch Bäume und Sträucher erleidet, steht in kaum geschmälerem Vollgenuß des Lichtes und erhält durch die vorwiegend mittägige Lage der Standorte die größtmögliche direkte Besonnung. Die starke, ungehinderte Einstrahlung von Sonnenlicht bewirkt hier, daß sich der Boden und die bodennahen Luftschichten der Steppenheide an heiteren Tagen beträchtlich erwärmen, während solches im Steppenheidewald weit weniger und im schattigen Buchen-Fichtenwald kaum der Fall ist.

Als Beispiel aus dem Untersuchungsgebiet seien folgende Ergebnisse der Messung der Bodentemperaturen in 0,01 m Tiefe und der Lufttemperatur in 1 m Höhe über dem Boden angeführt (s. Abb. 4).

Standort: kalkfelsiger linker Steilhang des Altmühltals östlich vom Schulerloch bei Kelheim, Höhenlage 380 m, Exposition S, Neigung 15°, Zeit: 24. 7. 1935. 14 Uhr, Wetter sonnig bei schwachem Ostwind.

Steppenheide ( <i>Festucetum glaucae</i> ) Bodentemperatur (1 cm Tiefe) 45°; Lufttemp. 27°
Steppenheide ( <i>Caricetum humilis</i> ) Bodentemperatur (1 „ „ ) 43,5°; „ 27°
Steppenheidewald ( <i>Querceto-Lithosp.</i> ) Bodentemp. (1 „ „ ) 21,4°; „ 26,5°
Buchenwald ( <i>Fagetum silvatic.</i> ) Bodentemperatur (1 „ „ ) 18,3°; „ 25,9°

Die angegebenen Temperaturen des besonnten Bodens (45° und 43,5°) sind keine Höchstwerte, sondern wiederholen sich in ähnlicher Weise an jedem normalen heiteren Sommertage (siehe Anmerk. \*). Sie zeigen deutlich, wie verschieden sich in den Beständen der Steppenheide, des Steppenheidewaldes und des schattigen Hochwaldes der Boden erwärmt und wie beträchtlich gerade in der unbeschatteten Steppenheide die Erhitzung der oberen Bodenschichten (und auch der unteren Luftschichten \*) durch Besonnung werden kann. Dadurch wird gleichzeitig die Austrocknung des Bodens bedeutend verstärkt und beschleunigt. Zu dieser austrocknenden Erwärmung gesellt sich dann noch die meist starke Bewegung der Luft an den freigelegenen Standorten der Steppenheideassoziationen, wodurch die Transpiration der Pflanzen zu einer lebensgefährdenden Höhe gesteigert wird, die nur von Arten mit besonderen äußeren und inneren Anpassungen (Xerophyten) ertragen werden kann. Man versteht, daß an so beschaffenen Standorten nur eine bestimmte Auswahl von Pflanzen auf die Dauer zu leben vermag. Sie bilden die charakteristischen Gesellschaften der Steppenheide und des Steppenheidewaldes. Daß unter ihnen eine so große Zahl von südöstlichen und südlichen Elementen sich befindet, ist begreiflich, denn die klimatischen und zum Teil auch die edaphischen Verhältnisse ihrer engbegrenzten Wuchsorte in der Frankenalb wiederholen sich in starker Annäherung weiträumig im Südosten und Süden Europas und der größte Teil der Pflanzen jener Gebiete ist auf das Leben unter derartigen extremen Bedingungen eingestellt.

#### Die Ursachen der Verschiedenheit des Artenbestandes der Assoziationen im Donauzug und Nordzug der Fränkischen Alb.

(Die Entstehung von geographischen Varianten der Assoziationen im Untersuchungsgebiet.)

Bereits bei der Beschreibung der einzelnen Assoziationen der Steppenheide und des Steppenheidewaldes der Fränkischen Alb mußte darauf hingewiesen werden, daß ihre floristische Zusammensetzung eine beachtenswerte Abänderung bei dem Über-

\*) An den heißesten Tagen nach regenlosen Wochen bei Windstille und ganz klarer Luft können in Süddeutschland noch viel höhere mittägige Hitzegrade an der besonnten Bodenoberfläche gemessen werden: Filzer, Schwäbische Alb: 57,6°, Gradmann, Spitzberg b. Tübingen: 63,7°, Heilig,

gang aus dem südlichen Teil (Donauzug) in den nördlichen Teil (Nordzug) des Untersuchungsgebietes erfährt.

Diese Verschiedenheit im Artengehalt macht sich vor allem im ungleichen Besitz an charakteristischen Spezies bemerkbar und trifft jede der Gesellschaften in besonderer Weise. Da hierin die Bildung von geographischen Varianten der Assoziationen zu erblicken ist, sollen die Ursachen derselben besprochen werden.

Zuvor möge eine übersichtliche Zusammenstellung die wichtigsten Unterschiede des floristischen Bestandes der einzelnen Assoziationen im Donauzug und Nordzug der Frankenalb nochmals vor Augen führen (s. dazu die Karten im Anhang!).

Folgende Charakterarten sind vorhanden bzw. fehlen

der untenstehenden Gesellschaft	im Donauzug	im Nordzug
<i>Festuca gl.-Dianth. Gr.-Assoz.:</i>	<i>Alsine setacea</i> (Karte 36)	—
	<i>Alsine fasciculata</i> (37)	—
	<i>Alyssum montanum</i> (26)	—*)
	<i>Biscutella laevigata</i>	—
	<i>Tunica Saxifraga</i>	—*)
	<i>Pleurochaete squarrosa</i> (23)	—
	—	<i>Poa Badensis</i>
<i>Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.:</i>	(—)	<i>Alyssum saxatile</i> (42)
	<i>Aster Linosyris</i> (24) **)	—
	<i>Centaurea Rhenana</i> (34)	—*)
	<i>Silene Otites</i> (27)	—
	<i>Stipa pennata</i> (22)	—
	<i>Veronica Austriaca</i> (35)	—
	<i>Veronica spicata</i> (25)	—
<i>Quercus-Lithosperm.-Assoz.:</i>	<i>Clematis recta</i> (33)	—
	<i>Cornus mas</i>	—
	<i>Coronilla coronata</i> (32)	—
	<i>Dictamnus alba</i> (29)	—
	<i>Euphorbia verrucosa</i>	(—)
	<i>Inula hirta</i> (28)	—
	<i>Mercurialis ovata</i> (40)	—
	<i>Melica picta</i> (21)	—
	<i>Prunus Mahaleb</i>	—
	<i>Potentilla alba</i> (30)	—
	<i>Staphylaea pinnata</i>	—
	<i>Symphytum tuberosum</i>	—
	<i>Trifolium rubens</i> (31)	—
	<i>Pinus-Cytisus-Assoz.:</i>	<i>Cytisus Ratisbonensis</i> (39)
<i>Cytisus supinus</i> (38)		—
<i>Daphne Cneorum</i>		—
<i>Rhamnus saxatilis</i> (41)		—
—		<i>Coronilla vaginalis</i> (43)

Kaiserstuhl: 68,5°, Volk, Sande der Oberrheinischen Tiefebene: 70,6°; Hummel, Allgäu: 76°. Die Lufttemperatur in 0,05 m Höhe über dem Boden stieg nach Filzer (1936) in einem Steppenheidefragment der Schwäbischen Alb bis 37,6°, nach Hummel im Allgäu bis auf 38,8°.

\*) Nur vorübergehend adventiv!

\*\*\*) Desgleichen erscheint auch *Achillea nobilis* nur im Donauzug der Fränk. Alb und fehlt im Nordzug.

Obige Übersicht läßt die bedeutend reichere Ausgestaltung jeder Assoziation der Steppenheide und des Steppenheidewaldes im südlichen Flügel (Donauzug) der Frankenalb deutlich erkennen, ganz abgesehen von dem dort viel häufigeren Auftreten einer Anzahl der weitverbreiteten Arten wie *Asperula glauca*, *Anemone grandis*, *Teucrium montanum* (12), *Cytisus nigricans* (10) usw. Auffallend ist hierbei auch, daß es fast lauter Spezies des südlichen und des kontinentalen Elementes sind. Der Nordzug bietet dagegen an eigenem Sondergut nur wenig und davon ist die Mehrzahl in ihrem Vorkommen recht eng lokalisiert.

Was bedingt wohl den Reichtum unserer Gesellschaften im Donauzug und deren Verarmung im Nordzug?

Abweichende Bodenverhältnisse in einem der beiden Flügel der Frankenalb können im großen und ganzen kaum die Ursache sein, da der Nordzug genau so wie der Donauzug kalkreiche, basische Böden in weiter Verbreitung und Kalkfelsen und Dolomittfelsen in großer Anzahl besitzt.

Viel eher ist an klimatische Unterschiede zu denken, denn der Donauzug ist, besonders im Gebiet seiner breiten Abdachung gegen Süden und Südosten, niederschlagsärmer und auch etwas sommerwärmer als der Nordzug. Während der letztere eine jährliche Niederschlagshöhe von 700—900 mm im Durchschnitt aufweist, erhält der erstere größtenteils bloß 600—700 mm, ja im äußersten Osten und Süden sogar nurmehr zwischen 500 und 600 mm (am Südostrand bei Regenstauf 530 mm!). Diese größere klimatische Trockenheit des Donauzuges begünstigt ohne Zweifel das Vorkommen des südlichen und kontinentalen Elementes, dessen Vertreter sich vorzugsweise in seinem Sonderbesitz befinden. Zur Zeit feuchterer postglazialer Klimaperioden mag die gegen Nordwesten und Westen geschütztere Lage des größten Teiles des Donauzuges auch für die Erhaltung solcher Arten von besonderem Vorteil gewesen sein. Doch dürfen wir die klimatischen Vorzüge des südlichen Teiles der Frankenalb nicht zu hoch anschlagen, da viele der genannten Pflanzen in benachbarten, niederschlagsreicheren Landschaften (wie z. B. im südbayerischen Alpenvorland auf der Garchinger Heide bei München und in der Schwäbischen Alb) wieder erscheinen, wo die jährlichen Niederschlagsmengen mindestens ebenso hoch, zum Teil noch höher sind als im Nordzug der Fränkischen Alb.

Es müssen noch andere Ursachen mitgewirkt haben bei der Bereicherung unserer Pflanzengesellschaften des Donauzuges und der Verarmung derjenigen des Nordzuges der Frankenalb!

Hier sind vornehmlich die Bedingungen für die Einwanderung der genannten Pflanzen in die verschiedenen Hauptteile des Untersuchungsgebietes zu nennen. Wie wir aus den reichen Ergebnissen der paläontologisch-stratigraphischen Untersuchung der Moorböden (siehe die jüngsten Veröffentlichungen von Bertsch 1935, Firbas 1935, Gams 1935) folgern können, müssen während des Höhepunktes der letzten Eiszeit auch in der unvergletscherten Fränkischen Alb sämtliche klimatisch anspruchsvolleren Pflanzen, darunter fast alle der vorseitig aufgeführten Arten, verschwunden gewesen sein. Doch schon im Spätglazial und ganz besonders in den trockenwarmen Zeiten des frühen Postglazial erfolgte die Einwanderung bzw. die Rückwanderung der Hauptmasse des kontinentalen und des südlich-kontinentalen Elementes, dem sich das südliche Element besonders im wärmsten Abschnitt (Hasel- und Eichenmischwaldzeit) der Nacheiszeit beigesellte. Im späteren, feuchteren und kühleren, bronzezeitlichen Teil der Nacheiszeit wurden — während der größten Verbreitung des Buchenwaldes — die Pflanzen der Steppenheide und des Steppenheidewaldes wieder zurückgedrängt. In der geschichtlichen Zeit mit ihrer starken Waldrodung und Ausbreitung der Kultursteppe haben allerdings manche Spezies auf den vom

Menschen entwaldeten Gebieten zum Teil neue Siedlungsplätze gefunden (siehe Seite 42). Die frühe Zuwanderung der kontinentalen Arten geschah vorzugsweise auf dem Donauweg. Die südlichen Arten kamen teils aus derselben südöstlichen Richtung, teils aber auch direkt von Süden über die Pässe und aus den Tälern der Alpen (z. B. *Leontodon incanus* [5], *Polygala Chamaebuxus*), in seltenen Fällen aus Südwesten durch die Burgunder Pforte, über den Schweizer Jura und die Schwäbische Alb (z. B. *Coronilla coronata* [32], *Lithospermum purpureo-caeruleum* [16]). Ausnahmsweise nur erfolgte die Zuwanderung auch von Norden und Nordwesten aus Mitteldeutschland und dem Maingebiet (z. B. *Anemone silvestris* [11]). Direkt von Osten und Nordosten war und ist die Zuwanderung von östlichen (kontinentalen) und südöstlichen Arten (fast völlig) versperrt durch den Urgesteinswall des Ostbayerischen Grenzgebirges und durch das Fichtelgebirge und den Thüringer Wald. Im Norden und Westen des Nordzuges der Fränkischen Alb legt sich hemmend für die kalkreiche, neutrale bis basische Böden liebenden Arten das kalkarme, silikatsandige Keuperland vor. So blieb für die Zuwanderung unserer binnenländischen und südlichen Spezies in den Nordzug der Fränkischen Alb fast einzig der Anmarsch über den Donauzug übrig. Tatsächlich sind auch, wie es die Karten (siehe Seite 101–120) ihrer heutigen Verbreitung zeigen, die am donaanahen Südrand der Fränkischen Alb angelangten Arten längs der linken Nebentäler der Donau (Altmühl, Laber, Nab) nach Norden vorgedrungen. Standort an Standort reiht sich entlang dieser dem Pontus tributären Talzüge. Doch nur den wanderkräftigeren, weniger anspruchsvollen und vor dem dichten Zusammenschluß der Buchenwälder eintreffenden Arten gelang es über die Wasserscheide hinüber in das zum Main und Rhein entwässernde Talsystem des Nordzuges zu gelangen. Die übrigen Spezies — und das sind die in der Zusammenstellung auf Seite 38 linke Spalte namhaft gemachten — blieben (in mehr oder weniger großem Abstand vom Übergang in den Nordzug) im Donauzug der Fränkischen Alb zurück. Sie vermochten nicht, die verhältnismäßig kurze, aber wenig günstige Strecke des Albhochlandes, das sich zwischen dem oberen Laber-, Nab-Vils-Lauterachtalgebiet einerseits und dem Pegnitzgebiet andererseits ausbreitet, zu überschreiten. Wegen vorzeitig gehemmter Wanderung und Ausbreitung machten sie früher oder später im Südflügel der Frankenalb Halt\*) und stellen jetzt das Sondergut der Pflanzengesellschaften des Donauzuges dar. Wohl hat der Nordzug als schwachen Ersatz von Nordwesten und Westen her (Maintal aufwärts) einige Spezies allein (wie *Poa Badensis*) oder vorwiegend für sich (*Anemone silvestris* [11]) empfangen. Doch hat dieser Einwanderungsweg, der vielleicht nur eine sekundäre Ausstrahlung darstellt, wenig eingebracht\*\*). Am schlechtesten war und ist es in dieser Hinsicht mit dem von beiden Zubringerwegen am weitesten abgelegenen Pegnitzgebiet des Nordzuges bestellt. Dort besitzen dementsprechend die Assoziationen der Steppenheide und des Steppenheidewaldes die geringste Artenzahl, besonders im Hinblick auf die Charakterarten binnenländischer und südlicher Herkunft.

Es geht daraus hervor, daß bei der meist schrittweise erfolgenden Zuwanderung und Ausbreitung der Pflanzen neben günstigen klimatischen und edaphischen Bedingungen auch eine günstige Lage zu den Hauptwanderwegen erforderlich ist, um eine möglichst gute Ausbildung des Artenbestandes der Assoziationen zu gewährleisten. Aus der zur Verfügung stehenden Anzahl von Spezies wird dann das floristische Bild der Assoziationen gewoben, das je nach den Bedingungen hier reicher, dort ärmer ausfällt und nicht einmal in den Teilgebieten einer Landschaft sich völlig gleich bleibt.

\*) Die Konstanz der einmal eingenommenen Standorte ist dabei sehr groß, wie aus den Angaben älterer bis in das 17. Jahrhundert zurückreichender Florenwerke hervorgeht.

\*\*) s. Gauckler, 1930, besonders Seite 94, 95 und 96.

### 3. Die Magerwiesen und Schafweiden der Fränkischen Alb und ihre Beziehungen zur Steppenheide.

Räumlich und landschaftlich weit stärker als die echte ursprüngliche Steppenheide treten in der Fränkischen Alb die unter dem Namen Magerwiesen oder Heide-wiesen und Schafweiden bezeichneten Pflanzengesellschaften hervor.

Als magerer Trockenrasen überziehen sie nicht selten kilometerweit die Flanken der lebenden Täler und weite Strecken im verkarsteten Hochland.

Ihre im Vergleich zur Fettwiese sehr kümmerliche, graugrüne, oft sonnver-sengte Grasnarbe gibt der Alblandschaft vielerorts das Gepräge des Dürftigen und Sterilen. In Verbindung mit den hellgrauen Kalk- und Dolomittfelsen, den Dolinen und Trockentälern rufen sie stellenweise in verstärktem Maße das Abbild einer süd-lichen Karstlandschaft hervor.

Der Pflanzenwuchs dieser Magerwiesen und Schafweiden setzt sich vornehmlich zusammen aus kurzhalmgigen Gräsern, trockenheitstragenden Kräutern und Halb-sträuchern, die den wasserarmen, steinübersäten Boden nur locker decken und genug Platz für dürre Flechten und Moose lassen. Darüber erheben sich vereinzelt oder in malerischen Gruppen dunkle Wacholder, stachlige Wildrosensträucher oder dor-nige Schlehen- und Berberitzenbüsche. Ab und zu erscheint ein einsamer Föhren-baum oder eine Buche oder Eiche. Doch können Baum und Strauch manchmal ganz fehlen. Den wandernden Schritt hemmt hier nichts. Er kann weg- und pfadlos darüber hinziehen und den Wanderer überkommt das Gefühl in einer scheinbar ganz ur-sprünglichen Natur zu sein, die offen, licht und sonnig sich um ihn breitet.

Bei genauerem Zusehen stellt sich jedoch bald heraus, daß der geschilderte Vegetationstyp nur eine sekundäre, durch das Eingreifen des Menschen bedingte Er-scheinung im Pflanzenkleid der Landschaft darstellt. Im Gegensatz zur echten Step-penheide unterliegen die Magerwiesen und Schafweiden einer regelmäßigen, wenn auch extensiven Nutzung von seiten des Menschen. Teils werden sie jährlich ein-mal gemäht, teils werden sie (besonders von Schafen) beweidet, teils erleiden sie im Verlaufe des Jahres beides, doch nie werden sie gedüngt oder bewässert. Durch die Tätigkeit des Menschen und seiner Viehherden wurden sie dem Walde abgerungen und sie würden nach Aufhören von Sensenschnitt und Beweidung sich bald wieder über ein Buschstadium in Wald zurückverwandeln. Als in den letzten Jahrzehnten ein Sinken der Schafhaltung wie des Weidetriebes überhaupt eintrat und sich infolge Anbau hochwertiger Futterpflanzen die Mahd des dürrtigen Graswuchses der Mager-wiesen vielerorts nicht mehr lohnte, konnte mit dem Nachlassen der Nutzung häufig beobachtet werden, wie sich die Gebüsche (*Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Rosa div. spec.*, *Berberis*) rasch stärker ausbreiteten, sich immer dichter zusammenschlossen und aus ihrer Mitte Bäume emporwuchsen, in deren Schatten die Gräser und Kräuter der Magerwiesen und Schafweiden zum größten Teil verschwanden. Dieser Vorgang der Wiederbewaldung wird heutzutage durch künstliche Aufforstung bewußt und mit Erfolg beschleunigt (Beispiel: Lange Meile nordöstlich von Forchheim), so daß die Magerwiesen in ihrem Vorkommen immer stärker beschränkt werden.

Da sie mit der echten ursprünglichen Steppenheide, deren Assoziationen ja primäre Dauergesellschaften sind, häufig verwechselt werden, müssen sie hier näher besprochen werden.

Wie aus den beigegebenen soziologischen Aufnahmen (siehe Tabelle VII—IX) zu ersehen ist, fehlen den ungedüngten Magerwiesen der Fränkischen Alb alle typi-schen Arten der Fettwiesen wie der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), der Wiesen-fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), das Wiesenlieschgras (*Phleum pratense*), die W.-

Bärenklau (*Heracleum Sphondylium*), die W.-Grundfeste (*Crepis biennis*). Dagegen haben sie mit den Assoziationen der Steppenheide viele Arten gemeinsam \*). Nur ihre (bei uns) empfindlichsten Spezies wie *Stipa pennata* sucht man vergebens. Dafür zeigen andere Arten und zwar solche, die in unseren Gesellschaften der Steppenheide teils sehr selten bis fehlend sind, teils bescheiden im Hintergrund bleiben, eine starke Förderung. Es sind das vor allem einige Gräser. In erster Linie das Burstgras (*Bromus erectus*), der Gefurchte Schafschwingel (*Festuca sulcata*) und der Härtliche Schafschwingel (*Festuca duriuscula*), ferner die Gefiederte Zwenke (*Brachypodium pinnatum*) und in einigen Fällen das Bartgras (*Andropogon Jschaemon*). Das Auftreten der genannten Gräser erfolgt auf den Magerwiesen und Schafweiden (= halbkulturelle Trockenrasen) des Untersuchungsgebietes oft so stark, daß sie das Bild der ganzen Pflanzengesellschaften bestimmen und man von einem *Brometum erecti*, *Festucetum sulcatae*, *F. duriusculae*, *Brachypodietum pinnati* sprechen kann. Weil damit gleichzeitig eine — wenn auch nicht immer auffallende — Abänderung in der übrigen floristischen Zusammensetzung festzustellen ist, so wurde dementsprechend die pflanzensoziologische Gruppierung der sekundären Trockenrasenbestände der Fränkischen Alb vorgenommen.

a) Das *Xerobrometum Francojurassicum*. (Tabelle VII; Veg.-Bild 29, 30, 32.)

Den Haupttyp der halbkulturellen Trockenrasen der Fränkischen Alb stellt die durch *Bromus erectus* (Burstgras) beherrschte und z. T. charakterisierte Gesellschaft dar \*\*). Sie ist außerordentlich artenreich und enthält an ihren sonnigen, kalkgründigen Standorten viele Spezies aus der *Carex humilis-Anemone Pulsatilla*-Assoz., welche sich von den nahegelegenen Standorten der ursprünglichen Steppenheide nachträglich hierher ausgebreitet haben. Und zwar steht der Artengehalt der sekundären Burstgras-Bestände der Magerwiesen in so enger Anlehnung oder Abhängigkeit zu den benachbarten primären Steppenheidegesellschaften, daß er mit der jeweiligen Ausbildung der letzteren gleichlaufend steigt oder fällt. Nur dann besitzen die *Xerobrometa erecti* der Trockenrasen der Frankenalb z. B. *Aster Linosyris*, *Silene Otites*, wenn in der nächsten Umgebung die Steppenheidegesellschaften ebenfalls die betreffenden Spezies beherbergen. Die verschiedenartige Ausbildung der Assoziationen der Steppenheide im Donauzug und Nordzug des Untersuchungsgebietes spiegelt sich infolgedessen getreu im *Brometum erecti* der Magerwiesen wider, soweit eben den Arten der Übertritt (von den primären Standorten der ursprünglichen Steppenheide) zu den sekundären Standorten der Trockenrasen gelang, was besonders bei vielen Spezies der *Carex hum.-Anem. Puls.*-Assoz. der Fall ist. Die ökologischen Voraussetzungen hierfür sind günstig! Die Entfernung und Niederhaltung der Bäume und Sträucher durch die Tätigkeit des Menschen und seiner Herden schafft auf dem Standort der Trockenrasen ein geeignetes Lichtklima für die sonneliebenden Steppenheidepflanzen. Auch die edaphischen Verhältnisse sind im Bereich der Weißjurastufe der

\*) Im allgemeinen erscheinen aber die Hemikryptophyten begünstigt und vermehrt, die Chamaephyten vermindert.

\*\*\*) Allerdings zeigt das Burstgras keine gleichmäßige Verbreitung im Gesamtgebiet der Frankenalb. Während es im südlichen und besonders im südwestlichen Teil des Donauzuges sehr häufig auftritt, wird es gegen Norden seltener und ist in einzelnen Abschnitten des Nordzuges (Pegnitzalb) sogar eine seltene Erscheinung. Erst im Wiesengebiet und am maintalnahen Nordrand wird es wieder häufiger. Dabei ist die Art und Weise seines Vorkommens verschieden. Nur im Donauzug erscheint das Burstgras fast allgemein verbreitet in den sekundären Trockenrasen und vereinzelt auch in den primären Gesellschaften der Steppenheide. Im Mittelstück der Fränkischen Alb kommt es dagegen nie in ursprünglichen Assoziationen und auch kaum in den halbkulturellen Trockenrasen vor, sondern nur adventiv an Straßenrändern und Bahndämmen. Im übrigen Teil des Nordzuges ist *Bromus erectus* erst teilweise in die Sekundärbestände der Magerassen eingedrungen. An ganz ursprünglichen Standorten hat Verfasser *Bromus erectus* dort bis jetzt noch nicht gefunden.

Frankenalb sehr entsprechend, denn — wie die Untersuchungen zeigen — sind die Böden ziemlich reich an Kalkskelett (23—69%) und haben basische bis neutrale Reaktion (PH = 7,5—7,0). Zudem sind sie noch recht flachgründig (30—15 cm tief), teilweise wohl erst durch Abschwemmung der Feinerde. Der einmalige Sensenschnitt und eine mäßige Beweidung werden von den meisten Arten, solange keine künstliche Düngung und Bewässerung erfolgt, gut ertragen. Die Lage der Standorte der *Brometa erecti* der Fränkischen Alb ist nicht so frei und exponiert auf Felsnasen und Felsterrassen wie bei den Assoziationen der Steppenheide, sondern sie befinden sich im allgemeinen an mäßig geneigten Talhängen und auf flacheren Hügelkuppen. Wird ein felsiger Steppenheidestandort von einer Magerwiese eingeschlossen, so kommt es zu Übergängen, die vielleicht am besten als Steppenheidewiesen bezeichnet werden. Sie sind am reichsten ausgestattet mit Arten und kommen floristisch der *Carex humilis-Anemone Pulsatilla*-Assoz. am nächsten.

In benachbarten Landschaften erscheint die entsprechende Trockenrasengesellschaft des Burstgrases in recht ähnlicher Ausbildung wieder in der Schwäbischen Alb (s. R. Gradmann 1936, S. 209). Doch ist sie dort verarmt. Es fehlen beispielsweise *Silene Otites*, *Fumana vulgaris* und andere interessante Xerophyten, die zum Teil erst erneut am Übergang zum Hegau auftreten. Desgleichen enthalten südlich der Frankenalb die „Heidewiesen“ auf den jungglazialen Schotterterrassen des Bayerischen Alpenvorlandes ähnliche *Brometa erecti*, die aber u. a. spezifisch bereichert sind mit mehreren Einsprenglingen aus der Alpenflora (Sendtner 1854, W. Troll 1926, S. 104). Ebenso in den trocknen Alpentälern von Tirol (Grabherr 1936) und der Schweiz (Gams 1927, Braun-Blanquet 1928, 1936, Rübel 1930). Vielfache Übereinstimmung besteht mit den Trockenrasen des Hegau, die Bartsch (1925) unter dem Namen Garide, J. Braun-Blanquet (1931) als *Xerobrometum Suevicum* beschrieb. Ihnen schließt sich südwest- und westwärts auf den Kalkhügeln und Terrassen des Oberrheinischen Tieflandes und im Kaiserstuhl das *Xerobrometum Rhenanum* \*) an (Jessler 1929, J. Braun-Blanquet 1931, Sleumer 1933). Dasselbe unterscheidet sich durch das Vorkommen einiger mehr südwestlich und südlich verbreiteter Verbandscharakterarten des *Bromion erecti* (im Sinne J. Braun-Blanquets 1936), wie *Himantoglossum* (= *Loroglossum*) *hircinum*, *Orchis simia*, *Trinia glauca* usw. und durch das Fehlen einiger enger südöstlich und östlich verbreiteter Verbandscharakterarten des *Festucion vallesiaca* (im Sinne Braun-Bl. 1936) wie *Anemone Pulsatilla* ssp. *grandis*, *Tunica Saxifraga*, *Erysimum crepidifolium*, und des spezifisch kontinentalen *Cytisus Ratisbonensis* sowie durch den sehr schwachen Gehalt an *Festuca vallesiaca* ssp. *sulcata* von unserer *Bromus erectus*-Assoziation der Magerrasen der Fränkischen Alb. Es zeigt sich darin die Bildung von geographischen (einerseits südwestdeutschen und andererseits südostdeutschen) Varianten und wir können das *Xerobrometum* der Fränkischen Alb als *Xerobrometum Francojurassicum* dem *Xerobrometum Rhenanum* und

\*) Die *Carex humilis*-Fazies des *Xerobrometum Rhenanum* der Oberrheinischen Kalkhügel (J. Braun-Blanquet 1931) hat z. T. außer einer floristisch-strukturellen und ökologischen auch eine große syngenetische Verwandtschaft mit der *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* der Steppenheide der Fränkischen Alb, da das von uns so betonte und für die tiefere Wertung einer Pflanzengesellschaft so wichtige Moment der Ursprünglichkeit von Br.-Bl. (1931, S. 284) für einige seiner Aufnahmen vom Jsteiner Klotz mit der Bemerkung „völlig unbeeinflusste, natürliche Vegetation . . .“ hervorgehoben wird. In Bezug auf die floristische Zusammensetzung ermangeln der *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* der Steppenheide der Fränkischen Alb, abgesehen von der praktisch völligen Abwesenheit des Burstgrases und der Dominanz der Niedrigen Steppensegge, die südwestlich verbreiteten Charakterarten des *Xerobrometum Rhenanum*, wofür ein größerer Gehalt an südöstlich bis östlich verbreiteten (kontinentalen) und präalpinen Spezies und Subspezies zu verzeichnen ist (*Stipa pulcherrima*, viel *Festuca sulcata*, *Anemone Pulsatilla* ssp. *grandis*, *Erysimum crepidifolium*, *Erysimum odoratum*, *Cytisus nigricans*, *Cyt. Ratisbonensis*; *Leontodon incanus* usw.).

dem beide verbindenden *Xerobrometum Suevicum* gegenüberstellen. Gemeinsam ist ihnen der floristische Grundstock aus einer sehr großen Zahl von Ordnungscharakterarten der Brometalia (im Sinne J. Braun-Blanquets 1936)\*), ferner zum Teil einige weitverbreitete Verbandscharakterarten des *Bromion erecti* wie *Alsine fasciculata*, *Anemone Pulsatilla ssp. vulgaris*, *Medicago minima*, *Fumana vulgaris*, *Globularia Willkommii*, *Linum tenuifolium*. Nach Norden und Nordwesten verarmt das *Xerobrometum* rasch an seinen bezeichnendsten Arten südlicher und östlicher Herkunft, wie es die Veröffentlichung Schwickeraths (1933) über die Vegetation der Kalktriften des nördlichen Westdeutschlands erkennen läßt. *Bromus erectus* selbst wird gegen Norden immer spärlicher in seinem Vorkommen. In Mitteldeutschland erscheinen nach E. Kaiser (1930) Burstgrasgesellschaften selten und öfters nur in Fragmenten. Klapp und Stählin (1936) bringen Tabellen über die Zusammensetzung landwirtschaftlich genutzter *Bromus erectus*-Heidewiesen Thüringens, die eine beträchtliche Verarmung an charakteristischen Spezies dokumentieren. Im nördlichen Vorland des Harzes steht *Bromus erectus* — gemäß den Tabellen und Ausführungen Libberts (1930) über den floristisch-strukturellen Aufbau seiner *Festuca ovina-Carex humilis*-Gesellschaft und des *Mesobrometum* des Fallsteingebietes — nahe der Nordgrenze seines natürlichen Vorkommens. Im norddeutschen Flachland tritt das Burstgras überhaupt nur mehr adventiv auf! Ost- und südwärts der Frankenalb gibt es in den an letztere anschließenden Donauländern Österreich, Ungarn, Jugoslawien und Rumänien und weiterhin in der Wiesensteppen-Zone Rußlands verwandte Trockenrasentypen mit oft dominierendem *Bromus erectus*. Sie haben mit dem *Xerobrometum Francojurassicum* noch einen Teil der Arten gemeinsam, doch gewinnt in ihrem floristischen Bestand in immer stärkerem Maße das kontinentale Element an Bedeutung. In steigender Menge treten besonders *Festuca sulcata*, *Stipa pennata s. l.* und *Stipa capillata* auf, die dann mit anderen östlich und südöstlich verbreiteten Begleitern das Bild neuer, aber immer noch verwandter Gesellschaften formen: *Bromus erectus-Festuca sulcata*-Assoz., *Bromus erectus-Stipa Joannis*-Assoz., *Bromus erectus-Fazies* des *Festuca sulcata-Carex humilis-Stipa Joannis*-Assoziationskomplexes der pannonischen Wiesensteppen der Kalk- und Dolomitberge des Balatongebietes in Ungarn [von Soo 1930, 1933]; *Festuca sulcata*-Wiesensteppen mit reichlichem *Bromus erectus* im Gouv. Woronesch [Boris Keller 1926]. Schon in der Fränkischen Alb macht sich im *Brometum erecti* zum Teil ein ähnliches Hervortreten des Gefurchten Steppenschwingelgrases bemerkbar, das im Verein mit dem Auftreten anderer kontinentaler Pflanzenformen und dem Fehlen verschiedener südwestlicher Arten das *Xerobrometum* unseres im östlichen Süddeutschland gelegenen Untersuchungsgebietes von den *Xerobrometum Francojurassicum* von den Assoziationen des *Bromion erecti*-Verbandes des westlichen Mitteleuropas (Braun-Blanquet 1936) über zu denen des *Festucion Vallesiacae*-Verbandes (Braun-Bl. 1936, Klika 1931), bzw. zu denen des *Festucion sulcatae* (von Soo 1929) des östlichen Mitteleuropas und Osteuropas.

b) Das *Festucetum sulcatae et duriusculae Francojurassicum*.  
(Tabelle VIII; Veg.-Bild 31.)

Weitere Typen der halbkulturellen Trockenrasen, ganz besonders der Schafweiden der Fränkischen Alb, sind die von *Festuca Vallesiacae ssp. sulcata* (Gefurchter Steppenschwingel) oder von *Festuca ovina ssp. duriuscula* (Härtlicher Schafschwingel) beherrschten Bestände (s. Tabelle VIII). In ihnen ist das Burstgras völlig ersetzt

\*) siehe dazu Seite 46; der dortigen Zusammenstellung der Ordnungscharakterarten der Brometalia sind aber noch beizufügen: *Bromus erectus* selbst und *Veronica spicata*, ferner als Verbandscharakterart des *Festucion Vallesiacae*: *Thesium linophyllum*.

durch den Gefurchten Schwingel, eine charakteristische Spezies der südosteuropäischen Grassteppen, daneben oder an seine Stelle kann bei uns auch der Hürtliche Schwingel treten. Diese beiden Verwandten des Gewöhnlichen Schafschwingels finden sich schon — wenn auch mehr zurücktretend — in den meisten *Bromus erectus*-Beständen der Magerwiesen und fehlen nicht den ursprünglichen Gesellschaften der Steppenheide des Untersuchungsgebietes, wo sie vornehmlich in der *Carex hum.-Anem. Puls.*-Assoz. notiert werden. Im übrigen haben die *Festuca*-Bestände mit den erwähnten sekundären und primären Gesellschaften viele Gemeinsamkeiten in der floristischen Zusammensetzung und machen auch deren Schwankungen des Artengehaltes im Donauzug und im Nordzug wieder mit. Doch sind sie im allgemeinen ärmer an anspruchsvolleren Spezies. Auf Dolomitsand erscheint öfters *Helichrysum arenarium* neben *Potentilla arenaria* und *Viola arenaria* (= *V. rupestris*). Die standörtlichen Verhältnisse zeigen große Übereinstimmung mit denen der *Bromus erectus*-Trockenrasen: unbeschränktem Lichtgenuß, der durch Vernichtung des Baum- und Buschbestandes erzeugt wurde, trockenem Boden, der noch ziemlich flachgründig (30—15 cm mächtig) auf Kalk- oder Dolomituntergrund ruht, Kalksteinskelett führt (14—67%) und genügend basisch bis neutral reagierende (PH = 7,4—7,1) Feinerde besitzt. Daß hier *Festuca sulcata* bzw. *Festuca duriuscula* eine so große Rolle spielt, ist in vielen Fällen durch die Beweidung bedingt, die von den Schafschwingelarten besser und länger als von den anderen Gräsern trockener Standorte ertragen wird. Das Zurücktreten der anspruchsvolleren Gräser und Kräuter, wie auch besonders der Halbsträucher (Chamaephyten), hat zumeist denselben Grund. Ein zu starkes Beweiden verursacht das Überhandnehmen von Wolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias*) und das immer zahlreichere Erscheinen verschiedener Disteln wie *Carlina acaulis*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium acaule* (s. Tabelle VIII, Aufnahme 6).

Ähnlich wie *Bromus erectus* ist *Festuca sulcata* im Bereich des Untersuchungsgebietes ungleichmäßig verbreitet (Karte 7). Der Gefurchte Schafschwingel zeigt allgemeine Häufigkeit und natürliches Vorkommen im östlichen Teil des Donauzuges der Frankenalb. Nach Norden und besonders nach Westen wird er nach vieljährigen Erfahrungen des Verfassers im Gebiet seltener und erscheint meist nur adventiv bis eingebürgert. In einem großen Abschnitt des Mittelstückes und auf weite Strecken im westlichen Teil des Donauzuges wurde er überhaupt noch nicht gefunden. In der westwärts anschließenden Schwäbischen Alb wird er bis jetzt einzig vom Heuberg (Bertsch 1933) und von Schaffhausen (Gradmann 1936) genannt, dann vereinzelt aus dem Hochrheintal zwischen Bodensee und Basel (Becherer 1925), vom Kaiserstuhl (Braun-Bl. 1931) und aus dem oberelsässischen Anteil am Oberrheinischen Tiefland (JBler 1929). Wie aus der beigefügten Verbreitungskarte (Nr. 7), die zugleich für die von Kozłowska 1925 gezeichnete Karte des europäischen Areals der *Festuca sulcata* eine Vervollständigung der Nordwestgrenze darstellt, zu ersehen ist, erreicht die Pflanze in der Frankenalb ein Stück ihrer Westgrenze. Die Gesamtverbreitung des Gefurchten Schwingels weist in Europa nach Osten und Süden. Das Hauptverbreitungsgebiet von *Festuca sulcata* liegt im Bereich der pannonischen, pontischen und sibirischen Steppen. Das „*Festucetum sulcatae*“ erscheint daher nur gut ausgebildet in Landschaften, die südöstlich und östlich der Frankenalb liegen. Es ist desto typischer zusammengesetzt, je mehr wir uns der Steppenzone des südöstlichen Europas nähern.

Schon aus den trocknen Zentralalpentälern — vornehmlich aus jenen der Ostalpen — berichten Vierhapper (1925) über eine an bezeichnenden Arten allerdings noch arme *Festuca sulcata*-Assoz. der Heidewiesen des Lungau, Gabr. Braun-Blanquet (1931) über eine etwas stärker mit charakteristischen Xerophyten

ausgestattete Assoziation der *Festuca sulcata* und *Tunica Saxifraga* des Mölltales bei Heiligenblut, Gams (1935) über die von *Festuca sulcata* beherrschten Steppenwiesen der trocknen Täler des Großglocknergebietes, J. Braun-Blanquet (1936) über die *Festuca sulcata*-reiche Fazies der *Poa xerophila*-*Festuca vallesiaca*-Assoz. des Vinschgaues wie über die reichlich von *Festuca sulcata* durchsetzte Fazies der *Poa xerophila*-*Koeleria gracilis*-Assoz. des Unterengadins. Verwandte Gesellschaften mit dominierender *Festuca sulcata* finden sich im zentralen Böhmen und in Mähren (*Festuca sulcata*-*Carex humilis*-Subassoz. Klika 1931, 1933), in Niederösterreich (*Festuca sulcata*-Assoz. der Pannonischen Heidewiesen des Wiener Beckens, Vierhapper 1925), in Ungarn (*Festuca sulcata*-*Carex humilis*-*Stipa Joannis*-Assoziationskomplex der Pannonischen Wiesensteppen des Balatongebietes, von Soo 1930, 1933; *Festuca sulcata*-Pußta des Mittelungarischen Berglandes, Rapaics und Vajda 1931) und in Südpolen (Kozłowska 1925). Schließlich sind hier auch zu nennen die Wiesensteppen mit vorherrschendem Gefurchten Schwingel in der nördlichen Zone des russischen Steppengebietes (*Festuca sulcata*-Wiesensteppen im Gouv. Woronesch, Boris Keller 1926 und 1930, Tabelle S. 36, und zum Teil im Gouv. Orel-Kursk, Kozo-Poljanski 1931, Tabelle mit m-Aufnahme 1, 2, 3, 4, 14 und 16). Dort wachsen neben dem Gefurchten Steppenschwingelgras und manchen schon aus den mitteleuropäischen Trockenrasen bekannten Erscheinungen noch viele andere östliche Elemente, die jedoch die Fränkische Alb nicht mehr erreicht haben. Die genannten Gesellschaften haben mit dem entsprechenden Pflanzenbestand der Schafweiden der Fränkischen Alb außer der dominierenden *Festuca sulcata* eine mehr oder minder große Zahl von weiteren bezeichnenden Arten gemeinsam, die von J. Braun-Blanquet (1936) größtenteils als Ordnungscharakterarten der *Brometalia*, zum geringeren Teil als Verbandscharakterarten des *Festucion Vallesiaceae* (Klika 1931, Braun-Bl. 1936) und des *Bromion erecti* aufgeführt werden.

Im einzelnen besitzt das *Festucetum sulcatae* der Trockenrasen der Fränkischen Alb folgende

Ordnungscharakterarten der *Brometalia* (i. S. Braun-Bl. 1936):

*Andropogon Jschaemon*, *Phleum Boehmeri*, *Avena pratensis*,  
*Koeleria gracilis*, *Anthericus ramosus*, *Silene Otites*,  
*Tunica prolifera*, *Dianthus Carthusianorum*, *Arabis hirsuta*,  
*Alyssum alyssoides*, *Sedum mite*, *Saxifraga tridactylites*,  
*Potentilla verna* s. str., *Sanguisorba minor*, *Medicago falcata*,  
*Helianthemum nummularium-ovatum*, *Seseli annuum*,  
*Pimpinella Saxifraga*, *Gentiana Cruciata*, *Echium vulgare*,  
*Satureja Acinos*, *Stachys rectus*, *Salvia pratensis*,  
*Prunella grandiflora*, *Verbascum Lychnitis*, *Asperula cynanchica*,  
*Scabiosa Columbaria*, *Erigeron acer*, *Aster Linosyris*,  
*Centaurea Scabiosa*, *Carlina vulgaris*, *Artemisia campestris*;

Verbandscharakterarten des *Festucion Vallesiaceae* (i. S. Braun-Bl. 1936):

*Festuca sulcata*, *Anemone Pulsatilla* ssp. *grandis*,  
*Potentilla arenaria*, *Achillea nobilis*, *Centaurea maculosa* ssp. *Rhenana*;

Verbandscharakterarten des *Bromion erecti* (i. S. Braun-Bl. 1936):

*Alsine fasciculata*, *Anemone Pulsatilla* s. str.,  
*Hutchinsia petraea*, *Medicago minima*, *Globularia Willkommii*.

Auf Grund dieser Verhältnisse können wir unser *Festucetum sulcatae* „*Franco-jurassicum*“ am ehesten dem Verband des *Festucion Vallesiaceae* (Klika 1931, Braun-Bl. 1936) bzw. dem *Festucion sulcatae* (von Soo 1929) zuordnen, wenn auch zum Verband des *Bromion erecti* noch sehr nahe Beziehungen bestehen.

c) Das *Brachypodietum pinnati* (*Mesobrometum brachypod.*) *Francojurassicum*.

Schließlich sind noch die durch das Überwiegen von *Brachypodium pinnatum* (Gefiederte Zwenke) gekennzeichneten Bestände der Magerwiesen der Fränkischen Alb zu erwähnen (s. Tabelle IX). Dieselben zeigen eine verhältnismäßig starke Abminderung des Besitzes an xerophilen, südlichen und kontinentalen Arten. Zugleich treten vulgäre und mehr Feuchtigkeit liebende Spezies wie *Briza media*, *Agrostis vulgaris*, *Ononis spinosa-procurrens*, *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus* häufig auf und werden bei Überweidung wieder durch Wolfsmilch, Wegerich und Disteln vermehrt, wobei *Brachypodium pinnatum* zurückgeht. Ein besonderes Kennzeichen ist das stete Erscheinen von verschiedenen Enzianen (*Gentiana ciliata*, *G. Germanica* und auch *G. Crucjata*). Das biologische Spektrum (H = 74%, Ch = 13%, T = 4%, G = 3,5%, P = 3,5%, N = 2%) der Gesellschaft der Gefiederten Zwenke der Magerwiesen im Untersuchungsgebiet zeigt, daß sich im Vergleich zu den Assoziationen der Steppenheide die Chamaephyten stark vermindert und die Hemikryptophyten stark vermehrt haben. Ein Hinweis auf gemilderte Lebensbedingungen! Die Standorte der Federzwenken-Gesellschaft sind im Bereich des Untersuchungsgebietes weniger der Austrocknung ausgesetzt als die des *Xerobrometum* und des *Festucetum sulcatae*. Sie sind schwächer geneigt, öfters fast eben oder in windgeschützten Mulden am Hang gelegen. Die Exposition kann manchmal sogar nordseitig sein. Die Böden sind tiefergründiger (50—25 cm), enthalten weniger Skelett (5—15%) und mehr lehmige Feinerde. Die Reaktion des Wurzelbodens der Gräser war in den untersuchten Fällen schwach basisch bis neutral (PH = 7,2—7,0). In seiner floristischen Zusammensetzung als auch in seiner Ökologie ähnelt das *Brachypodietum pinnati* der Frankenalb sehr dem sogenannten „*Mesobrometum*“ (= mesophiles *Brometum erecti* der Schweizer Autoren: Scherrer 1925, Koch 1926), speziell der Fazies mit dominierendem *Brachypodium pinnatum*, welche Braun-Bl. (1931) aus der südwestdeutschen Landschaft des Hegaus angibt. Auch das *Brachypodietum pinnati*, das Grabherr (1936) als Brandflächengesellschaft der Kalk- und Dolomitböden des Karwendels festgestellt hat, zeigt manche Übereinstimmung, daneben aber eine Beimischung subalpiner und alpiner Arten. Das „*Mesobrometum*“ geht in seiner Verbreitung durch den größten Teil Mitteleuropas, durch Zentral- und Nordfrankreich und Belgien (Allorge 1922, Malcuit 1926) bis Südengland (Tansley u. Adamson 1926). Ganz besondere Ähnlichkeit besteht mit dem *Mesobrometum gentianetosum ciliatae*, wie es zuerst Tüxen (1928) von den Weidetriften der südhannoverischen Kalkberge am Nordrande Mitteldeutschlands beschrieben hat. Allerdings enthält im Vergleich damit die Federzwenken-Gesellschaft der Magerwiesen der Fränkischen Alb mehr südliche und binneländische Arten und nähert sich damit schon dem *Xerobrometum*. Die südlichere und stärker kontinentale Lage unseres Untersuchungsgebietes im Osten Süddeutschlands kommt darin zum Ausdruck.

d) Das *Nardetum strictae*.

Von einer ganz anderen floristischen Zusammensetzung als die bisher genannten Trockenrasengesellschaften ist das durch das Borstengras (*Nardus stricta*) gekennzeichnete *Nardetum strictae*, das vereinzelt auch im Bereich der Fränkischen Alb erscheint. Dieser Magerwiesentyp besiedelt nur die kalkarmen und versauerten Böden, wie sie sich im Untersuchungsgebiet vornehmlich auf der lehmigen Albüberdeckung, ferner auf silikatsandiger kretazischer Überlagerung des Hochlandes und auf dem Eisensandstein des Braunen Jura bilden. Als Beispiel hierfür sei die Borstengras-Magerwiese des Hennengestädig bei Klingenhof (zwischen Offenhausen und Kühl-

heim im nördlichen Hochland der Frankenalb, 550 m ü. M., gelegen) angeführt. Sie dient nachweislich seit mehreren Jahrhunderten als Viehweide (besonders für Schafe) und stockt auf ausgelaugter, tiefgründig entkalkter, lehmiger Albüberdeckung. Ihre floristische Zusammensetzung gibt folgende soziologische Aufnahme wieder: *Juniperus communis* +; *Calluna vulgaris* 1,2—2,3; *Nardus stricta* 3,2, *Sieglingia decumbens* 1,1, *Agrostis vulgaris* 1,1, *Festuca ovina-vulgaris* +,2, *Anthoxanthum odoratum* +, *Potentilla Tormentilla* 2,1, *Viola (canina)* +, *Gentiana campestris* +, *Veronica officinalis* +, *Campanula rotundifolia* 1,1, *Gnaphalium dioecum* 1,1, *Achillea Millefolium* 1,1, *Carlina acaulis* +,2, *Hieracium Pilosella* 1,1; *Hypnum Schreberi* 2,3, *Polytrichum piliferum* +,2, *Cladonia div. spez.* 1,1.

Der Wurzelboden der Gräser hatte deutlich saure Reaktion (PH = 5,4).

Der Pflanzenbestand, der geographische Verbreitungscharakter und die ökologischen Ansprüche dieser für die Frankenalb seltenen, kalkmeidenden Magerrasengesellschaft zeigen viele Beziehungen und Übergänge zur nordwest- und westeuropäisch, in Mitteleuropa besonders montan bis subalpin verbreiteten, acidiphilen Zwergstrauchheide aus *Calluna* und anderen *Ericaceen*, jedoch keine Verwandtschaft mit den Assoziationen der zentral-, südost- und südeuropäisch orientierten Steppenheide und den mit letzterer in floristisch-soziologischer und synökologischer Verbindung stehenden, neutrobasisphilen Gesellschaften derjenigen Trockenrasen, die dem *Bromion erecti*- und dem *Festucion Vallesiacae (sulcatae)*-Verband der *Brometalia* angehören.

#### IV. Zusammenfassung.

1. Echte Steppenheide und echter Steppenheidewald (im Sinne R. Gradmanns) sind Restbestände der urwüchsigen Vegetation der Fränkischen Alb. Infolge der schlechten Zugänglichkeit und der wirtschaftlichen Unverwendbarkeit ihrer Standorte sind sie zum Teil bis heute unberührt oder wenig verändert erhalten geblieben. Wegen ihrer Bedeutung für die Heimatkunde verdienen sie erhöhte Beachtung.

2. Die pflanzensoziologische Untersuchung (nach der Methode Braun-Blanquet) läßt folgende Assoziationen unterscheiden:

I. Bei der Steppenheide der Fränkischen Alb:

- a) Die *Festuca glauca-Dianthus Gratianopolitanus*-Assoziation mit der *Sesleria calcaria-Dianthus Gratianopolit.*-Subassoziation.
- b) Die *Carex humilis-Anemone Pulsatilla*-Assoziation mit der *Sesleria calcaria-Anemone Pulsatilla*-Subassoziation.

II. Beim Steppenheidewald der Fränkischen Alb:

- a) Den Steppenheide-Eichenwald = *Querceto-Lithospermetum Braun-Bl.* mit mehreren Varianten seiner Krautschicht.
- b) Den Steppenheide-Föhrenwald = *Pineto-Cytisetum Braun-Bl.* mit mehreren Varianten seiner Krautschicht.

3. Alle diese Assoziationen sind gekennzeichnet durch eine große Anzahl von Charakterarten mit hoher Treue, sowie durch mehrere stete und dominierende Arten. Eine besondere Eigenschaft der Assoziationen der Steppenheide und des Steppenheidewaldes ist, daß die meisten Charakterarten dem südlichen, dem südlich-kontinentalen oder dem kontinentalen Element angehören. Zu ihnen gesellen sich noch einige präalpine Spezies und andere von weiter Verbreitung in Europa, während atlantische und subatlantische Arten gänzlich fehlen. Im Lebensformenspektrum

der Assoziationen, besonders derjenigen der Steppenheide, findet sich ein (für die Verhältnisse im außeralpinen Mitteleuropa) hoher Prozentsatz von Chamaephyten.

Sämtliche Assoziationen sind primäre Dauergesellschaften, besondere lokalbedingte Endstadien der Vegetation des Gebietes (abgesehen von einer blaugrasreichen Übergangsgesellschaft auf Kalkschutthalden). Nächstverwandte Gesellschaften finden sich, außer in der Schwäbischen Alb, im süddeutschen Alpenvorland, in trocknen Alpentälern, im Schweizer Jura, im Oberrheinischen Tiefland, im Neckar- und Mainland, in den Beckenlandschaften und Kalkgebieten Mitteldeutschlands, im Nordostdeutschen Flachland, im zentralen Böhmen, in Mähren, Niederösterreich, Ungarn, Südpolen, im Steppengebiet Rußlands und zum Teil auch in Südeuropa.

4. Die verschiedenen Assoziationen und Assoziationsfragmente treten im Untersuchungsgebiete meist auf räumlich recht begrenzten Standorten auf. Gewöhnlich finden sie sich in enger nachbarlicher Verbindung und zwar entweder in gürtelförmiger Anordnung (Zonation) oder in scheinbar regellosem Gemisch (Mosaik-Komplex).

5. Für das Auftreten und für die Anordnung der verschiedenen Assoziationen der Steppenheide und des Steppenheidewaldes sind im Bereich des subkontinentalen Klimas der Frankenalb besondere orographische, mikroklimatische und edaphische Standortverhältnisse entscheidend, wie sie sich auf den Rücken und Flanken der Kalk- und Dolomithalsen, auf felsigen Stufen und an Steilhängen mit sonnseitiger Exposition finden. Hier wird durch die günstige Lage zum Einfall der Sonnenstrahlen ein lokales Klima erzeugt, das ausgezeichnet ist durch starke Jnsolation, Erwärmung und Trockenheit. An heiteren Sommertagen werden die oberen Boden- und die untersten Luftschichten stark erhitzt. Zugleich sind hier die hoch über dem Grundwasser auf verkarstetem Kalk- oder Dolomitgestein liegenden Böden sehr flachgründig, wasserarm und oft stark austrocknend. Sie enthalten gewöhnlich viel Kalkskelett und ihre Feinerde hat meist schwach alkalische, seltener neutrale Reaktion. Nur in Ausnahmefällen (im Steppenheide-Eichenwald) sinkt das PH der oberen und mittleren Bodenschichten unter 7,0 bis auf schwach saure Werte.

Die zeitweilig große Trockenheit des geringmächtigen Bodens läßt bereits an dem weniger einseitig beschaffenen Standort des Steppenheidewaldes keinen dichten Schluß der Bäume zu. Die Buche leidet hier sichtbar. Die lichtliebenden, trockenheitstragenden Eichen und die Föhre treten in den Vordergrund, zeigen aber auch kümmerlichen Wuchs. An dem noch stärker austrocknenden und sehr flachgründigen Standort der Assoziationen der Steppenheide bleiben Baum und Strauch bis auf einzelne Vorposten zurück und im vollen Genuß des Sonnenlichtes herrschen xerophile Gräser, Kräuter und Halbsträucher, die sich zum Teil in den südosteuropäischen Steppen, zum Teil in den südeuropäischen Felsheiden (Karstheide) wiederfinden.

6. Während der zuerst trockeneren und später auch wärmeren Klimaperiode der Nacheiszeit hatten anfänglich die Gesellschaften der Steppenheide, dann auch der Steppenheide-Föhrenwald und nach ihm der Steppenheide-Eichenwald eine größere Verbreitung im Gebiet. Heute erscheinen sie alle durch den Druck schattiger Buchen- und Fichtenwälder und auch durch die kultivierende Tätigkeit des Menschen zurückgedrängt auf räumlich sehr beschränkte und mikroklimatisch wie edaphisch sehr extrem beschaffene Standorte in oft reliktartiger Jsolierung. Als interessante Reste der urwüchsigen Vegetation der Heimat sollten einige der reichhaltigsten Standorte der Steppenheide und des Steppenheidewaldes der Frankenalb unter Naturschutz gestellt werden.

7. Alle Assoziationen der Steppenheide und des Steppenheidewaldes haben ihre beste floristische Ausgestaltung im Donauzug (Südflügel) der Fränkischen Alb.

Im Nordzug, und ganz besonders in dessen Pegnitzgebiet, verarmen sie bedeutend. Die Gründe dafür sind teils klimatische, teils migratorische Faktoren.

8. Nicht mit der ursprünglichen Steppenheide verwechselt werden dürfen die Magerwiesen und Schafweiden des Untersuchungsgebietes, wenn ihnen auch eine mehr oder weniger große Anzahl von Pflanzen gemeinsam ist. Es sind sekundäre Pflanzengesellschaften, deren Standorte durch die Tätigkeit des Menschen dem Walde abgerungen wurden und die entweder durch Sensenschnitt oder durch den Biß der weidenden Haustiere vor der Wiederbewaldung bewahrt bleiben. Sie unterliegen als Halbkulturbestände einer extensiven Nutzung als einmähdige Magerwiesen oder als Schafweiden, doch werden sie weder künstlich gedüngt noch bewässert. Nach der relativ vorherrschenden Grasart und der übrigen floristischen Zusammensetzung lassen sich bei den anthropogen bedingten Trockenrasen des Gebietes verschiedene Typen unterscheiden.

Ein Haupttyp dieser halbkulturellen Trockenrasen ist die durch *Bromus erectus* beherrschte und zum Teil charakterisierte Gesellschaft. Sie ist außerordentlich artenreich und enthält besonders viele Spezies der *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* der Steppenheide der Fränkischen Alb, so daß — rein floristisch betrachtet — bis zu einem gewissen Grade eine Ähnlichkeit zwischen beiden Pflanzengesellschaften besteht. Es haben nämlich eine große Zahl von Steppenheidepflanzen eine sekundäre Ausbreitungsstätte auf den kulturgeschaffenen Standorten der *Bromus erectus*-Magerwiesen und anderer verwandter Trockenrasen gefunden. Die hier durch menschliche Einflüsse bewirkte Befreiung von der Konkurrenz schattender Waldbäume, die basische bis neutrale Reaktion des kalkskelettreichen, trockenen, ungedüngten Bodens und die extensive Art der Nutzung ermöglichten im Rahmen des subkontinentalen Klimas des Untersuchungsgebietes den Übertritt. Doch erfolgte der Sprung von den primären Wuchsorten der ursprünglichen Assoziationen der Steppenheide auf die entsprechenden sekundären der Magerwiesen nicht nur in ökologischer, sondern auch in ziemlich enger geographischer Begrenzung. Das hat zur Folge, daß der jeweilige Artengehalt der halbkulturellen Trockenrasengesellschaften im langgestreckten Verlauf der Frankenalb ähnliche Schwankungen aufweist wie derjenige der primären Assoziationen der Steppenheide. Dementsprechend hat das *Brometum erecti* des Untersuchungsgebietes seine reichste Ausbildung und seine größte Verbreitung im Donauzug der Fränkischen Alb, wohingegen es in deren Nordzug weitgehend verarmt, ja sogar auf größere Strecken hin ganz fehlen kann. Ein Vergleich mit den soziologisch bearbeiteten Burstgrasgesellschaften der benachbarten Landschaften ergibt, daß der *Bromus erectus*-Trockenrasen der Frankenalb eine stattliche Anzahl von Ordnungscharakterarten der *Brometalia*, einige Verbandscharakterarten des *Bromion erecti* und mehrere Verbandscharakterarten des *Festucion Vallesiacae* (im Sinne J. Braun-Bl. 1936) enthält. Er ist zweckmäßig als *Xerobrometum Francojurassicum* zu bezeichnen. Würde man die Tatsache übersehen oder nicht beachten, daß im Bereich der Fränkischen Alb die meisten sogenannten Charakterarten des *Xerobrometum* aus dem Schoße der ursprünglichen Steppenheide stammen, so müßte man besonders die *Carex hum.-Anem. Puls.-Assoz.* der urwüchsigen Steppenheide zur Subassoziation des *Xerobrometum* der halbkulturellen Trockenrasen degradieren, da die meisten erst-, zweit- und drittrangigen Charakterarten unserer vorgenannten Assoziation infolge sekundärer Ausbreitung wieder als Ordnungs-, Verbands- und Assoziationscharakterarten der letztgenannten erscheinen. Es empfiehlt sich aber nicht, eine primäre Gesellschaft einer sekundären unterzuordnen.

Ein weiterer wichtiger Typ der Trockenrasen der Fränkischen Alb sind die Bestände mit dominierender *Festuca sulcata* und *Festuca duriuscula*. Das auffällige Her-

vortreten des Gefurchten Steppenschwingelgrases und des Härtlichen Schafschwingelgrases scheint vornehmlich durch stärkere Beweidung verursacht zu sein. Die floristisch-soziologische Struktur und die ökologischen Verhältnisse der durch sie beherrschten Trockenrasen haben — abgesehen von kleinen Unterschieden — noch große Ähnlichkeit mit denen des *Xerobrometum*. Viele Ordnungscharakterarten der *Brometalia*, verschiedene mengenmäßig stark in Erscheinung tretende, östlich verbreitete Verbandscharakterarten der *Festucion Vallesiacae* und nur spärlich vorhandene Verbandscharakterarten der *Bromion erecti* lassen jedoch im *Festucetum sulcatae Francojurassicum* eine Gesellschaft des *Festucion Vallesiacae* (Braun-Bl. u. Klika) bzw. des *Festucion sulcatae* (v. Soo) erblicken. Die Angehörigen der beiden letztgenannten Assoziationsverbände besitzen ihre reichste Entwicklung in den pannonischen, pontischen und sibirischen Steppengebieten. Einer ihrer westlichen Vorposten hat eben noch in der Form des *Festucetum sulcatae Francojurassicum* die Fränkische Alb erreicht und besitzt in deren südöstlichem Teil (Donauflügel!) seine relativ beste Ausgestaltung.

Eine im Verhältnis zum *Xerobrometum* und zum *Festucetum sulcatae et duriusculae* mehr mesophile Pflanzengesellschaft der Magerwiesen des Untersuchungsgebietes wird vor allem durch das Überwiegen der Gefiederten Zwenke gekennzeichnet. Dieses *Brachypodium pinnati* der Fränkischen Alb zeigt eine merkliche Abschwächung des Besitzes an Xerophyten, im Lebensformenspektrum einen hohen Prozentsatz an Hemikryptophyten und einen schwachen Gehalt an Chamaephyten. In Übereinstimmung damit lassen auch die ökologischen Verhältnisse der Standorte eine Milderung der Trockenheit erkennen. Die Gesellschaft der Gefiederten Zwenke der Frankenalb hat eine große Verwandtschaft mit dem *Mesobrometum* der Schweiz, viele Gemeinsamkeiten aber auch mit dem von Tüxen beschriebenen *Mesobrometum gentianetosum ciliatae* der südhannoverschen Weidetränken.

Im starken floristischen, ökologischen und geographischen Gegensatz zu den vorstehenden basiphil-neutrophilen Gesellschaften des Trockenrasens des Untersuchungsgebietes, die ja alle zur Ordnung der *Brometalia Braun-Bl.* gehören, steht das in der Frankenalb seltene und verarmte, acidiphile *Nardetum strictae*. Es hat viele Beziehungen zu der nord- und nordwesteuropäisch, in Mitteleuropa meist montan bis subalpin verbreiteten Zwergstrauchheide aus *Ericaceen*, aber keine Verwandtschaft mit der ost- und südeuropäisch orientierten Steppenheide und ihren sekundären Ablegern, den halbkulturellen Trockenrasengesellschaften auf den entwaldeten Kalkböden des Untersuchungsgebietes.

## V. Schriftenverzeichnis.

- Adamovic, L., Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. 1909.  
 Alechin, W., Die vegetationsanalytischen Methoden der Moskauer Steppenforscher. Handb. d. biolog. Arbeitsmethod., hg. v. Abderhalden. Berlin 1932.  
 Allorge, P., Les associations végétales du Vexin français. Thèses Fac. d. Sc. Paris. Nemours 1922.  
 Bartsch, J., Die Pflanzenwelt im Hegau und nordwestlichen Bodenseegebiet. Schrift. d. Ver. f. Geschichte d. Bodensees u. Umgeb. Überlingen 1925.  
 — Bemerkungen über den Hannoverschen Lehrgang für Vegetationskunde. Die 1. Exkursion nach Steinmühle a. d. Weser. Beih. z. d. Jahresber. d. Naturh. Ges. z. Hannover. H. 1. 1930.  
 Bartsch, J. u. M., Die pflanzengeographische Bedeutung des Kraichgaus. Zeitschr. f. Bot. Bd. 23. 1930.  
 Bayer. Bot. Ges., Berichte der, Bd. 1—22. München 1891—1937.  
 — Mitteilungen der, Bd. 1—4. München 1892—1936.  
 Becherer, A., Beiträge zur Pflanzengeographie der Nordschweiz. Diss. Basel 1925.  
 — Zur Pflanzengeographie des Nordschweizerischen Rheingebietes. Verh. d. Naturforsch. Ges. in Basel. 37. 1926.

- Beck, G., Flora von Niederösterreich. 1890.
- Beck v. Mannagetta, Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. 1901.
- Beger, H., Praktische Richtlinien der strukturellen Assoziationsforschung im Sinne der von der Zürich-Montpellier-Schule geübten Methode. Handb. d. biolog. Arbeitsmethod. 11, 5. 1930.
- Berninger, O., Die landschaftliche Gliederung Frankens. Jahrb. d. Jnstit. f. Fränkische Landesforschung 1. 1935.
- Bertsch, K., Wald- und Florengeschichte der Schwäbischen Alb. Veröff. d. Staatl. Stelle f. Naturschutz b. Württ. LA. f. Denkmalpflege 5. 1928.
- Der deutsche Wald im Wechsel der Zeiten. 1935.
- Bertsch, K. u. F., Flora von Württemberg und Hohenzollern. 1933.
- Bertsch, F., Das Pfrunger Ried und seine Bedeutung für die Florengeschichte Südwestdeutschlands. Beih. z. Bot. Zentralbl. B. 54. 1936.
- Borza, Al., Die Vegetation und Flora Rumäniens. Guide de la Sixième Excursion Phytogéogr. Intern. Roumanie. 1931.
- Braun-Blanquet, Gabr., Recherches phytogéographiques sur le massif du Gross-Glockner. Revue de Geogr. Alpine 19. 1931.
- Braun-Blanquet, J., Die Föhrenregion der Zentralalpentäler, insbesondere Graubündens, in ihrer Bedeutung für die Florengeschichte. Verh. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch. 98. 1917.
- Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
- Pflanzensoziologische Beobachtungen in der Nordeifel. Herausgegeben v. Naturhist. Ver. d. Preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1929.
- Über die Trockenrasengesellschaften des Hegau und ihre Genese. Staatl. Stelle f. Naturdenkmalpflege in Preußen. Beiträge zur Naturdenkmalpflege, 14, H. 3. 1931.
- Zur Vegetation der oberrheinischen Kalkhügel. Staatl. Stelle f. Naturdenkmalpflege in Preußen. Beiträge zur Naturdenkmalpflege 14, H. 3. Berlin 1931.
- Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beih. z. Bot. Zentralblatt. 49. Erg.-Bd. 1932.
- Die Trockenrasengesellschaften des Festucion vallesiaca in den Ostalpen. Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. 46. 1936.
- Brockmann-Jerosch, H. u. M., Betrachtungen über Pflanzenausbreitung. Verhdlg. d. Naturforsch. Gesellsch. i. Basel, 35. 1. 1923.
- Diels, L., Beiträge zur Kenntnis des mesophilen Sommerwaldes in Mitteleuropa. Ersch. in Veröff. d. Geobot. Jnstit. Rübel in Zürich. 3. Heft. Zürich 1925.
- Domin, K., Ceské Stredohori (Das Böhmisches Mittelgebirge). 1904.
- Drude, O., Der Hercynische Florenbezirk. 1902.
- Du Rietz, G., E., Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Handb. d. Biolog. Arbeitsmethod., hg. v. Abderhalden. 11, 5, 2. 1930.
- Dziubaltowski, S., Les associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne et leur successions. Acta Soc. Botan. Poloniae. 3, 1925—1926.
- Erdner, Eug., Flora von Neuburg a. D., Augsburg 1911.
- Eckhardt, Th., *Melica picta* im Altmühljura. Mitt. d. Bay. Bot. Ges. 4. 1935.
- Eichler, J., Gradmann, R. u. Meigen, W., Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. 1927.
- Faber, A., Über Waldgesellschaften in Württemberg. Bibl. Botan. 108. 1933.
- Die Pflanzengesellschaften des Spitzberges bei Tübingen. Karte in „Der Biologe“. 4. Jahrg. 1935. S. 148.
- Filzer, P., Untersuchungen über das Mikroklima in niederwüchsigen Pflanzengesellschaften. Beih. z. Bot. Zentralbl. 55. B. 1936.
- Firbas, F., Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials. Bibl. Botan. 112. 1935.
- Studien über den Standortscharakter auf Sandstein und Basalt. Beih. z. Bot. Zentralbl. XI, 2. 1924.
- Frickhinger, H., Die Walliser Felsensteppe. Diss. Zürich 1934.
- Frickhinger, H., Flora des Rieses. Nördlingen 1911.
- Fürnrohr, A. E., Flora Ratisbonensis. Regensburg 1839.
- Gams, H., Von den Follatères zur Dent de Morcles. Bern 1927.
- Heide und Steppe. Repert. spec. nov. regni vegetab. Beiheft 46. 1927.
- Beiträge zur Mikrostratigraphie und Paläontologie des Pliozäns und Pleistozäns von Mittel- und Osteuropa und Westsibirien. Eclogae geologicae Helvetiae 28. 1935.

- Gams, H., Das Pflanzenleben des Großglocknergebietes. Zeitschrift d. Deutsch-Österr. Alpenvereins. 1935.
- Gajewski, W., The geobotanical relations of the steppe Masiok and its environment. Acta Soc. Bot. Pol. IX. Suppl. 1932.
- Avenetum desertorum a monographical study. Extrait d. Bullet. d. l'Acad. Polon. d. Sc. et d. Lett. Serie B: Scienc. Natur. (I). 1934.
- La relation entre les aires géographiques des plantes et les canyons en Podolie. Acta Soc. Bot. Polon. XI. 1934.
- Gaußler, K., Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern. Abhandlg. d. Naturhist. Ges. Nürnberg 1930.
- Grabherr, W., Die Dynamik der Brandflächenvegetation auf Kalk- und Dolomitböden des Karwendels. Beih. z. Bot. Centralbl. 55 B. 1936.
- Gradmann, R., Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 1898 — 2. Aufl. 1900. 3. Aufl. 1936.
- Süddeutschland. 2 Bände. 1931.
- Die Steppenheide. Aus der Heimat. 46. 1933.
- Die Steppenheidetheorie. Geogr. Zeitschr. 39. 1933.
- Vorgeschichtliche Landwirtschaft und Besiedlung. Geogr. Zeitschrift. 1936.
- Hänemann, J., Ergebnisse d. Durchforsch. d. östl. u. nordöstl. Teile v. Württemberg, I u. II, ersch. i. Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württemberg. 1927 u. 1928.
- Harz, K. E., Flora der Gefäßpflanzen von Bamberg. 1914.
- Hegi, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 1906—1930. Bd. 1—7.
- Heilig, H., Untersuchungen über Klima, Boden und Pflanzenleben des Zentralkaiserstuhls. Zeitschr. f. Bot. 24. 1931.
- Hellmann, G., Klima-Atlas von Deutschland. 1921.
- Herzog, Th., Geographie der Moose. Jena 1926.
- Heß, H., Niederschlag, Abfluß, Verdunstung und Abtrag im Pegnitzgebiet. Abh. d. Naturhist. Ges. Nürnberg. 22. 1927.
- Hoffmann, Ph., Exkursionsflora für die Flußgebiete der Altmühl und Rezat. Eichstätt 1879.
- Huber, Br., Der Wärmehaushalt der Pflanzen. Naturwissenschaft und Landwirtschaft. H. 17. 1935.
- Hueck, K., Das v. Keudellsche Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder. Die Pflanzenwelt. Hg. Brandenburg. Provinzkommission f. Naturdenkmalpflege. 1927.
- Pflanzengeographie Deutschlands. Berlin-Lichterfelde. 1936.
- Hummel, K., Zum Mikroklima isolierter Standorte. Deutsch. Meteorolog. Jahrb. f. 1929 (Bayern). München 1930.
- Jßler, E., Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Les garides et les landes. Documents sociologiques. Colmar 1929.
- Les associations silvatiques haut-rhinoises. Bull. Soc. bot. de France 78. 1931.
- Jenny-Lips, H., Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felschutt. (Phytosoz. Untersuch. i. d. Glarner Alpen). Beih. z. Bot. Zentralbl. 47, 2. 1930.
- Kaiser, E., Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Feddes Repertor. 44. Dahlem 1926.
- Die Steppenheiden in Thüringen und Franken zwischen Saale und Main. Erfurt 1930.
- Keller, B., Die Grassteppen im Gouvernement Woronesh (Rußland). Vegetationsbilder, hg. v. Karsten & Schenk. 17. R. H. 2. 1926.
- Die Methoden zur Erforschung der Ökologie der Steppen- und Wüstenpflanzen. Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden, hg. v. Abderhalden 11. 6, H. 1. 1930.
- Kerner, A., Das Pflanzenleben der Donauländer. 1863. 2. Aufl. hg. v. Vierhapper 1929.
- Klapp, E. u. Stählin, A., Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. 1936.
- Klika, J., Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas: I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. Beih. z. Bot. Centr. Blatt. 47, 2. 1931.
- II. Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. Beih. z. Bot. Centralbl. 50, 2. 1933.
- III. Die Pflanzengesellschaften auf Sandböden des Marchfeldes in der Slowakei. Beih. z. Bot. Centralbl. 52. B. 1934.
- IV. Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Lovos. Beih. z. Bot. Centralbl. 54. B. 1936.
- Wälder im xerothermen Gebiete Böhmens (Ein Beitrag zur Typologie der Wälder in CSR). Anal. d. Tschechoslow. Akad. d. Landwirtsch. 1931. (Tschech. mit deutsch. Zus.).

- Koch, W., Die Vegetationseinheiten der Linth-Ebene. Jahrb. d. St. Gall. Naturwiss. Ges. 61. 2. 1925.
- Kozłowska, A., La variabilité de *Festuca ovina* L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne. Cracovie 1925.
- Kozo-Poljanski, B. M., Glaziale Pflanzenrelikte auf dem Orel-Kurskschen Plateau im Süden der mittelrussischen Hochebene. 1 u. 2. Vegetationsbilder, hg. v. Karsten & Schenk 19. R.H. 1/2, 7/8. 1928. 1929.
- Kraus, Gr., Aus der Pflanzenwelt Unterfrankens: Die Sesleria-Halde. Würzburg 1906.  
— Boden und Klima auf kleinstem Raum. 1911.
- Kretschmer, G., Vegetationsstudien in den katalanischen Vorpyrenäen am Monsech und an der Sierra de Beaumont. Beih. z. Bot. Centralbl. 45. 2. 1929.
- Kudorfer, Fr. X., Flora Riedenburgensis. Riedenburg 1919.
- Kümmel, K., Pflanzensoziologische Untersuchungen im Mainzer Sand. Jahrb. d. Nassauischen Vereins f. Naturk. 82. 1935.
- Kummer, G., Neue Beiträge zur Flora des Kt. Schaffhausen. II. Mitteilungen der Naturf. Ges. Schaffhausen IX. 1930.
- Lederer, M., Flora der Umgebung von Amberg. Programm der Kgl. Realschule Amberg. 1906/07.
- Libbert, W., Die Vegetation des Fallsteingebietes. Beih. z. d. Jahresber. d. Naturhist. Ges. zu Hannover. H. 2. 1930.
- Lüdi, W., Die Methoden der Sukzessionsforschung in der Pflanzensoziologie. Handb. d. biolog. Arbeitsmeth. 11, 5, H. 3. 1930.
- Malcuit, G., Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. Caen 1929.
- Meusel, H., Die Waldtypen des Grabfeldes und ihre Stellung innerhalb der Wälder zwischen Main und Werra. Beih. z. Bot. Centralbl. 53. B. 1935.
- Naegeli, O., Über die Ausstrahlungen der pontischen (sarmatischen) Florenelemente in der Nordostschweiz. Schröter-Festschr. Zürich 1925.
- Oberdorfer, E., Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Oberelsasses und der Vogesen. Zeitschr. f. Bot. 30. 1937.
- Paul, H., Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern. VI. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. XVII. 1922.
- Podpera, J., Studien über die therm. Vegetation Böhmens. Englers Bot. Jahrb. 34, Beibl. 76. 1905.  
— Die Vegetationsverhältnisse der Pollauer Berge. Acta Bot. Boh. 6—7. 1908.
- Poeverlein, H., Zur Flora d. südl. Fichtelgebirges u. d. Rauhen Kulm. Mtlg. Bayer. Bot. Ges. III, 1918.
- Rapaics, R. u. Vajda, L., Das Mittelungarische Bergland. Vegetationsbilder, hg. v. Karsten & Schenk, 22. R.H. 4. 1931.
- Rebholz, E., Drei neue Bürger in der Pflanzengemeinde des Hegaus. Aus der Heimat. 44. 1931.  
— Von Fridingen nach Beuron, ersch. in Pflanzensoz.-pflanzengeogr. Studien in SW-Deutschland. Hg. v. d. Staatl. Stelle f. Naturdenkmalpflege in Preußen. Berlin 1931.
- Rubner, K., Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. 2. Aufl. 1925.
- Rübel, E., Pflanzengesellschaften der Erde. Bern-Berlin 1930.
- Schack, H., Brückner, Kükenthal, Ruppert, Siegel, Flora der Gefäßpflanzen von Coburg und Umgebung. Coburg 1925.
- Schanderl, H., Ökologische und physiologische Untersuchungen an der Wellen- und Muschelkalkflora des Maintales zwischen Würzburg und Gambach. Planta 10. 1930.
- Scherrer, M., Vegetationsstudien im Limmatal. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel. Zürich 1925.
- Schimper, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 3. Auflage, hg. v. F. C. von Faber. 2 Bde. Jena 1935.
- Schnizlein, Ad. u. Frickhinger, Alb. Die Vegetationsverhältnisse der Jura- und Keuperformation in den Flußgebieten der Wörnitz und Altmühl, Nördlingen 1848.
- Schröter, C., Rübel, Rikli, Geographie der Pflanzen. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 1913.
- Schuberth, Hch., Botan.-geolog. Führer durch d. Fichtelgebirge mit Frankenwald. Wunsiedel 1935.
- Schwarz, A. Frdch., Flora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen und des angrenzenden Teiles des Fränkischen Jura. Abh. d. Naturhist. Gesellsch. Nürnberg. Nbg. 1892/1912.
- Schwickerath, M., Die Vegetation der Kalktriften (*Bromion erecti*-Verband) des nördlichen Westdeutschlands. Engl. Bot. Jahrb. 65. 1933.

- Seegerstad, Hard av, Pflanzengeographische Studien im nordwestlichen Teil der Eichenregion Schwedens. Arkiv f. Bot. Stockholm 1935.
- Sendtner, O., Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.
- Sleumer, H., Die Pflanzenwelt des Kaiserstuhls. Der Kaiserstuhl, hg. v. Bad. Landesver. f. Naturkunde u. Naturschutz. Freiburg i. Br. 1933.
- Soó, R. von, Über Probleme, Richtungen und Literatur der modernen Geobotanik. Die Pflanzensoziologie in Ungarn. Arbeiten d. 1. Abtlg. d. Ungar. Biolog. Forschungsinstitut Tihany 1930 (Ungarisch mit deutscher Zus.).
- Vergleichende pflanzensoziologische Betrachtungen I. (Ungar. mit deutsch. Zus.) Botanikai Közlemenyek XXX. 1933.
- Steffen, H., Vegetationskunde von Ostpreußen. Staatl. Stelle f. Naturdenkmalpflege in Preußen. 1931.
- Beiträge zur Begriffsbildung und Umgrenzung einiger Florenelemente Europas. Beih. z. Bot. Centralbl. 53. B. 1935.
- Ostpreußens Eichenwälder. Beih. z. Bot. Centralbl. 55. B. 1936.
- Sterner, R., The continental element in the flora of South-Sweden. Geogr. Annaler 16, 3, 4. Stockholm 1922.
- Suessenguth, K., Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern. VII. Ber. d. Bayer. Bot. Gesellsch. XXI. München 1934.
- Kommt *Symphytum tuberosum* L. in Deutschland vor? Mittlg. d. Bayer. Bot. Gesellsch. IV. 16. 1936.
- Suza, J., Das xerotherme Florengebiet Südwestmährens (CSR.). Beih. z. Bot. Centralbl. 53. B. 1935.
- Tansley u. Adamson, Studies of the vegetation of the English Chalk. IV. A. Preliminary survey of the Chalk Grasland of the Sussex Downs. Journ. of Ecology. XIV. 1926.
- Troll, K., Die natürlichen Landschaften des rechtsrheinischen Bayerns. Geogr. Anz. 27. 1926.
- Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskunde 24. 1926.
- Troll, W., Xerotherme Einwanderer in die Münchner Flora. Mittlg. Bayer. Bot. Ges. III. 1920.
- Die natürlichen Wälder im Gebiet des Jsarvorlandgletschers. Mittlg. d. Geogr. Ges. München. 19. 1926.
- Tüxen, R., Bericht üb. d. pflanzensoziol. Exkursion d. florist.-soziol. Arbeitsgemeinschaft nach d. Pleßwalde b. Göttingen. Vorl. Mitteilung üb. einige Pflanzengesellschaften Südhannovers. Beih. z. d. Jahresber. d. Naturhist. Ges. z. Hannover. H. 1. 1928.
- Über einige nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung. Jahrb. Geogr. Ges. Hannover. 1929.
- Vierhapper, F., Pflanzensoziologische Studien über Trockenwiesen i. Quellgebiet der Mur. Österr. bot. Zeitschr. 74. 1925.
- Die Pflanzendecke Niederösterreichs. Heimatkunde von Niederösterreich. Wien 1921.
- Vollmann, F., Flora von Bayern. 1914.
- Volckamer, J. G., Flora Noribergensis. Noribergae. 1700.
- Volk, O. H., Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der Oberrheinischen Tiefebene. Zeitschr. f. Botanik, 24. 1931.
- Walter, H., Die Anpassungen der Pflanze an Wassermangel. Naturwissenschaft und Landwirtschaft. H. 9. 1926.
- Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena 1927.
- Wangerin, W., Florenelemente und Arealtypen. Beih. z. Bot. Centralbl. 49. Erg.-Bd. 1932.
- Wiemann, D., Der Rotenfels. Nachrichtenblatt für rheinische Heimatpflege. 1929.
- Zur Flora des Westrichs. Westrich-Führer. 2. Aufl. 1931.
- Zimmermann, W., Bemerkenswerte Rassen schwäbischer Pflanzen I—IV. Veröff. d. Staatl. Stelle f. Naturschutz b. Württ. Landesamt f. Denkmalpflege. 1932.
- Nachtrag: Während der Drucklegung erschienen und konnten leider nicht mehr ausgewertet werden:
- Kuhn, K., Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. (Württemberg. Landesstelle für Naturschutz und Verein für vaterl. Naturkunde in Württemberg.) 1937.
- Meusel, H., Mitteldeutsche Vegetationsbilder. 1. Die Steinklöße bei Nebra und der Ziegelrodaer Forst. „Hercynia“ Bd. I, H. 1. 1937.
- Volk, O. H., Über einige Trockenrasengesellschaften des Würzburger Wellenkalkgebietes. Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. LVII B. H 3. 1937.

## VI. Assoziationsstabellen

(Tabellen I—IX).

### Die Steppenheiden der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer Aufnahme

(Assoziationsstabellen I—IV).

#### Zu Tabelle I

#### Die *Festuca glauca*-*Dianthus Gratianopolitanus*-Assoziation der Steppenheide der Fränkischen Alb.

Zum Nachweis der Zusammensetzung der Assoziation wird in der Tabelle I eine Auswahl von vielen soziologischen Aufnahmen nach der Methode Braun-Blanquet (1928) listenmäßig dargestellt\*). Die Aufnahmen wurden in den Jahren 1931—1936 gemacht und verteilen sich auf das ganze Untersuchungsgebiet. Sie stammen von folgenden Stellen der Fränkischen Alb:

1. Dolomittfelsige Terrasse am rechten Steilhang des Altmühltals gegenüber Rebdorf. Sehr flachgründiger, skelettreicher, schwarzhumoser Boden über anstehendem Dolomittfels. Größe der Aufnahmefläche 5 qm, hiervon 70% vegetationsbedeckt. Innerhalb der Aufnahmefläche kam noch vor: *Bryum argenteum* +, 2.
2. Dolomittfelsiger Stufenrand am linken Steilhang des Altmühltals zwischen Marienstein und Eichstätt. Sehr flachgründiger, skelettreicher, schwarzbrauner, feinsandiger Verwitterungsboden über Dolomittfels. Größe der Aufnahmefläche 3 qm, vegetationsbedeckt 60%.
3. Rücken eines Dolomittfelsens am linken Steilhang des Altmühltals zwischen Wintershof und Eichstätt. Sehr flachgründiger dolomitsandiger dunkelhumoser Verwitterungsboden. 4 qm. 50% der Untersuchungsfläche von Vegetation bedeckt. Außer den in der Tabelle aufgeführten Pflanzen fanden sich noch: *Sedum mite* +, *Thymus Serpyllum* ssp. *praecox* 1,2, *Carex humilis* 1,2.
4. Terrasse am Abfall einer dolomitischen Felsnase am linken Steilhang des Altmühltals bei Pfalzpaint. Feinsandiger, skelettreicher, durch Humus schwarzbraun gefärbter Boden, sehr flachgründig dem Dolomittfels aufgelagert. Aufnahmefläche 6 qm, hiervon 60% vegetationsbedeckt. *Carex humilis* +, 2, *Thymus Serpyllum* ssp. *praecox* +, 2, *Asplenium Ruta muraria* +; *Ditrichum flexicaule* +, 2.
5. Rücken einer dolomittfelsigen Hangnase links der Altmühl, 1,5 km nordwestlich Gungolding. Dolomitsandiger, schwarzhumoser, skelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Fels ruhend. 3 qm, vegetationsbedeckt 50—60%. *Grimmia (orbicul.)* +, 2.
6. Vorderer Rand des Rückens eines dolomitischen Felsvorsprungs am linken Steilhang des Altmühltals zwischen Gundlfing und Jachenhausen. Am Hinterrand der Aufnahmefläche erscheint ein verzweigtes Exemplar von *Pinus silvestris*, darunter *Polygala Chamaebuxus*. Dolomitsandiger, skelettreicher, schwarzhumoser Boden, sehr flach über Dolomittfels lagernd.
7. Dolomittfelsige Kante des rechten Birkthalhanges südlich Kipfenberg. Dolomitsandiger, schwärzlichhumoser Verwitterungsboden, sehr flachgründig über gewachsenem Fels ruhend. Größe der Aufnahmefläche: 5 qm, davon 60% vegetationsbedeckt. *Asplenium Ruta muraria* +; *Hypnum cupressiforme* 1,2, *Camptothecium lutescens* +, 2.
8. Vorderrand des Rückens einer Kalkfelsnase am linken Steilhang des Altmühltals zwischen der Weihermühle und Burg Randeck. Schwarzhumoser Boden mit viel Kalksteinskelett, sehr flachgründig über Kalkfels. Aufnahmefläche: 3 qm, davon 70% vegetationsbedeckt. *Thalictrum minus* +; *Grimmia conf. pulvinata* +, 2.
9. Kalkfelsige Stufenfläche am linken Steilhang des Altmühltals zwischen Neuessing und Randeck. Der schwarzbraune, humushaltige kalkskelettreiche Verwitterungsboden liegt sehr flachgründig über massigem Kalkfels. 10 qm, 50% vegetationsbedeckt. *Arabis auriculata* 1,1, *Anemone Pulsatilla* +, *Sedum mite* 1,1, *Helianthemum nummularium* +, *Sanguisorba minor* +, *Scabiosa Columbaria* +; *Thuidium abietinum* +, *Tortella inclinata* +, 2, *Riccia (sorocarpa)* +, *Grimaldia fragrans* +, *Gladonia rangiformis* +, 2, *Toninia coeruleo-nigricans* +, *Diploschistes scruposus* +, *Aspicilia calcaria* +, *Placodium div. spec.* 1.

\*) Die Abkürzungen am linken Rande der Tabelle neben den Artnamen bedeuten:

S = Südliche Verbreitung in Europa, K = Kontinentale (binnenländische) Verbreitung, SK = Südliche und Kontinentale (südöstliche) Verbreitung in Europa (Näheres hierüber siehe im Text Seite 12).  
Mit Sternchen (\*) sind die Charakterarten bezeichnet, und zwar besagt: \*\*\* = Charakterart höchsten Grades (entspricht der Assoziations-Charakterart im Sinne Braun-Blanquets [1928]), \*\* = Charakterart zweiten Grades (entspricht der Verbandscharakterart Br.-Bl.), \* = Charakterart dritten, niedersten Grades (entspricht ungefähr der Ordnungscharakterart Braun-Blanquets); D = Differenzialart im Sinne Braun-Blanquets.

10. Rand der oberen Verebnungsfläche einer Kalkfelsstufe am linken Steilhang des Altmühltals zwischen Altessing und dem Schulerloch. Durch Humus schwarzbraun gefärbter, feinsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig dem anstehenden Kalkfels aufgelagert. 1 qm, davon 70% vegetationsbedeckt.
11. Rand der oberen Verebnung einer kalkfelsen Stufe am linken Steilhang des Altmühltals zwischen dem Schulerloch und Gronsdorf bei Kelheim. Schwarzbrauner, humushaltiger, skelettreicher, sehr flachgründiger Verwitterungsboden über Kalkfels. Aufnahmefläche 2 qm, davon 70% vegetationsbedeckt. *Libanotis montana* +, *Centaurea Scabiosa* +; *Thuidium abietinum* +, *Bryum argenteum* 1,2.
12. Vorderrücken einer Kalkfelsnase am rechten Steilhang des Donautales zwischen Saal und Alkofen bei Abbach. Schwarzbraunhumoser, feinsandiger, von Kalksteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Kalkfels ruhend. Aufnahmefläche: 1 qm, davon 60—70% von Vegetation bedeckt. *Stachys rectus* +.
13. Rand einer Kalkfelsschulter am l. Steilhang des Donautales zwischen Gundelshausen und Matting. Sehr flachgründiger, schwarzbraunhumoser, kalkskelettreicher Verwitterungsboden über Kalkfels. Aufnahmefläche: 6 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. Es fanden sich noch *Phleum Boehmeri* +, *Helianthemum nummularium* +, *Sedum mite* +, *Geranium sanguineum* +, *Dianthus Carthusianorum* +, *Stachys rectus* +; *Thuidium abietinum* +.
14. Vorderrand des Rückens einer Kalkfelsnase am Steilabfall des Keilsteines bei Keilberg zur Donauniederung bei Schwabelweis-Regensburg. 10 qm, davon 50% vegetationsbedeckt. Schwarzbrauner, humoser, von viel Kalksteinen durchsetzter Verwitterungsboden, sehr flachgründig dem Jurakalkfels auflagernd. *Alsine fasciculata* +, *Anemone Pulsatilla ssp. grandis* +, *Geranium sanguineum* +, *Stachys rectus* +, *Verbasicum Lychnitis* +, *Hieracium cymosum* +; *Tortula ruralis* +, 2.
15. Schulter eines Dolomittfelsens am linken Steilhang des unteren Nabtales nordöstlich Etterzhäusen. Sehr flachgründiger, schwarzbrauner, humoser, skelettreicher Boden, auf Dolomit ruhend. 12 qm, 50% vegetationsbedeckt. *Peucedanum Oreoselinum* +, *Scabiosa Columbaria* +, *Centaurea Scabiosa* +; *Cladonia spec.* 1,2.
16. Rand einer dolomitischen Felsterrasse am linken Steilhang des Nabtales gegenüber Penk. Sehr flachgründiger, feinsandiger, humoser Verwitterungsboden. 2 qm, davon 50% vegetationsbedeckt. *Stachys rectus* +.
17. Rücken einer dolomitischen Felsnase ob Grein-am-Berg bei Heitzenhofen. Schwarzhumoser, dolomitskelettreicher Verwitterungsboden, sehr flach dem Fels auflagernd. 1 qm, 50% vegetationsbedeckt.
18. Dolomittfelsige Terrasse am linken Hang des Nabtales bei Fischbach. Grauschwarze, dolomitsandige, skelettreiche Verwitterungsschicht, flachgründig über Dolomittfels. 5 qm, 60% vegetationsbedeckt. *Hieracium Pilosella* +, *Helichrysum arenarium* +.
19. Vorderrücken einer dolomitischen Felsnase am linken Steilhang des unteren Vilstales oberhalb Kallmünz. Schwarzhumoser, dolomitsandiger, sehr flachgründiger Verwitterungsboden. 4 qm, 80% vegetationsbedeckt. *Dianthus Carthusianorum* +, *Anemone Pulsatilla* +, *Stachys rectus* +, *Scabiosa Columbaria* +.
20. Dolomittfelsiger, terrasierter, linker Hang des unteren Vilstales zwischen Traidendorf und Kallmünz. Der dolomitsandige, skelettreiche, humose Verwitterungsboden liegt sehr flach dem gestuften Fels auf. 4 qm, 60% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +; *Draba verna* 1,1, *Sedum mite* +, *Asplenium Ruta muraria* +; *Tortella inclinata* 1,2.
21. Schulter eines Dolomittfelsens über dem „Hohlen Fels“ am rechten Steilhang des Föhrenbachtals zwischen Förrenbach und Happurg bei Hersbruck. Schwarzer, humusreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Dolomittfels. 3 qm, 60% vegetationsbedeckt. *Poa compressa* +.
22. Rücken einer dolomitischen Felsnase am sonenseitigen Hang eines Trockentales im Hochland der Pegnitzalb zwischen Hartenstein und Günterstal bei Velden. 4 qm, 70% vegetationsbedeckt. Schwarzer, humoser, feinsandiger, von Dolomitskelett durchsetzter Verwitterungsboden, sehr flachgründig dem Fels aufliegend. *Carex ornithopoda* +, 2, *Arabis hispida (= A. petraea)* +, 2, *Dianthus Carthusianorum* +, *Helianthemum nummularium* +, *Scabiosa Columbaria* +, *Hieracium Pilosella* 1,1.
23. Dolomittfelsige Stufe am oberen Steilabfall des „Walberla“ (Ehrenbürg) gegen Schleifhausen bei Forchheim. Grauschwarzer, humos-feinsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig dem Dolomittfels aufliegend. 3 qm, 70% vegetationsbedeckt. *Cotoneaster integririmus* +; *Hieracium murorum* +, *Asplenium Ruta muraria* +; *Grimmia pulvinata* +, 2.
24. Felskopf am rechten Steilhang des Wiesentales bei Streitberg. Schwarzer, humoser, kalkskelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig dem Kalkfels auflagernd, 3 qm, 60% vegetationsbedeckt.
25. Vorderer Rücken einer Kalkfelsnase am linken Steilhang des Schauertälchens zwischen Störnhof und Streitberg. Schwarzer, humoser, von Kalk- und Dolomitsteinchen durchsetzter, flachgründiger Verwitterungsboden. 2 qm, 50—60% vegetationsbedeckt. *Anthericus ramosus* +; *Cladonia spec.* 1,2.
26. Vorderrand eines Felsrückens am rechten Steilhang des Wiesentales oberhalb der Muschelquelle bei Streitberg. 2 qm, 50% vegetationsbedeckt. Feinsandiger, schwarzhumoser, von vielen Kalksteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, sehr flachgründig auf Kalkfels lagernd.

27. Felsterrasse am Müllersberg (rechter Steilhang des Wiesentales gegenüber der Ruine Neudeck bei Streitberg). Schwarzhumoser, feinsandiger, kalkskelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Kalkfels. 3 qm, 90% vegetationsbedeckt. *Carex ornithopoda* +.
28. Stufe am Steilabfall eines Dolomittfelsens am rechten oberen Hang des Wiesentales, 0,5 km östlich von Muggendorf. Grauschwarzer, feinsandiger dolomitischer Verwitterungsboden, sehr flachgründig auf Fels lagernd. 4 qm, 50% vegetationsbedeckt.
29. Rechte obere, dolomittfelsige Randkante des Wiesentales, halbwegs zwischen Stempfermühle und Sachsenmühle. Schwarzbrauner, humoser Dolomitsand, sehr flachgründig über Dolomittfels. 3 qm, 70% vegetationsbedeckt.
30. Oberer, dolomittfelsiger Rand des rechten Steilhanges des Wiesentales bei Gößweinstein. Grauschwarzer, feinsandiger, humoser Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels. 1 qm, 60% vegetationsbedeckt. *Carex ornithopoda* +, *Thlaspi montanum* +.
31. Scheitel eines Dolomittfelsens am rechten Steilhang des Weiherbachtals zwischen Schüttermühle und Pottenstein. Schwarzhumoser, feinsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Dolomittfels. 1 qm, 70% vegetationsbedeckt. *Helianthemum nummularium* +, *Scabiosa Columbaria* +, *Centaurea Scabiosa* +.
32. Rücken einer Dolomittfelsnase am linken Steilhang des Wiesentales zwischen Schottermühle und Behringersmühle. Schwarzhumoser Dolomitsand, durchsetzt von Dolomitskelett, sehr flachgründig über Dolomittfels. 6 qm, 40—50% vegetationsbedeckt. *Poa compressa* 1,1, *Libanotis montana* +.
33. Obere felsige Kante des linken Steilhanges des Ailsbachtals gegenüber der Burg Rabenstein. Dolomitsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig dem anstehenden Dolomittfels aufliegend. 2 qm, 60% vegetationsbedeckt. *Carex ornithopoda* +, *Anthericum ramosus* +, *Arabis hirsuta* +, *Lotus corniculatus* +, *Anthyllis vulneraria* +, *Buphthalmum salicifolium* +.
34. Äußerste Randverebnung der obersten Dolomittfelsstufe des Staffelberges bei Staffelstein (Steilabfall der Fränkischen Alb zum Maintal). Dunkelgrauhumoser, feinsandiger, mit sehr viel Dolomit- und Kalksteinchen vermischter Verwitterungsboden, sehr flachgründig auf Dolomittfels lagernd. 3 qm, 60% vegetationsbedeckt. *Draba verna* +, *Hieracium murorum* ssp. *prasiophaeum* +.
35. Rand einer Felsterrasse am linken dolomitischen Steilhang des Weismaintales ob der Weihermühle (zwischen Großziegenfeld und Weismain). Schwarzbrauner, humushaltiger, skelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig dem anstehenden Dolomittfels aufliegend. 2 qm, 40—50% vegetationsbedeckt.

## Zu Tabelle II

### Die soziologischen Bestandesaufnahmen der *Sesleria calcaria-Dianthus Gratianopolitanus*-Subassoziation der Steppenheide der Fränkischen Alb.

1. Vorderrand des Rückens der Felsnase des „Finkenstein“ am linken Steilhang des Donautales zwischen Stepperg und Neuburg a. d. D. Sehr flachgründiger, skelettreicher Verwitterungsboden über Jurakalkfels. Größe der Aufnahmefläche: 1 qm. Noch vorhanden: *Carex humilis* +, 2.
2. Vorderer Rand des Rückens einer Felsnase der „Langen Wand“ am linken felsigen Steilhang des Durchbruchtales der Donau zwischen Weltenburg und Kelheim. Schwarzhumoser, reichlich Kalksteinskelett-führender Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Jurakalkfels lagernd. 8 qm. *Arabis hirsuta* +, *Seseli Libanotis* +, *Stachys rectus* +, *Centaurea Scabiosa* +.
3. Stufe am Steilabfall eines dolomitischen Felsspornes am rechten Hang des Altmühltales bei Wasserczell. Schwarzhumoser, von viel Dolomitsteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Dolomittfels lagernd. 3 qm. *Helianthemum nummularium-ovatum* (kümmernd) +.
4. Felskopf am oberen dolomitischen rechten Hang des Schambachtals zwischen Lohmühle und Petermühle bei Schambach. Schwarzer, humoser, dolomitsandiger Boden mit viel Skelett, sehr flachgründig über Dolomittfels lagernd. 3 qm.
5. Randkante einer Felsnase am rechten oberen dolomitischen Hang des Altmühltales zwischen Arnsberg und Böhmig. Dolomitsandiger, durch kohligen Humus schwarzgefärbter, von viel Dolomitsteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, der sehr flachgründig über Dolomittfels lagert. 2 qm.
6. Vorderrand des Rückens einer Felsnase am Westhang des Wolfsberges bei Dietfurt a. d. Altmühl. Sehr flachgründiger Verwitterungsboden über Dolomittfels. 3 qm. *Festuca ovina-duriuscula* +, 2.
7. Dolomittfelskopf am rechten Hang des Altmühltales bei Oberhofen-Eggersberg. Dolomitsandiger, skelettreicher, durch kohligen Humus schwarzgefärbter Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Dolomittfels ruhend. 2 qm.

8. Dolomitsfelsenkopf am linken Steilhang des Altmühltals zwischen Gundlfing und Riedenburg. Sehr flachgründiger, durch kohligten Humus schwarzgefärbter Verwitterungsboden. 2 qm. *Grimmia cf. pulvinata* +, 2.
9. Rücken einer dolomitischen Felsnase am rechten Hang des Kirchtals bei der Kirchtalmühle zwischen Alföld und Thalheim. Schwarzhumoser, dolomitsandiger, wenig skelettführender Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Dolomitsfels lagernd. 1 qm. *Grimmia pulvinata* +, 2.
10. Vorderer Rückenteil einer dolomitischen Felsnase am linken Steilhang des Pegnitztales zwischen Alfalter und Eschenbach. Schwarzer, viel kohligten Humus und viel Dolomitskelett führender Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Dolomitsfels lagernd. 1 qm. *Cotoneaster integerrimus* +; *Grimmia spec.* +, 2.
11. Felsstufe am Nordabsturz des „Hohenstein“ bei Rupprechtstegen. Schwarzer, humusreicher, dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitsfels lagernd. 1 qm. *Veronica Teucrium* +.
12. Felschulter am dolomitischen, sonnseitigen Steilhang eines Trockentales zwischen Möchs und Obertrubach bei Hiltpoltstein. Dolomitsandiger Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Dolomitsfels ruhend. 2 qm.
13. Dolomitsfelse Terrasse am rechten Steilhang des Trubachtales zwischen Obertrubach und Wolfsberg. Schwarzgrauer, dolomitsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Dolomitsfels ruhend. 5 qm. *Festuca ovina* +, 2, *Dianthus Carthusianorum* +.
14. Kalkfelse Verebnung des linken oberen Steilhanges des Deichsbachtales zwischen Tiefenhöchstädt und Frankendorf bei Bamberg. Schwarzer, stark humoser, von Kalksteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, sehr flachgründig dem anstehenden Schwammkalkfels auflagernd. 3 qm. *Sanguisorba minor* +, *Galium Mollugo* +, *Centaurea Scabiosa* +.
15. Dolomitsfelse Schulter des sonnseitigen Steilhanges eines Trockentales im Hochland zwischen dem obersten Aufseßtal und Wiesental 1 km NO von Königfeld. Dolomitsandiger, durch kohligten Humus schwarzgrau gefärbter Verwitterungsboden, der sehr flachgründig über anstehendem Dolomitsfels lagert. 1 qm. *Coronilla vaginalis* +, 2, *Galium asperum* +, *Poa nemoralis* +.
16. Rändlicher Teil einer dolomitischen Felsterrasse am linken Steilhang des Tälchens zwischen Krögelstein und Kainach. Sehr flachgründiger, feinsandiger, skelettreicher, dolomitscher Verwitterungsboden. 5 qm. *Festuca sulcata* +, 2, *Teucrium Botrys* +, *Asplenium Ruta muraria* +

### Zu Tabelle III

#### Die *Carex humilis*-*Anemone Pulsatilla*-Assoziation der Steppenheide der Fränkischen Alb.

Die soziologischen Aufnahmen wurden in den Jahren 1931—1936 gemacht. Sie verteilen sich über das ganze Untersuchungsgebiet und stammen von folgenden Örtlichkeiten der Fränkischen Alb:

1. Kalkfelse Terrasse am linken Steilhang des Wörnitztals zwischen Ronheim und Harburg. Graubrauner, feinsandiger, von einzelnen Kalksteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig auf Jurakalkfels lagernd. Größe der aufgenommenen Fläche: 25 qm, davon 90% vegetationsbedeckt. Außer den in der Tabelle aufgeführten Pflanzen fanden sich noch folgende: *Genista sagittalis* +, *Veronica Austriaca* +.
2. Kalkfelsiger Rücken des „Finkenstein“ am linken Steilhang des Donautales zwischen Stepperg und Neuburg a. d. D. Graubrauner, kalkskelettreicher Boden, flach über Weißjurakalkfels lagernd. 24 qm. Bedeckungsstärke der Gras-Krautschicht: 70%, über sie erhebt sich vereinzelt Gesträuch von *Juniperus communis* +, *Quercus pedunculata* +, *Cotoneaster integerrimus* +, 2, *Cytisus nigricans* +.
3. Rücken einer Felsnase am linken kalkfelsigen Steilhang des Donautales zwischen Weltenburg und Kelheim. Schwarzbrauner, feinsandiger, humushaltiger und einige Kalksteinchen führender Verwitterungsboden, flachgründig auf Felsenkalk ruhend. 12 qm, davon 70% vegetationsbedeckt. Gegen den Rand der Aufnahmefläche erheben sich über die Feldschicht *Prunus Mahaleb* +, *Rhamnus saxatilis* +, 2; dort erscheinen auch *Trifolium alpestre* und *Dictamnus alba* zahlreich.
4. Rücken einer Felsnase am linken kalkfelsigen Steilhang des Donautales zwischen Gundelshausen und Matting. Schwarzbrauner, feinsandiger, humushaltiger Verwitterungsboden, reichlich Kalkskelett führend und flachgründig über dem zum Teil nackt anstehenden Jurakalkfels lagernd. 10 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. Am Rande der Aufnahmefläche erscheint *Quercus pedunculata*, *Sorbus Aria*, *Cotoneaster integerrimus*, *Prunus Mahaleb*. In der Feldschicht waren noch vorhanden: *Tunica Saxifraga* + und *Seseli Libanotis* +.
5. Rücken einer Felsnase am linken kalkfelsigen Steilhang des Donautales 0,3 km westlich der Bahnstation Matting. Braunschwarzer, lehmig-feinsandiger Boden, von vielen Kalksteinchen durchsetzt und flachgründig über dem Fels lagernd. 5 qm, davon 70% vegetationsbedeckt. *Prunus spinosa* (Keimling) +, *Euphorbia verrucosa* (kümmernd) +.

6. Rücken einer Felsnase am linken kalkfelsenigen Steilhang des Donautales zwischen Matting und dem Minoritenhof. Braunschwarzer, von Kalksteinskelett durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkfels. 16 qm, davon 75% vegetationsbedeckt. *Cytisus nigricans* +.
7. Terrasse am kalkfelsenigen Abfall des Keilsteins zur Donauniederung bei Schwabelweis (Regensburg-Ost). Graubrauner, feinsandiger, von vielen Kalksteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig auf Jurakalkfels ruhend. 30 qm, davon 70% vegetationsbedeckt. *Andropogon Ischaemon* +, 2, *Melica ciliata* +, 2, *Dactylis glomerata* +, *Rosa Gallica* +, *Cytisus Ratisbonensis* +, *Echium vulgare* +, *Hieracium cymosum* +; *Cladonia foliacea-albicornis* 1, 2.
8. Rücken einer Dolomittfelsnase am linken (nördlichen) Steilhang des Wellheimer Tales bei Ried. Braunschwarze, dolomitsandige Verwitterungserde, ziemlich reich an Dolomitskelett und flachgründig über Dolomittfels. 30 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. *Molinia caerulea* +, 2, *Dactylis glomerata* 1, 2.
9. Verebnung einer dolomittfelsigen Stufe am linken Steilhang des Altmühltales zwischen Breitenfurt und Obereichstätt. Dunkelgraubrauner humushaltiger, feinsandiger Boden, viel Dolomitskelett führend und flachgründig über Dolomittfels lagernd. 25 qm, davon 70% vegetationsbedeckt. *Cytisus nigricans* +, 2, *Crepis alpestris* +, *Aster Amellus* +; *Grimaldia fragrans* 1, 2.
10. Rücken einer dolomittischen Felsnase am rechten Steilhang des Altmühltales bei Rebdorf. Schwarzbrauner, humushaltiger, feinsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden, flachgründig auf anstehendem Dolomittfels ruhend. Größe der Aufnahmefläche: 20 qm, davon 75% vegetationsbedeckt. Am Rand der Aufnahmefläche erhebt sich ein krüppeliger Föhrenbaum, sonst war noch vorhanden *Bromus erectus* +, *Cerastium arvense* 1, 1, *Dianthus caesius* +, 2.
11. Rücken einer dolomittischen Felsnase am linken Steilhang des Altmühltales zwischen Wintershof und Eichstätt-NW. Schwarzbrauner Verwitterungsboden mit viel Dolomitskelett, flachgründig über Dolomittfels. 25 qm, 80% vegetationsbedeckt. Die Umgebung des Assoziationsindividuums ist durch menschliche Beeinflussung ihres ursprünglichen Charakters beraubt. Es waren noch vorhanden: *Rhamnus saxatilis* +, 2, *Sedum mite* +, *Andropogon Ischaemon* +, 3, *Carex caryophylla* +, *Echium vulgare* +, *Prunella grandiflora* +.
12. Stufe am oberen dolomittischen Felsen, rechten Steilhang des Altmühltales zwischen Arnsberg und Böhming. Graubrauner, feinsandiger, von Dolomitsteinchen und Schneckenschalen durchsetzter Boden, flachgründig auf verwitterndem Dolomittfels. 10 qm, davon 70—80% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* (am Rande) +; *Convolvulus arvensis* +, *Achillea nobilis* +, 2.
13. Dolomittfelterrasse am rechten, oberen Steilhang des unteren Anlautertales bei Enkering. Braunschwarzer, feinsandiger, skelettreicher, dolomittischer Verwitterungsboden, flachgründig über Fels. 15 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +, 2; *Orobanche spec.* +.
14. Rücken einer Felsnase am oberen kalkfelsenigen, rechten Hang des Altmühltales zwischen Grögling und Töging. Dunkelgraubrauner, von vielen Kalksteinchen durchsetzter, flachgründiger Verwitterungsboden. 5 qm, 95% vegetationsbedeckt. *Hypnum cupressiforme* 1, 2.
15. Rücken einer Felsnase am sonnseitigen Weißjurahang des Trockentales zwischen Dietfurt/Altmühl und Mühlbach. Schwarzbrauner, skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig auf anstehendem dolomittisiertem Kalkfels. 12 qm, davon 80—90% vegetationsbedeckt. *Cytisus nigricans* +, 2; *Thesium linophyllum* +, *Trifolium alpestre* +, *Centaurea Jacea* +; *Hypnum cupressiforme* 1, 2.
16. Terrasse am linken kalkfelsenigen Steilhang des Altmühltales zwischen Dorf Prunn und Nußhausen. Dunkelgraubrauner, kalkskelettführender Verwitterungsboden, flachgründig auf anstehendem Kalkfels ruhend. 15 qm, davon 95% vegetationsbedeckt. *Corylus Avellana* +, 2; *Melica ciliata* +, 2, *Sedum maximum* +, *Viola hirta* +.
17. Kalkfelsenige Terrasse am linken oberen Steilhang des Altmühltales zwischen der Weihermühle und Randeck. Dunkelgraubrauner Verwitterungsboden, Kalkskelett-führend, flachgründig über Kalkfels. 50 qm, davon 90% vegetationsbedeckt. Über die Feldschicht erheben sich einige vereinzelte Sträucher von *Juniperus communis* 1, 2 und *Rhamnus saxatilis* +, 2; außerdem war noch vorhanden: *Melica ciliata* +, 2, *Anemone Pulsatilla ssp. vulgaris* und Übergangsformen zu *ssp. grandis* 1, 1, *Echium vulgare* +.
18. Terrasse am linken, kalkfelsenigen Steilhang des Altmühltales zwischen Randeck und Neuessing. Kaffeebrauner, feinsandiger, Kalksteinchen-führender Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkfels ruhend. 100 qm, davon 90% von der Gras-Kraut-Vegetation bedeckt, über die sich vereinzelte Sträucher (Deckungsstärke: 5—10%) erheben. *Juniperus communis* +, *Berberis vulgaris* +, *Crataegus* +, *Rosa spec.* +, *Prunus spinosa* +, *Prunus Mahaleb* +, *Rhamnus saxatilis* +, *Ligustrum vulgare* +; *Andropogon Ischaemon* (+), *Bromus erectus* (+, 2), *Melica ciliata* +, 2, *Briza media* +, *Carex caryophylla* +, *Luzula campestris* +, *Cerastium arvense* 1, 1, *Cerastium semidecandrum* +, *Alyssum calycinum* 1, 1, *Arabis hirsuta* +, *Sedum reflexum* +, 2, *Sedum mite* +, 2, *Medicago lupulina* +, *Seseli Libanotis* +, *Veronica Chamaedrys* +, *Echium vulgare*, *Orobanche spec.* +, *Carlina acaulis* +, 2, *Taraxacum levigatum* +; *Hypnum cupressiforme* +, 2, *Fissidens* +, *Grimaldia fragrans* +, *Cladonia silvatica* +, 2, *Cladonia rangiformis* +, 2.
19. Kalkfelsenige Stufe am linken Steilhang des Altmühltales zwischen Altessing und dem Schulerloch. Dunkelgraubrauner, feinsandiger, kalkskelettreicher Boden, flachgründig auf Kalkfels lagernd. 15 qm, davon 80—90% vegetationsbedeckt. *Rhamnus saxatilis* +, 3; *Briza media* +, *Cerastium arvense* +, *Anemone Pulsatilla ssp. vulgaris* und Übergangsformen zur *ssp. grandis* 1, 1, *Sedum reflexum* +, *Prunella grandiflora* +, *Orobanche spec.* +.

20. Rücken einer Kalkfelsnase am linken Hang des Altmühltals zwischen dem Schulerloch und Gronsdorf bei Kelheim. Dunkelgraubrauner, feinsandiger Kalksteinchen-führender Boden, flachgründig auf Felsenkalk ruhend. 10 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. *Cerastium arvense* +, *Sedum reflexum* 1,2, *Anemone Pulsatilla* ssp. *vulgaris*-ssp. *grandis* 1,1, *Ligustrum vulgare* (Keimling) +, *Stachys Betonica* +.
21. Kalkfelsige Terrasse am linken Steilhang des Tales der Schwarzen Laber bei Unter-Alling. Dunkelbrauner, feinsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig auf dolomitisiertem Kalkfels lagernd. 24 qm, davon 75% vegetationsbedeckt.
22. Stufe am dolomitifelsigen linken Steilhang des unteren Nabtales ob Ebenwies (bei Etterzhäusen). Kaffeebrauner, feinsandiger, skelettführender Boden, flachgründig auf Dolomittfels. 4 qm, davon 70% vegetationsbedeckt.
23. Stufe am dolomitifelsigen, linken Steilhang des unteren Nabtales, 0,3 km oberhalb Ebenwies. Durch Humus schwarzbraun gefärbter, schwach lehmiger, einige Kalksteinchen führender Boden, flachgründig über Weißjurafels ruhend. 20 qm, davon 80—90% vegetationsbedeckt.
24. Stufe am dolomitifelsigen, linken Hang des unteren Nabtales bei Penk. Schwarzbrauner, humushaltiger, von Dolomitsteinchen durchsetzter Boden, flachgründig auf Fels lagernd. 25 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +,2, *Cytisus nigricans* +, *Holosteum umbellatum* +, *Saxifraga tridactylites* 1,1, *Veronica praecox* +.
25. Stufe am rechten dolomitifelsigen Steilhang des unteren Nabtales zwischen Eich und Kallmünz. Schwarzbrauner, humushaltiger, feinsandiger, dolomitischer Verwitterungsboden, flachgründig auf anstehendem Dolomittfels ruhend. 15 qm, davon 75% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +, *Berberis vulgaris* +, *Rosa spec.* +, *Cytisus Ratisbonensis* +; *Tunica prolifera* +, *Alsine verna* +, *Prunella grandiflora* 1,1, *Erigeron acer* +.
26. Rücken einer dolomitischen Felsnase am linken Steilhang des unteren Vilstaales zwischen Pettenhof und Dietldorf. Schwarzbrauner, humushaltiger, feinsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden, flachgründig auf Dolomittfels ruhend. 25 qm, davon 75% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +, *Linum catharticum* +.
27. Dolomitische Terrasse am linken oberen Steilhang des Lauterachtales zwischen Allersburg und Hohenburg. Graubrauner, von Dolomitsteinen durchsetzter Boden, flachgründig auf Dolomittfels ruhend. 25 qm, davon 80—90% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +; *Chrysanthemum Leucanthemum* +.
28. Rücken einer dolomitischen Felsnase am linken Steilhang des Pegnitztales zwischen Alfalter und Eschenbach. Grauschwarzer, humushaltiger, feinsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig über anstehendem Dolomittfels. 4 qm, davon 80—90% vegetationsbedeckt.
29. Rücken einer dolomitischen Felsnase am rechten Steilhang des Trubachtales zwischen Obertrubach und Wolfsberg. Dunkelgraubrauner, skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig auf Dolomittfels ruhend. 4 qm, davon 70—80% vegetationsbedeckt. *Racomitrium canescens* +,2.
30. Rücken einer Kalkfelsnase am linken Steilhang des Schäuertales bei Streitberg. Dunkelgraubrauner, reichlich skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkfels. 10 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. Am hinteren Rande der Aufnahmefläche erscheinen vereinzelt Bäume und Sträucher: *Pinus silvestris* 2,1, *Quercus pedunculata* +, *Sorbus Aria* +.
31. Rücken einer dolomitischen Felsnase am rechten Steilhang des Wiesenttales ob der Oswaldshöhle bei Muggendorf. Grauschwarzer, skelettreicher Verwitterungsboden, flachgründig dem Dolomittfels aufliegend. 10 qm, davon 80—90% vegetationsbedeckt. *Thlaspi montanum* +.
32. Terrasse am oberen dolomitifelsigen, rechten Steilhang des Wiesenttales zwischen der Sachsenmühle und Behringersmühle bei Gößweinstein. Dunkelgraubrauner, feinsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels. 15 qm, davon 80—90% vegetationsbedeckt. Vereinzelt Sträucher von *Sorbus Aria* +, *Populus tremula* +, *Juniperus communis* +, *Pinus silvestris* +; in der Feldschicht: *Briza media* +, *Silene vulgaris* +, *Centaurea Jacea* +, *Cirsium acaule* +.
33. Rücken einer dolomitischen Felsnase am rechten Steilhang des Püttlachtales oberhalb Pottenstein. Schwarzgrauer, humushaltiger dolomitsandiger und skelettreicher Verwitterungsboden, flachgründig auf Dolomittfels ruhend. 10 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +; *Briza media* +, *Galium pumilum* Murr. +.
34. Rücken einer dolomitischen Felsnase am rechten Steilhang des Weiherbachtals zwischen Schüttersmühle und Pottenstein. Dunkelgraubrauner, von Dolomitsteinchen reich durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig auf Dolomittfels ruhend. 9 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. *Carex ornithopoda* +, *Cirsium acaule* +.
35. Verebnung einer dolomitifelsigen Stufe am rechten Steilhang des Wiesenttales zwischen Rabeneck und Toos. Dunkelgraubrauner, dolomitsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig über anstehendem Dolomittfels. 10 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +, *Pinus silvestris* (jung) +.
36. Rücken einer dolomitischen Felsnase am linken oberen Steilhang des Aufseßtales bei Wüstenstein. Braunschwarzer, humushaltiger, dolomitsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig über anstehendem Dolomittfels. 25 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* 2,1; *Epipactis rubiginosa* +, *Cerastium arvense* +.
37. Rücken einer dolomitischen Felsnase am linken Steilhang des oberen Wiesenttales bei Treunitz. Schwärzlich kaffeebrauner, humushaltiger, feinsandiger Boden, durchsetzt von Dolomitsteinchen und flachgründig auf anstehendem Dolomittfels ruhend. *Coronilla vaginalis* 1,2, *Galium pumilum* +.

38. Rücken einer dolomitischen Felsnase am rechten Steilhang des Püttlachteles bei Kohlstein-Tüchersfeld. Dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über anstehendem Dolomitmfels ruhend. 15 qm, davon 80% vegetationsbedeckt. Am Rande der Aufnahmefläche treten vereinzelt Sträucher und Bäume auf: *Pinus silvestris* +, *Juniperus communis* 1,2, *Quercus pedunculata* +, *Berberis vulgaris* +, *Pirus communis-piraster* +.
39. Dolomittfelsige Terrasse am linken oberen Steilhang des Ziegenfelder Tales bei der Weihermühle (Ziegenfeld-Weismain). Dunkelgraubrauner, humushaltiger, feinsandiger, skelettführender Boden, sehr flachgründig auf Dolomitmfels lagernd. 10 qm, davon 75% vegetationsbedeckt. *Juniperus communis* +; *Briza media* +, *Sedum mite* +, *Cerastium arvense* +.
40. Verebnung einer Felsstufe am oberen dolomitischen, südwestlichen Steilabfall des Staffelberges bei Staffelstein (Maintal). Grauschwarzer, feinsandiger, von Dolomit- und Kalksteinchen durchsetzter Boden, flachgründig auf Kalkfels ruhend. 10 qm, davon 90% vegetationsbedeckt. *Hieracium murorum* +.

## Zu Tabelle IV

### Die soziologischen Bestandesaufnahmen der *Sesleria calcaria*-*Anemone Pulsatilla*-Subassoziation der Steppenheide der Fränkischen Alb.

1. Seitlicher Hang eines Kalkfelsspornes am linken jurassischen Steilhang des Donautales zwischen Lohstadt bei Gundelshausen und Matting. Beweglicher Kalksteinscherbenschlutt mit reichlicher, lockerer, graufarbiger Feinerde. Größe der flachen Weißjurakalkscherben durchschnittlich 1—10 qcm. Der unruhige, feinerdereiche Kalksteinscherbenschlutt liegt ungefähr 30 cm tief über verwitterndem geschichteten Jurakalkfels. Die Pflanzendecke der Gras-Krautschicht überdeckt den Boden nicht einmal zur Hälfte. Eine Mooschicht ist auf dem unruhigen Boden nicht zu sehen. Nur im Schutze der schluttstauenden *Sesleria*-Horste zeigen sich einzelne Moose. Größe der Aufnahmefläche: 12 qm. Bezeichnenderweise war noch vorhanden: *Galeopsis angustifolia* 1,1.
2. Oberer, steilgeneigter Teil einer Hangrippe der rechten jurassischen Flanke des Donautales zwischen Eining und Staubing. Beweglicher, kalkscherbenreicher, weißgrauer Mergelboden, der durch Verwitterung der den Untergrund bildenden Plattenkalke des oberen Weißen Jura sich stets erneuert. Die Kalkscherbenstücke des tiefgründigen Verwitterungsbodens haben durchschnittlich Handtellergröße und stecken in lockerer, mergeliger Feinerde. Die darin wurzelnden, schluttstauenden *Sesleria*-Horste bilden Treppen, an deren unterer, geschützter Seite sich vereinzelt *Carex humilis* ansiedelt. Größe der Aufnahmefläche: 25 qm. Am Rande dieser Fläche stehen einige durch Windwirkung verzweigte und verkrümmte Exemplare von *Pinus silvestris* und *Juniperus communis*, von denen mehrere abgestorben sind. In der Krautschicht war noch vorhanden: *Euphorbia verrucosa* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* +, *Carlina acaulis* +. Die Mooschicht ist sehr dürftig entwickelt, nur im Schutze der *Sesleria*-Horste zeigt sich vereinzelt *Tortella tortuosa*, so daß die Bodenfläche zwischen den Gräsern und Kräutern nackt ist.
3. Oberer Hang eines dolomit- und kalkfelsigen Bergspornes ob Mühlbach bei Dietfurt a. d. Altmühl. Schwarzhumoser, von Kalk- und Dolomitsteinen durchsetzter Verwitterungsboden. 25 qm. Die schattige Lage (NW-Exposition!) ermöglicht das Auftreten eines dichten, geschlossenen Moosteppichs, in dem Waldmoose (*Hypnum div. spec.*) die Steppenheidemoose (*Rhytidium rugosum* und *Thuidium abietinum*) überwuchern. In der Krautschicht wurden noch notiert: *Anemone Hepatica* +, *Thlaspi montanum* +,2.
4. Linker, NW-exponierter, dolomitischer Hang des Schwarzen Labertales beim Steinernbrüchel zwischen Deuerling und Eichhofen. Schwarzbraune, stark humose Feinerde, von vielen Dolomitbrocken durchsetzt, über verwitterndem Dolomitmfels lagernd. Größe der Aufnahmefläche: 25 qm. An ihrem Rand einige Föhrenbäume und Wacholderbüsche. Unter der Krautschicht eine dichte, geschlossene Moosdecke, in der Waldmoose (Schattenlage!) vorherrschen. In der Krautschicht weiters vorhanden: *Thlaspi montanum* 1,2, *Biscutella laevigata* 1,1.
5. Dolomitische Stufe am linken Hang des Schwarzen Labertales unterhalb der Spitalmühle bei Laaber. Skelettreicher, durch Humus schwarzbraun gefärbter Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitmfels lagernd. 20 qm. *Alsine verna* +,2, *Sedum mite* +,2.
6. Stufe am linken, sonnseitigen, dolomittfelsigen Hang des Hammerbachtals zwischen Allersburg und Hohenburg. Dunkelgraubrauner, skelettreicher, feinsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitmfels. 10 qm. *Asplenium Ruta muraria* +, *Alsine verna* +.
7. Verebnung am linken, sonnseitigen, dolomittfelsigen Hang des Hammerbachtals zwischen Lehendorf und Od bei Etzelwang. Flachgründiger, schwarzbraunhumoser, skelettführender, dolomitischer Verwitterungsboden. 25 qm. Am Rande der Aufnahmefläche einige *Pinus silvestris*-Bäumchen und buschförmige *Quercus pedunculata*. In der Krautschicht noch vorhanden: *Silene vulgaris* +, *Campanula persicifolia* +, *Senecio erucifolius* +, *Erigeron acer* +, *Cirsium acaule* +.

8. Verebnung der oberen dolomittfelsigen Kante des linken Steilhanges des Pegnitztales zwischen Artelshofen und Vorra. Dolomitsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, dem anstehenden Fels flachgründig aufruhend. 10 qm.
9. Terrasse am sonnseitigen, dolomittfelsigen Hang eines Trockentales zwischen Hartenstein und Günterstal bei Velden. Dolomitsandiger, durch Humus dunkelgefärbter, skelettführender Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels. 10 qm. In der Aufnahmefläche auch *Pinus silvestris* + und *Juniperus communis* +. In der Krautschicht noch vorhanden: *Ononis repens* +, *Antennaria dioica* +.
10. Dolomittfelsige Stufe am sonnseitigen Hang eines Trockentales zwischen Moechs und Obertrubach. Dolomitsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, durch Humus schwarzbraun gefärbt und flach über Dolomittfels lagernd. 12 qm. *Juniperus communis* +; (bei Hardt-Egloffstein erscheinen in derselben Assoziation auch *Linum tenuifolium* 1,1 und *Asperula glauca* 1,1).
11. Verebnung des Hammersteins (Hunnenstein) ob Gasseldorf (Wiesentalb). Schwarzer, humoser, reichlich Kalksteinskelett führender Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Schwammkalkfels ruhend. 25 qm. Die Assoziation geht nach vorn (kurz über dem Steilabfall!) in *Festucetum glaucae* über. Innerhalb der Aufnahmefläche waren noch vorhanden: *Cotoneaster integerrimus* +, 3 und *Rosa pimpinellifolia* +, 3.
12. Rücken einer Felsnase am linken Hang des Leinleitertales bei Veilbronn. Schwarzbrauner, humoser, kalkskelettführender Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkfels lagernd. 9 qm. Am Rande der Aufnahmefläche ein knorriger alter 5 m hoher Föhrenbaum. Die Assoziation geht nach vorn (kurz vor dem Steilabfall) in *Festucetum glaucae* über.
13. Rücken einer Felsnase am rechten Steilhang des Wiesentales bei der Muschelquelle östlich von Streitberg. Dunkelgraubraune, feinsandige, humose, von Kalksteinbrocken durchsetzte Verwitterungsschicht, flachgründig den Kalkfels überdeckend. 10 qm.
14. Nordflanke einer Felsnase am rechten Hang des Wiesentales 0,5 km östlich von Streitberg. Schwarzbrauner, stark humoser, kalkskelettreicher Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkfels. 5 qm. In dem infolge der nordseitigen Lage sehr moosreichen Assoziationsindividuum wurden ferner notiert: *Sorbus Aria* +; *Dicranum scoparium* +, 3.
15. Schulter des rechten dolomittfelsigen Steilhanges des Püttlachtals zwischen Unterhauenstein und Pottenstein. Dunkelgrauer, humushaltiger, dolomitsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, flach auf Dolomittfels ruhend. 5 qm. *Silene vulgaris* +, *Arabis hispida* Myg. (= *A. petraea*) +, *Hieracium murorum* +.
16. Rücken einer dolomitischen Felsnase am rechten Hang des Weiherbachtals gegenüber der Teufelshöhle bei Pottenstein. Schwarzbrauner, feinsandiger, skelettreicher, dolomitischer Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels ruhend. 12 qm. Die Assoziation geht nach vorn (kurz vor dem Steilabfall) in *Festucetum glaucae* über.
17. Geneigte Stufe am rechten, dolomitischen Steilhang des Weiherbachtals gegenüber der Teufelshöhle bei Pottenstein. Beweglicher, grauer, sandiger und schuttreicher, dolomitischer Verwitterungsboden, 25 cm tief über Dolomittfels. 10 qm. *Juniperus communis* +, *Seseli Libanotis* +.
18. Rücken einer dolomitischen Felsnase am linken Hang des Aufseßtales zwischen Wüstenstein und der Kuchenmühle bei Toos. Graubrauner Dolomitsand, von Dolomitsteinchen durchsetzt, flachgründig über Dolomittfels ruhend. 25 qm. Am Rande der Aufnahmefläche erheben sich vereinzelt Föhrenbäume und Wacholderbüsche; in der Krautschicht wurden noch festgestellt: *Anemone silvestris* +, *Draba aizoides* +, 2, *Ononis repens* +, 2, *Helichrysum arenarium* 1,1.
19. Terrasse am dolomittfelsigen, westexponierten Steilhang des Trockentales 0,5 km NNW von Kotzendorf bei Königsfeld. Grauschwarzer, humushaltiger Dolomitsand, sehr flachgründig über Dolomittfels ruhend. 6 qm. Innerhalb der Aufnahmefläche ein vereinzelter, niedriger Busch von *Pinus silvestris* + und *Juniperus communis* +; ferner *Coronilla vaginalis* 1,2.
20. Terrasse oberhalb des dolomitischen Steilabfalles am linken Hang des Tales zwischen Krögelstein und Kainach. Kaffeebrauner, humushaltiger, skelettführender, dolomitischer Verwitterungsboden, flachgründig dem Fels aufruhend. 25 qm. *Juniperus communis* +, *Cotoneaster integerrimus* +; *Brachypodium pinnatum* +, *Cerastium arvense* +, *Linum catharticum* +.

# Die Steppenheidewälder der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer Aufnahme

(Assoziationstabellen V—VI)

## Zu Tabelle V

### Die soziologischen Bestandaufnahmen des Steppenheide-Eichenwaldes und des Steppenheide-Eichenmischwaldes der Fränkischen Alb.

(*Querceto-Lithospermetum* Br.-Bl.)

1. Linker, oberer, jurakalkfelsiger Steilhang des Donautales beim Finkenstein zwischen Stepperg und Neuburg a. d. D. Dunkelbrauner, von vielen Kalksteinen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkstein. 50 qm. Höhe der Bäume: 6—8 m, Stammdurchmesser (*Quercus*) bis 0,3 m. Die Krautschicht zeigte noch: *Quercus Robur* (jung) +, *Cytisus nigricans* (jung) +, *Thalictrum minus* +, *Teucrium montanum* +, *Asperula cynanchica* +, *Inula Conyza* +, *Carduus defloratus* +; *Gladonia pyxidata* +.
2. Rechter Steilhang des Donautales zwischen Eining und Staubing. Graubrauner, von Kalksteinscherben durchsetzter Verwitterungsboden, in geschichteten Weißjurakalk (Plattenkalk) übergehend. 100 qm. Buschwald mit einzelnen knorrigen Bäumen, die — nur 3—4 m hoch — die Strauchschicht kaum überragen. *Cytisus supinus* +, *Daphne Cneorum* +, 2; *Thlaspi montanum* +, 2, *Thymus Serpyllum* ssp. *Chamaedrys* +, *Teucrium montanum* +, 2, *Carduus defloratus* +.
3. Linker Steilhang des Donautales zwischen Haderfleck bei Hienheim und Stausacker. Dunkelgraubraune, feinsandig humose, von Kalksteinscherben durchsetzte Verwitterungserde. 200 qm. Baumhöhe: 10—12 m; Stammdurchmesser von *Quercus*: bis 0,35 m. *Lonicera Xylosteum* +, *Evonymus Europaea* +; *Bromus ramosus* +, *Epipactis latifolia* +, *Prunus Mahaleb* (Keimling) +, *Asarum Europaeum* 1,1, *Senecio Fuchsii* +.
4. Linker, kalkfelsiger Steilhang des Donautales zwischen Kloster Weltenburg und Wipfelsfurt bei Kelheim. Flachgründiger, graubrauner, feinsandig-lehmiger Verwitterungsboden über Felsenkalk. 300 qm. Baumhöhe: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Quercus*: bis 0,3 m. *Prunus Mahaleb* +; *Fraxinus excelsior* +; *Hypericum montanum* +, *Mercurialis perennis* +, *Quercus sessiliflora* (Keimling) 1,1, *Sorbus torminalis* (Keimling) 1,1, *Cytisus nigricans* (jung) +; *Gladonia pyxidata* +, 2.
5. Linker, kalkfelsiger Steilhang des Donautales zwischen Lohstadt und Matting. Dunkelbrauner, schwach lehmiger, kalkskelettführender Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkfels lagernd. 50 qm. Baumhöhe: 6—8 m, Stammdurchmesser (*Quercus*): bis 0,3 m. *Lonicera Xylosteum* +; *Koeleria cristata* +, *Quercus ped.* (Keimpfl.) +, *Ranunculus polyanthemus* +, *Trifolium medium* +, *Hypericum montanum* +, *Campanula glomerata* +, *Campanula rotundifolia* +, *Centaurea Scabiosa* +, *Homalothecium sericeum* +, 2, *Thuidium abietinum* 1,2, *Madotheca laevigata* +.
6. Linker, kalkfelsiger Steilhang des Donautales 0,3 km W der Bahnstation Matting. Dunkelbrauner, von Kalksteinen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über anstehendem Kalkfels. 50 qm. Baumhöhe: 7—8 m, Stammdurchmesser (*Quercus*): bis 0,3 m. *Dactylis glomerata* +, 2, *Molinia caerulea* +, 2, *Erysimum crepidifolium* +, *Cytisus nigricans* (jung) +, *Lathyrus silvester* +, *Hypericum perforatum* +.
7. Linker, kalkfelsiger Steilhang des Donautales zwischen Matting und dem Minoritenhof. Schwarzbraun humoser, feinsandiger Verwitterungsboden mit einzelnen Kalksteinchen, flachgründig über Felsenkalk. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 6—10 m. Stammdurchmesser von *Quercus*: 0,3—0,4 m. *Staphylaea pinnata* (+, 2); *Phleum Boehmeri* +, *Dianthus Carthusianorum* +, *Centaurea Scabiosa* +.
8. Steilabfall der Jurascholle des Keilsteins zur Donauniederung bei Schwabelweis-Regensburg. Dunkelgraubrauner, schwach lehmig-feinsandiger, von wenigen Kalksteinchen durchsetzter Boden, flachgründig über Kalkfels lagernd. 200 qm. Eichenbuschwald (Baumschicht fehlend). *Dactylis glomerata* 1,2, *Vicia tenuifolia* +, 2.
9. Linker, kalk- und dolomitmischer Steilhang des Altmühltals zwischen Breitenfurt und Ober-eichstätt. Dunkelgraubrauner, lehmiger, krümeliger, von einzelnen Kalk- und Dolomitsteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitmfels. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m. Stammdurchmesser (*Quercus*): bis 0,3 m. *Dactylis glomerata* +, *Cephalanthera rubra* +; *Homalothecium sericeum* 1,2, *Amblystegium serpens* +, 2, *Bryum capillare* +.
10. Sonnseitiger, kalkfelsiger Hang des Trockentales zwischen Dietfurt a. d. Altmühl und Mühlbach. Dunkelgraubrauner, lehmiger Boden, fast ohne Skelett, flachgründig über Kalkfels. 20 qm. Höhe der Baumschicht: 6—8 m, Stammdurchmesser (*Quercus*): 0,25 m. Am hinteren Rand der Aufnahmefläche erscheinen noch: *Aira flexuosa* +, 2, *Calluna vulgaris* +, 2, *Hieracium Pilosella* +, hier ist der Boden in seiner oberen Schicht fast völlig entkalkt (Albüberdeckung!) und zeigt deutliche Ansäuerung (PH = 5,0).

11. Linker, kalkfelsiger Hang des unteren Altmühltals zwischen Altessing und dem Schulerloch bei Kelheim. Dunkelgraubraune, lehmige Verwitterungserde, von einigen wenigen Kalksteinchen durchsetzt und flachgründig über Kalkfels lagernd. 40 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m; Stammdurchmesser von *Quercus*: bis 0,3 m.
12. Kalkfelsige Stufe am linken Steilhang des unteren Altmühltals zwischen dem Schulerloch und Grönsdorf bei Kelheim. Flachgründiger Verwitterungsboden über Kalkfels. 40 qm. Höhe der Baumschicht: 8—9 m; Stammdurchmesser von *Quercus*: 0,25 m. *Ulmus montana* +; *Poa pratensis* +, *Silene vulgaris* +, *Asarum Europaeum* +.
13. Obere, dolomitmächtige Stufe am linken Hang des Schwarzen Labertales ob der Ruine Loch bei Eichhofen. Dunkelbrauner, leicht lehmiger, von einzelnen Kalk- und Dolomitsteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitmächtige ruhend. 60 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m; Stammdurchmesser: bis 0,3 m. *Betula verrucosa* +, *Picea excelsa* +; *Anemone nemorosa* +, *Anthyllis Vulneraria* +, *Symphytum tuberosum* +, *Campanula rotundifolia* +, *Aster Linosyris* +; *Cladonia pyxidata* +, 2.
14. Linker, oberer, dolomitmächtiger Hang des Schwarzen Labertales ob Obereinbuch bei Schönhofen. Dunkelbrauner, lehmig-krümeliger, fast skelettfreier Boden, flach über stellenweise durchblickendem Dolomitmächtige ruhend. 75 qm. Höhe der Baumschicht: 9—12 m; Stammdurchmesser von *Quercus* und *Fagus*: 0,3—0,35 m. *Ulmus montana* +, *Populus tremula* +, *Lonicera Xylosteum* +, *Picea excelsa* +; *Aquilegia vulgaris* +, *Mercurialis perennis* +, *Pimpinella Saxifraga* +, *Teucrium montanum* +, *Digitalis ambigua* +, *Galium verum* +, *Campanula rotundifolia* +, Jungpflanzen von *Quercus Robur* +, *Sorbus torminalis* 1,1.
15. Hangschulter an der linken, kalkfelsigen Flanke des unteren Nabtales bei Waltenhofen (zwischen Etterzhausen und Mariaort bei Prüfening). Graubrauner, feinsandiger, von wenigen Kalksteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkfels lagernd. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 10 m; Stammdurchmesser von *Quercus Robur*: 0,3—0,4 m. *Lonicera Xylosteum* +; *Bromus ramosus* +, *Poa pratensis* +, 2; *Festuca sulcata* +, 2, *Phleum Boehmeri* +, *Ranunculus polyanthemus* +.
16. Obere Hangschulter am Steilabfall des Hohenstädter Berges zum Pegnitztal bei Hohenstadt. Dunkelbrauner, feinsandig-lehmiger, von einzelnen Kalksteinen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkfels lagernd. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 8 m; Stammdurchmesser von *Quercus*: 0,25—0,3 m. *Fraxinus excelsior* (strauchig) +; *Poa pratensis* +, *Lotus corniculatus* + *Anthyllis Vulneraria* +, *Vicia sepium* +, *Mercurialis perennis* +, *Pimpinella Saxifraga* +, *Galium Molugo* +, *Campanula rotundifolia* +, *Centaurea Scabiosa* +; *Peltigera spec.* +, 2.
17. Oberer, sonnseitiger Abfall des Kordigast bei Weismain. Dunkelgraubrauner, von Kalksteinen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Weißjurakalk lagernd; der gewachsene Kalkfels tritt öfters unbedeckt zutage. 100 qm. Eichenniederwald mit fehlender Baumschicht. Die Strauchschicht besteht zumeist aus 4—6 m hohem Stockausschlag von *Quercus sessiliflora*. In der Krautschicht war noch vorhanden: *Anemone nemorosa* +, *Astragalus glycyphyllus* +, 2, *Ajuga Genevensis* +.
18. Oberer Steilhang am südlichen Abfall des Staffelberg-Massives gegen Löffeld (zwischen Staffelstein und Uetting). Dunkelgraubrauner, lehmig-krümeliger Boden, von wenigen Kalksteinchen durchsetzt, flachgründig über verwitterndem Weißjurakalkstein lagernd. 100 qm. Eichenniederwald mit fehlender Baumschicht. Die Strauchschicht besteht zumeist aus 4—6 m hohen Stockausschlägen von *Quercus Robur*. In der Krautschicht wurden noch notiert: *Epipactis latifolia* +, *Asarum Europaeum* +, *Anemone nemorosa* +, *Viola mirabilis* +.

## Zu Tabelle VI

### Der Steppenheide-Föhrenwald (*Pineto-Cytisetum Br.-Bl.*) der Fränkischen Alb.

Die soziologischen Aufnahmen wurden in den Jahren 1931—1936 gemacht. Sie verteilen sich über das ganze Untersuchungsgebiet und stammen von folgenden Stellen der Fränkischen Alb:

1. Trockentalhang im jurassischen Hochland südlich der Donau zwischen Eining und Stauring bei Weltenburg. Dunkelgraubrauner, lehmiger, von Kalksteinen durchsetzter Verwitterungsboden, der sehr flachgründig über Plattenkalk lagert. Größe der Aufnahmefläche: 200 qm. Höhe der Baumschicht: 8 m; durchschnittlicher Stammdurchmesser von *Pinus silvestris*: 0,3 m. Außer den in der Tabelle angegebenen Spezies waren noch vorhanden: *Bromus erectus* 1,2, *Filipendula hexapetala* +, *Melampyrum cristatum* 1,1, *Globularia vulgaris* +, *Galium boreale* +, *Campanula glomerata* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* +.
2. Verebnung einer dolomitmächtigen Stufe am linken Steilhang des oberen Schambachtales bei Viermühlen (zwischen Neuenhinzhausen und Sollern). Dunkelgraubrauner, feinsandiger, von Skelett durchsetzter dolomitischer Verwitterungsboden, sehr flachgründig über Fels lagernd. 50 qm. Baumhöhe: 6—8 m, Stammdurchmesser (*Pinus*): 0,25—0,3 m. *Bromus erectus* +, 2, *Biscutella levigata* +, *Rhamnus saxatilis* (Keimlinge).

3. Sonnseitiger Hang eines dolomitifelsigen Trockentales zwischen Schafshill und Altmanstein bei Riedenburg. Dunkelbrauner, feinsandiger dolomitischer Verwitterungsboden, flachgründig über Fels. 100 qm, Baumhöhe: 10 m, Stammdurchmesser: 0,25—0,30 m. *Galium boreale* +.
4. Linker dolomitföiger Hang des Schwarzen Labertales bei Hardt (zwischen Schönhofen und Alling). Dunkelgraubrauner, schwach lehmiger, von einzelnen Dolomitsteinen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Fels. 500 qm. Höhe der Baumschicht: 7—8 m, Stammdurchmesser (*Pinus silvestris*): 0,3—0,4 m.
5. Linker dolomitischer Hang des unteren Nabtales zwischen Etterzhausen und Ebenwies. Flachgründiger Verwitterungsboden über Dolomit. 200 qm, Baumschichthöhe: 8—10 m. Am oberen Rand der Aufnahmefläche tritt am Übergang zum Hochland (kalkarme, cretazische Überlagerung!) *Vaccinium Myrtillus* +, 3 auf.
6. Linker dolomitischer Hang des unteren Nabtales zwischen Ebenwies und Deckelstein. Dunkelgraubrauner, von einigen Kalk- und Dolomitsteinchen durchsetzter, schwach lehmiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitfels. 100 qm, Höhe der Baumschicht: 10 m, Stammdurchmesser: 0,3—0,4 m. *Quercus sessiliflora* +; *Clematis recta* +, *Trifolium rubens* +, *Lathyrus niger* +, *Melampyrum pratense* +, *Asperula glauca* +, *Hieracium umbellatum* +; *Dicranum undulatum* +, 2.
7. Sonnseitiger Trockentalhang im Hochland zwischen Burglengenfeld und Schmidtmühlen. Dunkelbrauner, feinsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Jurakalk lagernd. 300 qm. Höhe der Baumschicht: 10—12 m, Stammdurchmesser: 0,3 m. *Knautia arvensis* +.
8. Dolomitiföige Schulter des rechten Steilhanges des Nabtales zwischen Eich und Zaar bei Kallmünz. Dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Fels. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 6—8 m, Stammdurchmesser: 0,25 m. *Trifolium medium* +, *Asperula glauca* +, *Galium boreale* +, *Knautia arvensis* +, *Campanula glomerata* +.
9. Dolomitische Terrasse am sonnseitigen Hang eines Trockentales im Hochland zwischen Raitenbuch und Hohenfels. Dunkelgraubrauner, dolomitsandiger, schwach lehmiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitfels. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 10 m, Stammdurchmesser: 0,3 m. *Lonicera Xylosteum* +; *Plantago lanceolata* +, *Hieracium Lachenalii* +.
10. Oberer Westhang der Mühlkoppe bei Pommelsbrunn. Schwarzbrauner, feinsandiger, von Dolomitskelett durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitfels. 100 qm, Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Pinus silvestris*: 0,3—0,5 m. Die im Föhrenbestand eingemischten Buchen sind öfters wipfeldürr! Es fanden sich noch *Sorbus aucuparia* +; *Carex digitata* 1,2, *Convallaria majalis* +, 3, *Polygala amara ssp. amarella* +, *Seseli Libanotis* +, *Veronica Chamaedrys* +, *Galium silvaticum* +, *Hieracium murorum-Lachenalii* +; *Tortella tortuosa* +, 2.
11. Sonnseitiger Hang eines dolomitischen Hügels im Hochland zwischen Appelsberg und Hunas bei Hartmannshof. Schwarzbraunhumoser, dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über verwitterndem Dolomitfels. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 8 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,25 m. *Carex caryophylla* +, *Hieracium umbellatum* +.
12. Hang eines Dolomithügels im Hochland zwischen Oed und Lehendorf bei Eitzelwang. Braunschwarzer, lehmig-feinsandiger Boden von Dolomitsteinen durchsetzt und flachgründig über verwitterndem Dolomitfels lagernd. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,3 m. Es fanden sich noch *Trifolium medium* +, *Astragalus glycyphyllos* +, *Plantago lanceolata* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* +.
13. Hang eines dolomitischen Hügelsrückens im Hochland der Pegnitzalb östlich von Neutras bei Hirschbach. Braungefärbter, schwachverlehmteter Dolomitsand, übergehend in verwitternden Dolomitfels. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 6—8 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: bis 0,25 m. *Carex caryophylla* +, *Platanthera bifolia* +, *Viola rupestris* +, *Polygala amara ssp. amarella* +, *Helichrysum arenarium* +.
14. Linker oberer Steilhang des Pegnitztales oberhalb Eschenbach. Braunschwarzer, feinsandig-lehmiger, von einzelnen Dolomitsteinen durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Kalkstein. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 10—12 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: —0,35 m. *Lonicera Xylosteum* +; *Carex digitata* +, 2, *Astragalus glycyphyllos* +, 2, *Galium silvaticum* +, *Hieracium murorum-Lachenalii* +.
15. Hang eines Dolomithügels im Pegnitzhochland zwischen Alfalter und Fischbrunn. Durch Humus schwärzlich gefärbter Dolomitsand, übergehend in verwitternden Dolomitfels. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 6—8 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,25—0,30 m. *Sorbus aucuparia* +; *Convallaria majalis* +, *Platanthera bifolia* +, *Aquilegia vulgaris* +, *Polygala amara ssp. amarella* +, *Viola rupestris* +, *Pirola chlorantha* +, *Plantago media* +.
16. Sonnseitiger Hang eines Dolomithügels im Hochland der Pegnitzalb zwischen Artelshofen—Großmeinfeld—Hartenstein. 100 qm. Dolomitsandiger, durch Humus dunkelgraubraun gefärbter, flachgründiger Verwitterungsboden, übergehend in verwitternden Dolomitfels. Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: —0,3 m. *Betula verrucosa* +; *Viola rupestris* +.
17. Rechter sonnseitiger, dolomitischer Hang des Pegnitztales oberhalb Lungsdorf bei Velden. Brauner, feinsandiger, schwachverlehmteter, dolomitischer Verwitterungsboden, von einigen Dolomitsteinen durchsetzt, flachgründig über Dolomitfels lagernd. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser 0,2—0,4 m. *Agrostis vulgaris* +, *Trifolium medium* +, *Hypericum perforatum* +, *Plantago lanceolata* +.
18. Sonnseitiger Hang eines Dolomithügels im Hochland der Pegnitzalb zwischen Velden und Neuhaus. Lichter alter Föhrenwald auf flachgründigem dolomitischen Verwitterungsboden stockend. Die Feldschicht wird durch Streurechen genutzt.

19. Verebnung am oberen dolomitischen Hang eines Trockentales im Hochland der Pegnitzalb zwischen Günterstal bei Velden und Hartenstein. Lichter Föhrenwald. Dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels.
20. Dolomittfelsige Schulter am rechten Hang des Trubachtales zwischen Obertrubach und Wolfenberg. Dunkelbrauner, fast skelettfreier Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels lagernd. 25 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,3 m. In der Strauchschicht zeigt sich noch *Carpinus Betulus* +.
21. Rücken einer Kalkfelsnase am rechten Steilhang des Wiesentales zwischen Streitberg und Muggendorf. Dunkelgraubrauner, lehmig-feinsandiger Verwitterungsboden, von Kalksteinskelett durchsetzt und flachgründig über Kalkfels lagernd. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 7—8 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,3—0,4 m. *Quercus sessiliflora* 2,1, *Hedera Helix* +; *Lathyrus vernus* +; *Hypericum perforatum* +, *Melampyrum pratense* +; *Peltigera spec.* +, 2.
22. Sonnseitiger Hang eines Dolomithügels im Hochland der Wiesentalb südöstlich der Ortschaft Moritz. Schwarzbrauner, dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über stellenweis zutage tretendem Dolomittfels ruhend. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,25 m. *Trifolium medium* 1,1; *Hypericum perforatum* +, *Linum catharticum* +; *Thuidium abietinum* 1,1, *Peltigera* +.
23. Dolomittfelsige Schulter am rechten oberen Steilhang des Wiesentales zwischen Behringersmühle und Sachsenmühle bei Gößweinstein. Dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 8 m. Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,25 m.
24. Rechter dolomitischer Hang des Weiherbachtals zwischen Schüttersmühle und Pottenstein. Dunkelgraubrauner, dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: —0,3 m. *Plantago lanceolata* +.
25. Rücken einer Dolomittfelsnase am Westhang eines Trockentales 1 km östlich von Königsfeld. Schwarzbrauner, dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomittfels. 25 qm. Höhe der Baumschicht: 6—8 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,25 m. *Sorbus aucuparia* +; *Artemisia campestris* (kümmernd) +.
26. Sonnseitiger, dolomitischer Hang eines Trockentales, 0,3 km WSW von Treunitz/Wiesent. Dolomitsandiger Verwitterungsboden. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: —0,35 m.
27. Rücken einer Dolomittfelsnase am linken Steilhang des oberen Wiesentales bei Treunitz. Dunkelgraubrauner, humushaltiger, feinkörniger Dolomitsand mit Dolomitskelett, flachgründig über Dolomittfels. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: —0,35 m. *Gentiana Wettsteinii* +, *Plantago media* +, *Galium pumilum* +, *Galium boreale* +.
28. Dolomitische Schulter des linken Hanges des Krögelsteiner Tales zwischen Krögelstein und Kainach. Dunkelbrauner, feinsandig-lehmiger Verwitterungsboden über Dolomittfels. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,25 m. *Orchis militaris* +, *Gymnadenia conopsea* +, *Platanthera bifolia* +, *Luzula campestris* +, *Carex caryophyllea* +, *Ranunculus bulbosus* +, *Trifolium medium* +, *Plantago media* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* +, *Hypochaeris maculata* +, *Crepis praemorsa* +; *Catharina undulata* +, *Fissidens spec.* +.
29. Sonnseitiger Hang eines Hügels im Hochland des Kordigast (alter Kordigast). Dunkelgrauer, von Dolomit- und Kalksteinchen durchsetzter Verwitterungsboden. 100 qm. Höhe der Baumschicht: 8—10 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: —0,3 m. *Cotoneaster integerrimus* +.
30. Terrasse am obersten, südwestlichen Steilabfall des Staffelberges bei Staffelstein (Stufenverebnung dicht unter der dolomitischen Felskrone). Durch Humus braunschwarz gefärbter, feinkörniger Dolomitsand, der mit Dolomitgesteinsschutt vermengt mehr oder weniger flachgründig über geschichtetem Jurakalkstein lagert. 50 qm. Höhe der Baumschicht: 6—8 m, Stammdurchmesser von *Pinus*: 0,2—0,3 m. *Avena pubescens* +, 2, *Festuca glauca* +, 2, *Poa nemoralis* +, *Allium senescens* +, *Silene vulgaris* +, *Cerastium arvense* +, *Thalictrum minus* +, *Arabis Turrita* +.

## Die Magerwiesen und Schafweiden (= halbkulturelle Trockenrasen) der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer Aufnahme

(Assoziationstabellen VII—IX)

### Zu Tabelle VII

Die soziologischen Bestandaufnahmen des *Xerobrometum* der Fränkischen Alb  
(*Xerobrometum Francojurassicum*).

1. Sonnseitiger Hang eines kahlen Jurakalkhügels links der Wörnitz zwischen Katzenstein und Ronheim bei Harburg. Der entwaldete, trockenrasige Hang dient als Schafweide. Der graubraune, feinsandige, von Kalksteinen durchsetzte Verwitterungsboden liegt mindestens 0,3 m tief über verwitterndem Kalkfels. 100 qm. Über dem Trockenrasen erheben sich ganz vereinzelt Sträucher: *Juniperus communis* +, *Berberis vulgaris* +, *Prunus spinosa* +, *Cotoneaster integerrimus* +.
2. Sonnseitiger, jurassischer linker Prallhang des Donautales am Südostrand von Stepperg („Antoniberg“). Der entwaldete, trockenrasige Hang dient in seinem flacheren Teil als Schafweide. Der gelbbraune, von Kalkskelett durchsetzte, feinsandige Boden liegt über verwitterndem Jurakalkfels. 25 qm. Über dem Trockenrasen erheben sich einige wenige Büsche von *Juniperus communis* +, *Ulmus campestris* +, *Berberis vulgaris* +, *Rhamnus cathartica* +, *Ligustrum vulgare* +.
3. Linker, sonnseitiger, jurassischer Prallhang des Donautales zwischen Dünzing und Wackerstein bei Pförring. Beweideter Trockenrasen. Dolomitsandiger Boden über verwitterndem Dolomitsfels. 50 qm.
4. Rechter Weißjura-Hang des Donautales zwischen Eining und Staubing bei Weltenburg. Beweideter Trockenrasen. Dunkelgraubrauner, feinsandiger, von Kalksteinen durchsetzter Boden, der in der Tiefe in verwitternde Plattenkalkschichten übergeht. 25 qm. Am Rande der Aufnahme fläche erscheinen noch: *Pinus silvestris* +, *Juniperus communis* +, *Daphne Cneorum* +, *Berberis vulgaris* +, *Rhamnus saxatilis* +; *Euphorbia verrucosa* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* +.
5. Sonnseitiger, rechter Hang des Altmühltals ob der Haltestelle Rebdorf bei Eichstätt. Trockenrasen am Rand eines Fußweges. Schwarzbrauner, feinsandiger mit Dolomitschutt vermischter Boden, der in verwitternden Dolomitsfelsgrund übergeht. 25 qm. *Dianthus caesius* (vom nahen Dolomitsfels eingewandert!) +, 2, *Erysimum crepidifolium* +, *Thlaspi perfoliatum* +, *Convolvulus arvensis* +.
6. Sonnseitiger, linker Hang des Altmühltals zwischen Eichstätt und Landershofen. Schafweide, ehemaliger Truppenübungsplatz. Schwarzbrauner, feinsandiger, dolomitskelettreicher Boden. 100 qm. Vereinzelt zeigen sich auf der Weidefläche Gebüsche von *Juniperus communis* + und *Rosa spec.* +; in der Krautschicht zeigt sich noch: *Convolvulus arvensis* +, *Tortella inclinata* 2, 2, *Tortula ruralis* +, 2, *Ditrichum flexicaule* +, 2, *Cladonia conf. symphyocarpia* +, *Psora decipiens* +.
7. Sonnseitiger, linker Hang des Altmühltals 1 km östlich von Gungolding. Schafweide. Brauner, feinsandig-lehmiger, von Dolomitsteinen durchsetzter Verwitterungsboden. 100 qm. Über dem Trockenrasen erheben sich vereinzelt Gebüsche von *Juniperus communis* 2, 2, *Pinus silvestris* (jung) +, *Berberis vulgaris* +, *Prunus spinosa* +; in der Krautschicht wurden ferner notiert: *Alsine tenuifolia* (+), *Veronica Chamaedrys* +, *Euphrasia stricta* +, *Gentiana ciliata* +, *Stachys Betonica* +, *Achillea nobilis* +, *Chrysanthemum corymbosum* +, *Leontodon hastilis* +; *Hypnum cupressiforme* 1, 2, *Racomitrium canescens* +, 2, *Cladonia silvatica* +, 2.
8. Sonnseitiger, linker Hang des oberen Schambachtales ob Neuenhinnenhausen bei Sandersdorf. Beweideter Trockenrasen. Braunschwarzer, dolomitsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden über sandig zerfallendem Dolomitsfels lagernd. 20 qm.
9. Südwestexponierter Hang eines Trockentales halbwegs zwischen Schafshill und Söllern. Schafweide von einzelnen Wacholderbüschen und jungen Föhren bestanden. Dunkelgraubrauner, feinsandiger, skelettführender, dolomitischer Verwitterungsboden. 100 qm. *Juniperus communis* 1, 2, *Pinus silvestris* (jung) +, *Berberis vulgaris* +; *Holosteum umbellatum* +, *Cerastium semidecandrum* 1, 1, *Saxifraga tridactylites* 1, 1, *Veronica praecox* +.
10. Sonnseitiger Hang eines Trockentales zwischen Söllern, Berghausen und Altmannstein. Schafweide. Flachgründiger, durch Humus schwarzgrau gefärbter, dolomitsandiger Boden über verwitterndem Dolomitsfels. 100 qm. *Juniperus communis* +, 2, *Rhamnus saxatilis* +, 2, *Cytisus supinus* +; *Potentilla subarenaria* 1, 1, *Euphrasia stricta* +; *Tortula ruralis* +, 2.
11. Sonnseitiger, rechter Hang des untersten Schambachtales zwischen Schambach und Riedenburg. Beweideter Trockenrasen. Graubraune, humushaltige, skelettführende Feinerde, über verwitterndem Dolomitsfels lagernd. 25 qm. *Potentilla subarenaria* 2, 2, *Taraxacum laevigatum* +.
12. Linker, sonnseitiger, dolomitischer Hang des Altmühltals ob St. Anna bei Riedenburg. Beweideter Trockenrasen. Dunkelgraubrauner, dolomitsandiger, skelettreicher Verwitterungsboden, flachgründig über verwitterndem Dolomit lagernd. 100 qm. *Juniperus communis* +, 2, *Rhamnus saxatilis* +, 2; *Anemone Pulsatilla ssp. vulgaris* und Übergangsformen zur *ssp. grandis* 1, 1, *Alyssum calycinum* +, *Biscutella laevigata* +, *Potentilla subarenaria* +, *Viola rupestris* +, *Linum tenuifolium* +, *Orobanche spec.* +.

13. Sonnseitiger, linker Hang des Altmühltals zwischen Gronsdorf und Kelheim. Beweideter Trockenrasen mit vereinzelt Kleinbüschen des Felsenkreuzdorns. Schwarzbrauner, humoser, feinsandiger, kalksteinhaltiger Verwitterungsboden, flachgründig über Felsenkalk lagernd. 100 qm. *Rhannus saxatilis* +, 2; *Allium senescens* +, *Alsine setacea* +, Zwischenformen von *Anemone Pulsatilla ssp. vulgaris* und *ssp. grandis* +, *Viola rupestris* +, *Leontodon incanus* +, *Hieracium umbellatum* +.
14. Sonnseitiger Hang eines Trockentales zwischen Bahnhof Laaber und der Spitalmühle im Tal der Schwarzen Laber. Beweideter Trockenrasen. Feinsandiger, von Dolomitsteinchen durchsetzter Boden, mehr oder weniger flachgründig über verwitterndem Dolomit. 20 qm. *Allium senescens* +, *Tunica prolifera* +, *Euphrasia stricta* +.
15. Sonnseitiger Hang des Trockentales, das zwischen Bahnhof Etterzhausen und Ortschaft Etterzhausen zum unteren Nabtal zieht. Beweideter Trockenrasen mit sehr vereinzelt, kleinen Wacholder- und Berberitzensträuchern. 200 qm. Dunkelgraubrauner, feinsandiger, humus- und dolomitskeletthaltiger Boden, mehr oder weniger flachgründig über verwitterndem Dolomitsfelsgrund lagernd. *Juniperus communis* +, 2, *Berberis vulgaris* +, 2, *Prunus spinosa* +, 2, *Cytisus Ratisbonensis* +, *Ligustrum vulgare* +; *Poa compressa* +, *Holosteum umbellatum* +, *Alyssum calycinum* +, *Biscutella laevigata* +, *Saxifraga tridactylites* 1,1, *Thlaspi perfoliatum* +, *Erodium cicutarium* +, *Origanum vulgare* +, 2, *Veronica praecox* 1,1.
16. Dolomitischer Hügellücken des Kühberges bei Peilstein (zwischen Hersbruck und Sulzbach). Durch Entwaldung baumfreier Trockenrasen. Durch Humus dunkelgrau gefärbter Dolomitsand über verwitterndem, dolomitischem Felsgrund lagernd. 25 qm. *Juniperus communis* +, 2; *Hypnum cupressiforme* 1,2, *Cladonia silvatica* 2,2, *Cornicularia* +.
17. Trockenrasen auf entwaldeter Verebnung des Hochlandes der Wiesentalb beim Hammerstein (Hunnenstein) ob Gasseldorf. Schwarzbrauner, limushaltiger und skelettführender Verwitterungsboden über Kalkfels lagernd. 100 qm. *Prunus spinosa* +, 2, *Rosa spec.* +, 2; *Hypnum Schreberi* +.
18. Sonnseitige Hangschulter des Leidingshofer Tälchens südwestlich Leidingshof (bei Veilbronn-Heiligenstadt). Beweideter Trockenrasen. Brauner, kalksteinführender Verwitterungsboden, über Kalkfels lagernd. 20 qm.
19. Sonnseitiger Hang eines Trockentales im Hochland der Wiesentalb zwischen Muggendorf und Albertshof bei Toos. Gemähter, im Herbst auch beweideter Trockenrasen. Dunkelbrauner, schwach verlehmt, feinsandiger Boden, von Dolomitsteinchen durchsetzt über verwitterndem Dolomitsfelsgrund lagernd. 50 qm. *Juniperus communis* +, 2, *Pinus silvestris* (jung) +, *Prunus spinosa* 1,1; *Carex glauca* +, *Anemone Pulsatilla ssp. vulgaris-grandis* +, *Potentilla subarenaria* 1,1, *Chrysanthemum Leucanthemum* +.
20. Sonnseitiger Hang eines Trockentales im südlichen Teil des Staffelberghochlandes zwischen der Bergkapelle und Loffeld bei Uetzing. Gemähter, im Herbst auch beweideter Trockenrasen; an den Stellen, die in den letzten Jahren vom Sensenschnitt nicht erfaßt wurden, breitet sich Schlehengesträuch aus. Dunkelgraubrauner, krümelig-lehmiger, von Jurakalksteinscherben durchsetzter Verwitterungsboden. 100 qm. *Prunus spinosa* 1,2; *Festuca duriuscula-sulcata* +, 2, *Orchis militaris* +, *Anemone Pulsatilla ssp. vulgaris* 1,1 und Übergangsformen zur *ssp. grandis* +, *Trifolium montanum* +, *Polygala vulgaris* +, *Daucus Carota* +, *Primula officinalis* +, *Verbascum Lychnitis* +, *Campanula persicifolia* +, *Leontodon hastilis* +.

## Zu Tabelle VIII

### Die soziologischen Bestandaufnahmen des *Festucetum sulcatae et duriusculae* der Fränkischen Alb (*Festucetum sulcatae et duriusculae Francojurassicum*).

1. Beweideter Trockenrasen am rechten, sonnseitigen, kalksteinigen Hang des unteren Wörnitztales zwischen Harburg-Stadt und Harburg-Bahnhof. Graubrauner, lehmig-feinsandiger, von Kalksteinen durchsetzter Verwitterungsboden, über Jurakalkfels lagernd. 25 qm. Außerhalb der Aufnahmefläche erschien: *Juniperus communis* +; innerhalb derselben wurde noch notiert: Zwischenformen von *Festuca sulcata* und *Festuca duriuscula* +, 2, *Potentilla subarenaria* +.
2. Beweideter Trockenrasen am unteren, sonnseitigen, rechten Hang des Altmühltals zwischen Arnsberg und Böhming bei Kipfenberg. Dunkelbrauner, humushaltiger, dolomitskelettführender Dolomitsand. 100 qm. Über dem ziemlich stark beweideten Magerrasen erheben sich einige Wacholderbüsche. In der Krautschicht waren noch vorhanden: Zwischenformen von *Festuca duriuscula* und *Festuca sulcata* 1,2, *Trifolium minus* +, *Stachys Germanica* +, *Carduus acanthoides* +.
3. Beweideter Trockenrasen am linken, dolomitischen unteren Hang des Tales der Schwarzen Laber ob der Ortschaft Schönhofen. Dunkelbrauner, dolomitsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, ziemlich flachgründig über dolomitischem Felsgrund. 25 qm.
4. Beweideter Trockenrasen am linken, dolomitischen Hang des Schwarzen Labertales oberhalb der Hartlmühle bei Deuerling. 20 qm. Graubrauner, dolomitsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitsfels lagernd. Am Rande der Aufnahmefläche erscheint *Juniperus communis* +, *Berberis vulgaris* +; innerhalb der Fläche wurden noch notiert: *Festuca ovina ssp. glauca* +, 2, *Anemone Pulsatilla ssp. vulgaris* und Übergangsformen zur *ssp. grandis* 2,1, *Potentilla subarenaria* 1,1.

5. Beweideter Magerrasen am linken, sonnseitigen, dolomitischen Talhang der Schwarzen Laber zwischen Laaber-Ort und Eisenhammer. Feinsandiger, humushaltiger, von Dolomitsteinen durchsetzter, flachgründiger Boden, über verwitterndem Dolomitmfelsgrund lagernd. 50 qm. *Orchis ustulatus* +, *Cerastium semidecandrum* +, *Holosteum umbellatum* +, *Erigeron acer* +.
6. Stark beweideter Trockenrasen am sonnseitigen Talhang zwischen Waldhausen und der Klingelmühle (bei Velburg). Lehmig feinsandiger, von Kalksteinen durchsetzter Boden, über Jurakalk lagernd. 100 qm, Infolge Überweidung nehmen Disteln und Wolfsmilch (siehe Tabelle!) sehr überhand. *Agrostis vulgaris* +, *Knautia arvensis* +, *Carduus acanthoides* 1,1; *Camptothecium lutescens* 2,2.
7. Schwach beweideter Trockenrasen am sonnseitigen, dolomitischen Hang eines Trockentalchens, das vom Hochland der Alb bei Reinhardtsleiten zum Nabtal unterhalb Pielenhofen herabzieht. Reste von Föhrenbaumstümpfen lassen erkennen, daß hier vor nicht langer Zeit ein lichter *Pinus silvestris*-Wald gestanden hat, dessen Steppenheideunterwuchs zur Weidenutzung dient. Durch Humus braunschwarz gefärbter, dolomitsandiger Boden, von Dolomitskelett durchsetzt, flachgründig über verwitterndem, dolomitischem Felsgrund lagernd. 100 qm. Strauchschicht (Deckung: 5%): *Juniperus communis* +, *Prunus spinosa* +, *Ligustrum vulgare* +; Krautschicht: infolge der schwachen Beweidung haben sich die Arten aus der Krautschicht des ehemaligen Steppenheide-Föhrenwaldes noch recht gut erhalten, doch scheint infolge der Nutzung *Festuca sulcata* gegenüber *Carex humilis* sich stärker auszubreiten. Es fanden sich noch: *Geranium sanguineum* +, 2, *Genista tinctoria* +, *Euphorbia verrucosa* +, *Origanum vulgare* +.
8. Beweideter Trockenrasen am sonnseitigen Hang des Kapellenhügels bei Holzheim (im Hochland der südöstlichen Frankenalb zwischen unterem Nab- und unterem Regental). Dunkelbrauner, feinsandiger, skelettführender Verwitterungsboden, über dolomitischem Felsgrund lagernd. 25 qm. Am Rande der Aufnahmefläche treten vereinzelt Sträucher von *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Pirus communis*, *Rosa spec.*, *Cytisus Ratisbonensis* auf. In der Krautschicht fanden sich noch: *Avena pubescens* +, *Luzula campestris* +, *Trifolium alpestre* +, *Geranium sanguineum* +, *Chrysanthemum corymbosum* +, Zwischenformen von *Anemone Pulsatilla ssp. grandis* und *ssp. vulgaris* 1,1.
9. Beweidete Magerwiese am sonnseitigen, dolomitischen Hang eines Trockentales 0,5 km NNW von Hohenfels bei Parsberg. Dunkelgraubrauner, feinsandiger, von Dolomitsteinen durchsetzter Boden, der flachgründig über verwitterndem Dolomitmfelsgrund lagert. 100 qm. Über dem Trockenrasen erheben sich vereinzelt Kleinsträucher (*Juniperus communis* 1,1, *Pinus silvestris* [jung] +, *Berberis vulgaris* +).
10. Beweidete Magerwiese am linken, dolomitischen Hang des Lauterachtales zwischen Hohenburg und Allersburg. Graubrauner, von Dolomitbrocken durchsetzter Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitmfelsgrund ruhend. 100 qm.
11. Beweideter und viel begangener Trockenrasen am unteren, sonnseitigen, dolomitischen Hang eines Bergrückens im Hochland der Pegnitzalb zwischen Neutras und Schmidtsdorf (Stahrenberg beim Schwarzen Brand). Feinkörniger, skelettführender Dolomitsand über tiefgründig verwitterndem Dolomitmfels lagernd. Der hier bodenständige lichte Föhrenwald ist durch Menschenhand abgetrieben worden, wie restliche Föhrenbaumstümpfe zeigen. 50 qm. Strauchschicht (Deckung: 5%) *Juniperus* 1,2, *Pinus* (jung) +, *Herniaria glabra* +, *Epipactis rubiginosa* +, *Verbascum Lychnitis* +; Mooschicht: *Funaria hygrometrica* 1,2.
12. Beweideter Trockenrasen am sonnseitigen, dolomitischen, unteren Hang eines Trockentales südöstlich von Klein-Meinfeld (im Hochland der Pegnitzalb zwischen Artelshofen und oberem Hirschbachtal). Graubrauner, schwach humushaltiger, skelettführender Dolomitsand, der in tiefgründig verwitternden verkarsteten Dolomitmfelsgrund übergeht. 25 qm. *Juniperus communis* +, 2, *Gentiana ciliata* +.
13. Trockenrasen auf dem entwaldeten Rücken eines Dolomithügels im Hochland ob der Pegnitz zwischen Velden und Schloß Veldenstein. Feinkörniger Dolomitsand mit Dolomitbrocken über verwitterndem, dolomitischem Felsgrund. 100 qm. Über dem Trockenrasen erheben sich drei junge Föhrenbäumchen. In der Krautschicht noch vorhanden: *Epipactis rubiginosa* +, *Melilotus albus* +, *Trifolium campestre* +, *Erigeron acer* +; in der Mooschicht: *Racomitrium canescens* +, 2.
14. Magerrasen am entwaldeten Hang eines Dolomithügels im Hochland der nördlichen Frankenalb zwischen Hiltpoltstein und Kappel bei Gräfenberg. Feinsandiger Verwitterungsboden, flachgründig über Dolomitmfelsgrund lagernd. 15 qm. *Festuca duriuscula-sulcata* 1,2, *Poa compressa* +, *Agrostis vulgaris* +, *Potentilla subarenaria* 1,2.
15. Schafweide auf der „Langen Meile“ (Hochland am Westrand der nördlichen Frankenalb zwischen Niedermirsberg und Kalteneffeld). Mit Kalkscherben bespickter Verwitterungsboden, flachgründig über Weißjurakalk lagernd. Über die sehr magere grasige Weidetrift erheben sich vereinzelt Sträucher von *Juniperus communis* + und *Prunus spinosa* +; stellenweise versucht man durch Anpflanzen von *Pinus silvestris* die Aufforstung. *Daucus Carota* +, *Erigeron acer* +, *Carlina vulgaris* +.
16. Beweideter Trockenrasen am sonnseitigen Hang eines Dolomithügels im Hochland der Wiesentalb, 1 km SW von Ober-Fellendorf. Graubrauner, skelettführender, humushaltiger Dolomitsand, flachgründig über verwitterndem Dolomitmfelsgrund lagernd. 10 qm. Über den Magerrasen erhebt sich je ein kleiner Föhrenbusch und Schlehenbusch. *Melampyrum arvense* +, *Chrysanthemum Leucanthemum* +.
17. Beweideter Trockenrasen am rechten, sonnseitigen Hang des Ailsbachtals kurz unterhalb Ober-Ailsfeld. Hellbrauner, etwas humoser Dolomitsand, mehr oder weniger flachgründig über verwitterndem Dolomitmfels lagernd. 25 qm. Über den mageren Rasen erheben sich vereinzelt einige

Wacholderbüsche und drei junge Föhren *Festuca ovina-sulcata* 1,2, *Agrostis vulgaris* +, *Gentiana ciliata* +, *Erigeron acer* +; *Hyppium cupressiforme* +,2.

18. Beweideter Trockenrasen am linken, entwaldeten Hang des Aufseßtales kurz oberhalb der Neuhausermühle zwischen Neuhaus und Oberaufseß. Grauer, skelettführender Dolomitsand flachgründig über verwitterndem Dolomitsfels. 6 qm. *Festuca ovina-sulcata* (Zwischenformen) 1,2, *Alsine tenuifolia* +, *Herniaria glabra* +,2, *Hutchinsia petraea* +, *Potentilla subarenaria* 1,1, *Erigeron acer* +.
19. Beweideter Trockenrasen am sonnseitigen, entwaldeten, oberen Hang des Wiesentales 0,3 km oberhalb von Treunitz. Feinkörniger Dolomitsand, von Dolomitsteinchen durchsetzt, flachgründig über verwitterndem Dolomitsfelsgrund. 25 qm. *Juniperus communis* +,2; *Cerastium semidecandrum* +, *Galium asperum* +.
20. Einmähdige Magerwiese im Hochland des Staffelberges bei Staffelstein. Dunkelbrauner, humoser feinsandiger, von Kalksteinchen durchsetzter Boden, über Kalkfelsgrund ruhend. 100 qm. Am Rande der Aufnahmefläche vereinzelte Sträucher von Wildrosen, Weißdorn und Holzbirnen. *Festuca duriuscula-sulcata* (Zwischenformen) 1,2, *Poa Badensis* +, *Allium senescens* +, *Trifolium montanum* +, *Primula officinalis* +, *Gentiana Cruciata* +, *Origanum vulgare* +.

## Zu Tabelle IX

### Die soziologischen Bestandesaufnahmen des *Brachypodietum pinnati* (*Mesobrometum brachypod.*) der Fränkischen Alb (*Mesobrometum Francojurassicum*).

1. Beweideter, geschlossener Trockenrasen am Südostfuß eines Jurakalkhügels am Südrand des Rieses zwischen Hoppingen, Egermühle und Groß-Sorheim. Lehmiger, von wenigen kleinen Kalksteinchen durchsetzter Boden, über verwitterndem Jurakalkfelsgrund ruhend. Größe der Aufnahmefläche: 100 qm. In dem stark beweideten Magerrasen fanden sich noch: *Cerastium semidecandrum* +, *Daucus Carota* +, *Carduus acanthoides* +, *Cirsium lanceolatum* +.
2. Beweideter, geschlossener Trockenrasen am rechten, unteren sich verflachenden Hang des Schambachtales zwischen Schambach und Riedenburg. Tiefgründiger, dolomitsandiger Lehm der nach unten zu Dolomitgeröll führt und über verwitterndem Dolomitsfelsgrund ruht. 50 qm. Es fanden sich ferner: *Andropogon Ischaemon* +,2, *Echium vulgare* +, *Satureja Acinos* +.
3. Beweideter Trockenrasen im Hochland der Altmühlhalb zwischen Buch und Riedenburg. Dunkelbrauner, humoser, einzelne Dolomitsteinchen führender Verwitterungsboden, über Dolomitsfelsgrund ruhend. 25 qm. Außerhalb der Aufnahmefläche erheben sich über dem von Schafen und Kühen beweideten Trockenrasen vereinzelte Föhrenbäumchen und Wacholderbüsche. In der Krautschicht zeigten sich noch: *Orchis ustulatus* +, *Thymus Serpyllum ssp. praecox* 1,2, *Erigeron acer* +.
4. Magerrasen auf der Schulter des linken (nördlichen) Hanges des untersten Altmühltales bei Brand (zwischen Kelheim und Neu-Kelheim). Teils gemäht, teils beweidet. Braunschwarzer, lehmig-feinsandiger, von wenigen Kalksteinchen durchsetzter Verwitterungsboden, der über verkarstem Kalkfels ruht. 50 qm. Am Rande der Aufnahmefläche einzelne Gebüsche von *Corylus Avellana*, *Cytisus nigricans* und *Rosa div. spec.* In der Feldschicht zeigten sich ferner: *Carex humilis* 1,2, *Fragaria viridis* +, *Geranium sanguineum* +, *Euphorbia verrucosa* +,2, *Peucedanum Cervaria* +, *Aster Amellus* 1,1, *Chrysanthemum corymbosum* +.
5. Schafweide am unteren, sich verflachenden Hang eines Trockentales am Hahnenkamm, 2 km NNW von Heidenheim. Dunkelbrauner, lehmiger, von ganz vereinzelt Kalksteinchen durchsetzter Boden, über Weißjurakalk lagernd. 100 qm. *Ononis spinosa* +,2, *Tortella tortuosa* +,2.
6. Beweideter Trockenrasen am unteren nordseitigen Hang eines Dolomithügels im Hochland der Pegnitzalb, 0,5 km westlich von Groß-Meinfeld bei Artelshofen. Graubrauner, feinsandig-lehmiger Boden, nach unten in hellfarbigem Dolomitsand und verkarstem Dolomitsfels übergehend. 50 qm. Über dem stark beweideten Trockenrasen erheben sich vereinzelt Wacholdersträucher und junge Föhrenbäumchen (Deckungsgrad: 5%). In der Krautschicht wurden ferner notiert: *Pinus silvestris* (Keimling) +, *Quercus pedunculata* (Keimling) +, *Potentilla subarenaria* +, *Coronilla varia* +, *Vicia sepium* +, *Veronica Chamaedrys* +; *Hylocomium proliferum* 2,2, *Pleurozium (Hypnum) Schreberi* 2,3.
7. Beweideter Trockenrasen am flachen, künstlich gestuften Hang eines Trockentales im Hochland der Wiesentalb zwischen Streitberg und Störhof. Graubrauner, lehmiger, von vereinzelt Kalksteinchen durchsetzter Boden, über verwitterndem Jurakalk. 100 qm. Über dem Magerrasen erheben sich hier und da einzelne, selbstangesamte junge Föhren (Deckungsgrad: 3%). In der Krautschicht fanden sich noch: *Pinus silvestris* (Keimling) +, *Silene inflata* +, *Agrimonia Eupatoria* +, *Onobrychis vicifolia-sativa* +, *Senecio erucifolius* +.
8. Einmähdiger, im Herbst auch beweideter Magerrasen am flachen Hang eines Trockentälchens im südlichen Teil des Hochlandes des Staffelberges bei Staffelstein. Grauer Mergelboden, durchsetzt von Kalksteinscherben. 100 qm. Am Rande der Aufnahmefläche erheben sich über dem Trockenrasen einige Schlehen- und Weißdornsträucher. In der Krautschicht wurden ferner notiert: *Ranunculus acer* 1,1, *Prunus spinosa* (Keimling) +, *Genista tinctoria* +, *Polygala vulgaris* +, *Solidago virga aurea* +, *Carlina vulgaris* +.







Tabelle II.

*Sesleria calcaria*=*Dianthus*  
der Steppenheide

Geographische Verbreitung	Charakterarten	Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5
		Höhe über dem Meer in Meter Himmelslage . . . . .	c. 430 S	c. 370 S	c. 410 W	c. 450 SW	c. 480 S
		Neigung . . . . .	5°	40°	15°	3°	5°
		Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Kalk	Dolomit	Dolomit	Dolomit
		Mächtigkeit des Bodens in cm .	3—10	5	5	3	2—3
		Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	48	75	77	65	84
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,2	7,2	7,15	7,1	7,1
		<b>Krautschicht. Deckung:</b>	40%	50%	60%	50%	40%
SK	D ***	<i>Sesleria caerulea ssp. calcaria</i> . . .	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2
		<i>Melica ciliata ssp. Nebrodensis</i> . .	—	+ , 2	—	—	+ , 2
		<i>Poa compressa</i> . . . . .	—	+	—	—	—
SK	***	<i>Allium senescens</i> . . . . .	1,1	1,1	+	(+)	—
S	***	<i>Dianthus Gratianopolitanus</i> . . . .	—	—	2,3	3,3	(+ , 2)
SK	***	<i>Alsine setacea</i> . . . . .	—	+ , 2	—	2,2	1,2
		<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .	—	—	—	—	—
(K)	**	<i>Thalictrum minus</i> . . . . .	+	—	—	—	+
	*	<i>Draba aizoides</i> . . . . .	—	—	—	1,2	+ , 2
SK	***	<i>Erysimum erysimoides</i> . . . . .	—	+	—	—	—
K	**	<i>Erysimum crepidifolium</i> . . . . .	—	—	—	—	+
SK	***	<i>Alyssum montanum</i> . . . . .	—	—	1,2	—	1,2
	*	<i>Sedum album</i> . . . . .	1,1	1,2	1,2	+	1,2
		<i>Sedum acre</i> . . . . .	+	+ , 2	+ , 2	—	—
		<i>Saxifraga tridactylites</i> . . . . .	—	—	—	—	—
K	**	<i>Potentilla arenaria (s = subarenaria)</i>	—	—	—	—	—
		<i>Potentilla verna s. str.</i> . . . . .	—	+	—	—	—
(S)	*	<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—
		<i>Euphorbia Cyparissias</i> . . . . .	+	+	+	+	—
(K)	**	<i>Viola rupestris</i> . . . . .	—	—	—	—	—
SK	*	<i>Vincetoxicum officinale</i> . . . . .	—	+	—	—	—
		<i>Satureja Acinos</i> . . . . .	—	+	+	+	—
		<i>Thymus Serpyllum ssp. Chamaedrys</i>	—	—	+ , 2	—	—
S	*	<i>Teucrium Chamaedrys</i> . . . . .	—	+	+	—	—
S	**	<i>Teucrium montanum</i> . . . . .	—	+ , 2	(+ , 2)	+ , 2	—
S	**	<i>Globularia vulgaris ssp. Willkommii</i>	—	—	—	—	—
(S)	*	<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	—	+	—	—	—
SK	**	<i>Asperula glauca</i> . . . . .	(+)	1,1	+ , 2	—	—
		<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	—	+	—	+	+
(SK)	*	<i>Artemisia campestris</i> . . . . .	—	(+ , 2)	1,2	—	+ , 2
	*	<i>Carduus defloratus</i> . . . . .	—	+	—	—	—
K	**	<i>Centaurea maculosa ssp. Rhenana</i> . .	+	—	—	—	—
(S)	**	<i>Leontodon incanus</i> . . . . .	—	1,1	—	+	+
S	***	<i>Lactuca perennis</i> . . . . .	—	+	—	—	+
		<b>Moosschicht. Deckung:</b>	5%	40%	10%	15%	25%
	*	<i>Homalothecium sericeum</i> . . . . .	+ , 2	—	2,2	1,2	1,2
		<i>Rhytidium rugosum (= Hyloc. rug.)</i>	—	1,2	—	—	—
		<i>Tortella tortuosa</i> . . . . .	+ , 2	2,2	—	2,3	2,2
		<i>Tortula montana</i> . . . . .	—	—	—	—	—
		<i>Cladonia cf. pyxidata</i> . . . . .	—	2,2	—	—	—



Tabelle III.

		Nummer der Aufnahme . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Geo- gra- phi- sche Ver- brei- tung	Cha- rak- ter- arten	Höhe über dem Meer in Meter	c. 430	c. 430	c. 370	c. 400	c. 380	c. 390	c. 380	c. 500	c. 450	c. 430
		Himmelslage . . . . .	SSW	S	S	SSO	S	SSO	S	SSW	SSO	W
		Neigung . . . . .	20°	15°	5°-10°	10°	20°	5°	20°	15°	10°	5°
		Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Dolo- mit	Dolo- mit	Dolo- mit						
		Mächtigkeit des Bodens in cm .	15	10-15	10-20	10	—	10-15	20	15	5-20	—
		Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	17	36	14	59	38	62	76	42	60	58
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,2	7,2	7,0	7,2	7,25	7,2	7,2	7,25	7,4	7,4
Krautschicht												
SK	***	<i>Carex humilis</i> . . . . .	2,2	3,3	2,2	3,2	3,2	3,2	2,2	3,2	3,3	3,3
SK	***	<i>Stipa pennata ssp. Mediterranea</i> .	—	2,2	—	—	1,2	1,2	2,2	—	—	—
SK	**	<i>Phleum Boehmeri</i> . . . . .	1,2	—	+	1,2	+ 2	+	1,2	+ 2	+	1,2
	*	<i>Avena pratensis</i> . . . . .	+ 2	—	—	—	—	+ 2	—	—	—	—
	*	<i>Sesleria caerulea ssp. calcaria</i> . .	—	1,2	+ 2	+ 2	1,2	+ 2	—	+ 2	1,2	+ 2
(K)	*	<i>Koeleria gracilis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	(+)	—	—	—
		<i>Koeleria pyramidata</i> . . . . .	+	+	+ 2	—	—	+	+	—	—	—
		<i>Poa pratensis-angustifolia</i> . . . .	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
SK	***	<i>Festuca Vallesiaca ssp. sulcata</i> . .	+ 2	—	2,2	—	—	+ 2	—	—	—	—
		<i>Festuca ovina ssp. duriuscula</i> . . .	1,2	1,2	—	—	—	—	—	+ 2	1,2	1,2
SK	**	<i>Festuca ovina ssp. glauca</i> . . . . .	—	—	—	+ 2	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2
(SK)		<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	—	+	—	—	1,1	—	+	—	—	—
SK	**	<i>Anthericus ramosus</i> . . . . .	+	1,1	+	1,1	1,1	+	+	+	1,1	—
SK	**	<i>Allium senescens</i> . . . . .	(+)	1,1	+	+	—	+	+	—	+	—
		<i>Polygonatum officinale</i> . . . . .	—	—	—	1,1	—	+	+	—	—	—
S		<i>Thesium Bavarum</i> . . . . .	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—
S	***	<i>Alsine fasciculata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
SK	**	<i>Alsine setacea</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	+	—	1,1
SK	***	<i>Silene Otites</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—
		<i>Silene nutans</i> . . . . .	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—
SK	*	<i>Dianthus Carthusianorum</i> . . . . .	+	—	+	+	+	+	+	+	+	(-)
K	***	<i>Anemone Pulsatilla (g = ssp. grandis)</i>	1,1	—	1,1 g	+ g	(+)	1,1 g	+ g	+ g	1,1 g	2,1 g
(K)	**	<i>Thalictrum minus</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Draba verna</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1
S	***	<i>Arabis auriculata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Arabis hirsuta</i> . . . . .	+	+	—	+	—	+	+	—	+	+
K	***	<i>Erysimum crepidifolium</i> . . . . .	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—
SK	**	<i>Erysimum erysimoides</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
SK	**	<i>Alyssum montanum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	+
		<i>Sedum album</i> . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	+ 2	+
		<i>Sedum acre</i> . . . . .	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
K	*	<i>Fragaria viridis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K	***	<i>Potentilla arenaria (s = subarenaria)</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	+	1,2
		<i>Potentilla verna s. str.</i> . . . . .	1,1	1,1	1,1	—	—	—	+	+	1,1	1,2
K	**	<i>Potentilla rubens</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Genista tinctoria</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
(SK)	*	<i>Medicago falcata L.</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
SK	**	<i>Medicago minima</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(+)
		<i>Anthyllis Vulneraria</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
		<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
SK		<i>Coronilla varia</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+ 2
(S)	**	<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	1,1	1,2	+	1,1	—	+	—	+	1,1	—
	*	<i>Geranium sanguineum</i> . . . . .	—	1,2	—	+	—	+	+	—	—	—
SK	*	<i>Dictamnus alba</i> . . . . .	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—
SK	*	<i>Polygala comosa</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S		<i>Polygala Chamaebuxus</i> . . . . .	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—
		<i>Euphorbia Cyparissias</i> . . . . .	+	1,1	+	+	1,1	+	+	+	+	1,1
		<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	+	+	—	+	—	—	—	+	+	—

Fortsetzung siehe Rückseite





Tabelle III (Fortsetzung)

Geo- gra- phi- sche Ver- brei- tung	Cha- rak- ter- arten	Nummer der Aufnahme . . . . .	1	2	3	4	5	6	7
		Höhe über dem Meer in Meter Himmelslage . . . . . Neigung . . . . . Gesteinsart der Bodenunterlage .	c. 430 SSW 20° Kalk	c. 430 S 15° Kalk	c. 370 S 5°-10° Kalk	c. 400 SSO 10° Kalk	c. 380 S 20° Kalk	c. 390 SSO 5° Kalk	c. 390 SSO 5° Kalk
		Mächtigkeit des Bodens in cm. Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . . PH der Feinerde d. Wurzelschicht	15 17 7,2	10-15 36 7,2	10-20 14 7,0	10 59 7,2	— 38 7,25	10-15 62 7,2	20 7 7,2
Krautschicht (Fortsetzung)									
SK	**	<i>Fumana vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Helianthemum nummularium</i>	1,2	+	+	1,2	+	+	+
(K)	*	<i>Viola rupestris</i>	—	—	—	—	—	—	—
SK	*	<i>Bupleurum falcatum</i>	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	—	—	—	—	—	—
K	**	<i>Seseli annuum</i>	—	—	—	—	—	—	—
SK	*	<i>Peucedanum Cervaria</i>	—	1,1	+	+	+	+	+
SK	**	<i>Peucedanum Oreoselinum</i>	(+)	—	—	+	(+)	—	—
SK	*	<i>Vincetoxicum officinale</i>	+	—	+	+	—	+	—
	*	<i>Satureja Acinos</i>	—	+	—	+	—	+	—
	*	<i>Thymus Serpyllum ssp. Chamaedrys</i>	—	—	—	—	—	—	—
K	*	<i>Thymus Serpyllum ssp. praecox</i>	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Origanum vulgare</i>	—	+	—	—	—	—	—
SK	*	<i>Stachys rectus</i>	+	1,1	+	+	+	+	+
SK	**	<i>Salvia pratensis</i>	—	1,1	+	—	+	+	+
S	**	<i>Teucrium Chamaedrys</i>	+	—	1,1	1,1	(+)	1,1	1,1
S	***	<i>Teucrium montanum</i>	—	2,2	+	—	—	—	—
	*	<i>Verbascum Lychnitis</i>	—	—	+	—	—	—	—
SK	*	<i>Veronica Teucrium</i>	—	—	—	—	—	—	—
SK	***	<i>Veronica spicata</i>	—	—	+	—	—	—	+
SK	***	<i>Odontites lutea</i>	—	—	—	—	—	—	—
S	***	<i>Globularia Willkommii</i>	+	—	—	—	—	—	+
(S)	*	<i>Asperula cynanchica</i>	+	1,1	+	+	+	+	+
SK	**	<i>Asperula glauca</i>	1,1	+	+	+	1,1	+	+
K	*	<i>Asperula tinctoria</i>	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Galium boreale</i>	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Galium verum</i>	+	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Scabiosa Columbaria</i>	+	+	—	—	+	—	—
	*	<i>Campanula rotundifolia</i>	—	—	+	—	—	+	—
SK	***	<i>Aster Linosyris</i>	1,1	—	2,1	1,1	3,1	1,2	—
K	*	<i>Helichrysum arenarium</i>	—	—	—	—	—	—	—
SK	**	<i>Inula hirta</i>	—	+,2	—	(+,3)	—	+	—
(S)	*	<i>Buphthalmum salicifolium</i>	—	+	—	—	—	—	—
	*	<i>Achillea Millefolium</i>	—	—	—	—	—	+	—
SK	*	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	—	—	—	—	—	—	—
(SK)	*	<i>Artemisia campestris</i>	+	—	—	+	—	—	—
K	***	<i>Centaurea maculosa ssp. Rhenana</i>	+	+	+	+	+	+	+
	*	<i>Centaurea Scabiosa</i>	—	—	+	+	+	+	+
(S)	**	<i>Leontodon incanus</i>	—	—	+	(+)	—	—	—
S	**	<i>Lactuca perennis</i>	—	—	—	+	—	—	—
	*	<i>Hieracium Pilosella</i>	—	—	—	—	—	—	+
Moosschicht									
	*	<i>Rhytidium rugosum</i>	1,2	1,2	2,2	2,3	2,2	2,2	(+,2)
	*	<i>Thuidium abietinum</i>	1,2	—	+,2	1,2	1,2	+,2	—
	*	<i>Bryum argenteum</i>	—	—	—	—	—	+,2	—
S	**	<i>Pleurochaete squarrosa</i>	—	—	(+,2)	+,2	+,2	—	1,2
	*	<i>Tortella tortuosa</i>	—	—	+,2	1,2	2,2	1,2	+,2
	*	<i>Tortula montana</i>	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Gladonia cf. pyxidata</i>	—	—	1,2	+,2	+	+,2	+,2
	*	<i>Gladonia furcata, gracilis, rangiformis</i>	—	—	—	—	+	1,2	—



	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	c. 370 SW	c. 420 S	c. 400 W	c. 440 S	c. 500 S	c. 500 S	c. 390 S	c. 400 SSO	c. 450 S	c. 450 SSO	c. 440 SSW	c. 400 S	c. 420 S	c. 430 SSW	c. 370 S	c. 490 SSO	c. 530 SSW
0	5 <sup>0</sup> -10 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup> -10 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup> -10 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	30 <sup>0</sup>
o-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Kalk	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Dolo-	Kalk
t	—	5-20	—	—	5-10	10-15	—	—	5-15	3-13	10-15	—	—	5-10	—	10-15	10-15
5	56 7,3	—	55 7,3	54 7,2	64 7,3	22 7,3	58 7,0	—	39 7,3	48 7,3	66 7,1	—	44 7,3	—	—	46 7,2	13 7,3
2	—	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1,2	+	+	+	+	+	+,2	(+)	1,2	2,2	1,2	1,2	1,2	2,2	+	1,2	2,2
—	—	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+	+	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+	—
2,2	—	—	+,2	1,2	—	+	—	—	1,2	+,2	+	+	+	2,2	+	+	1,2
+	1,2	—	—	—	—	—	+,2	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
1,1	2,1	—	—	1,1	(+)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
1,2	2,2	1,2	+,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
1,1	+	+	+	+	+	+	—	(+)	1,1	1,1	+	(+)	—	—	+	—	—
1,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	1,1	+	+	1,1
+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	1,1	—	—	1,1	+	+	—	—
—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+,2	+,2	—	+	+	+	+	+,2	—	—	+,2	—	—	—	+	—	—	+,2
+	1,1	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	+	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
+	+	—	1,1	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	+	+	+
2,3	1,2	2,2	+,2	3,3	1,2	1,2	1,2	1,2	3,3	2,3	2,2	3,3	2,2	3,3	2,3	1,2	3,3
1,2	+	1,2	+,2	1,2	+	—	—	—	1,2	+	+	3,3	3,3	1,2	—	+	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,2	—	1,2	1,2	1,2	+,2	—	+,2	+,2	2,2	—	1,2	+,2	1,2	—	—	+,2	+,2
—	—	—	+,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,2	—	1,2	+,2	+,2	—	—	+,2	—	1,2	1,2	+,2	1,2	+,2	1,2	1,2	+,2	+,2
+,2	—	1,2	+	—	1,2	1,2	—	—	2,3	+,2	1,2	+,2	+	—	—	—	—

Tabelle IV.

*Sesleria calcaria*-Anemone  
der Steppenheide

		Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6	7
Geo- gra- phi- sche Ver- brei- tung	Cha- rak- ter- arten	Höhe über dem Meer in Meter	c. 380	c. 390	c. 490	c. 390	c. 420	c. 430	c. 440
		Himmelslage . . . . .	W	W	NW	NW	SW	S	S
		Neigung . . . . .	30°	25°	15°	30°	15°	5°	5°
		Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Kalk	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Dolomit
		Mächtigkeit des Bodens in cm .	30	üb.25	—	15	—	—	20
		Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	68	78	65	41	—	76	44
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,1	7,3	7,2	7,4	—	7,3	7,3
		Krautschicht, Deckung:	40%	40%	90%	95%	60%	50%	70%
SK	D **	<i>Sesleria caerulea ssp. calcaria</i> . . .	3,2	3,3	4,2	4,2	3,2	2,2	3,2
		<i>Pheum Boehmeri</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
(K)	*	<i>Avena pratensis</i> . . . . .	—	—	—	—	+ ,2	—	—
		<i>Koeleria gracilis</i> . . . . .	—	—	—	—	1,1	—	—
SK	***	<i>Koeleria pyramidata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	
		<i>Festuca Vallesiaca ssp. sulcata</i> . . .	—	—	—	—	1,2	1,2	+ ,2
SK (SK)	**	<i>Festuca ovina ssp. duriuscula</i> . . .	—	—	+ ,2	—	—	—	+ ,2
		<i>Festuca ovina ssp. glauca</i> . . . . .	+ ,2	—	—	+	—	—	+
SK	**	<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	
		<i>Carex caryophyllea</i> . . . . .	—	—	—	+	1,1	+	—
SK	**	<i>Carex humilis</i> . . . . .	—	+ ,2	+ ,2	1,2	—	—	—
		<i>Carex ornithopoda</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
SK	**	<i>Anthericus ramosus</i> . . . . .	+	—	1,1	1,1	+	+	1,1
		<i>Allium senescens</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—
SK	**	<i>Polygonatum officinale</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+
		<i>Epipactis rubiginosa</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—
S	***	<i>Thesium Bavarum</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—
		<i>Alsine fasciculata</i> . . . . .	—	—	—	—	1,1	—	—
SK	*	<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	+
		<i>Silene nutans</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	+
K	***	<i>Dianthus Carthusianorum</i> . . . . .	—	—	+	—	+	+	—
		<i>Anemone Pulsatilla (g = ssp. grandis)</i>	+	1,1	+	1,1	+	+	(+)
K	***	<i>Draba verna</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—
		<i>Arabis hirsuta</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+
SK	**	<i>Erysimum crepidifolium</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—
		<i>Erysimum erysimoides</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	+
K	**	<i>Sedum album</i> . . . . .	+	—	—	—	+	—	—
		<i>Sedum acre</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
K	**	<i>Fragaria viridis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Potentilla arenaria (s = subarenaria)</i>	—	—	—	—	+ ,2s	+s	—
(SK)	*	<i>Potentilla verna s. str.</i> . . . . .	—	—	—	+	1,2	1,1	+
		<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	—	—	—	—	+	+	+
(S)	**	<i>Medicago falcata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Anthyllis Vulneraria</i> . . . . .	—	—	—	+	+	+	+
SK	*	<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+
		<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	—	1,1	+	1,1	+	+	1,1
S	**	<i>Geranium sanguineum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Polygala comosa</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—
S	**	<i>Polygala Chamaebuxus</i> . . . . .	—	+	1,2	2,2	—	—	1,2
		<i>Euphorbia Cyparissias</i> . . . . .	+	—	+	—	1,1	+	+
		Fortsetzung nächste Seite							



Tabelle IV (Fortsetzung).

		Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6	7
Geo- gra- phi- sche Ver- brei- tung	Cha- rak- ter- arten	Höhe über dem Meer in Meter	c. 380	c. 390	c. 490	c. 390	c. 420	c. 430	c. 440
		Himmelslage . . . . .	W	W	NW	NW	SW	S	S
		Neigung . . . . .	30°	25°	15°	30°	15°	5°	5°
		Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Kalk	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Dolomit
		Mächtigkeit des Bodens in cm .	30	üb.25	—	15	—	—	—
		Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	68	78	65	41	—	76	44
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,1	7,3	7,2	7,4	—	7,3	7,3
Krautschicht (Forts.)									
SK	**	<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Fumana vulgaris</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—	—	—
(K)	*	<i>Helianthemum nummularium</i> . . . . .	—	+	—	1,2	1,2	+	1,2
SK	*	<i>Viola rupestris</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Bupleurum falcatum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Pimpinella Saxifraga</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	+
SK	*	<i>Peucedanum Cervaria</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
SK	**	<i>Peucedanum Oreoselinum</i> . . . . .	—	—	+	+	—	—	—
SK	*	<i>Vincetoxicum officinale</i> . . . . .	1,2	—	+	—	—	—	+
	*	<i>Satureja Acinos</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Thymus Serpyllum-Chamaedrys</i> . . . . .	—	1,1	—	—	1,2	+	—
K	*	<i>Thymus Serpyllum-praecox</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—
SK	*	<i>Stachys rectus</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—
SK	*	<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—
S	**	<i>Teucrium Chamaedrys</i> . . . . .	2,1	1,1	1,1	—	1,1	(+)	1,1
S	***	<i>Teucrium montanum</i> . . . . .	—	1,2	+	1,1	2,2	+,2	—
S	***	<i>Globularia Willkommii</i> . . . . .	—	+	—	—	+	1,1	—
(S)	*	<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	+	+	+	—	1,1	+	—
SK	**	<i>Asperula glauca</i> . . . . .	+	—	+	—	—	—	—
K	*	<i>Asperula tinctoria</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Galium verum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+
		<i>Galium asperum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+
	*	<i>Scabiosa Columbaria</i> . . . . .	—	+	—	—	+	—	+
	*	<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	—	—	—	—	+	+	+
(S)	*	<i>Buphthalmum salicifolium</i> . . . . .	+	+	+	1,1	—	—	1,1
SK	*	<i>Chrysanthemum corymbosum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+
(SK)	*	<i>Artemisia campestris</i> . . . . .	—	—	—	—	+,2	+	—
K	***	<i>Centaurea maculosa-Rhenana</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	—
	**	<i>Centaurea Scabiosa</i> . . . . .	—	—	—	+	+	—	—
	*	<i>Carduus defloratus</i> . . . . .	—	+	+	—	—	—	—
(S)	**	<i>Leontodon incanus</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—	+	—
		<i>Hieracium Pilosella</i> . . . . .	—	—	—	—	—	(+)	+
Moosschicht. Deckung:			5%	1%	60%	70%	20%	10%	20%
	*	<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	1,2	—	+	2,2	+,2	—	1,2
	**	<i>Thuidium abietinum</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	+
S	**	<i>Pleurochaete squarrosa</i> . . . . .	—	—	—	—	2,3	—	—
		<i>Tortella tortuosa</i> . . . . .	+,2	1,2	—	—	2,2	1,2	1,2
		<i>Pleurozium (= Hypnum) Schreberi</i> . . . . .	—	—	3,3	1,2	—	—	—
		<i>Rhytidiadelphus triqueter</i> . . . . .	—	—	2,2	2,2	—	—	—
		<i>Hylocomium proliferum</i> . . . . .	—	—	3,3	4,3	—	—	—
		<i>Cladonia cf. pyxidata</i> . . . . .	+,2	—	1,2	—	—	+,2	+
		<i>Cladonia furcata, rangiformis</i> . . . . .	—	—	+	1,2	—	—	—



Tabelle V.

Steppenheide=Eichenwald  
der Frän-

Geographische Verbreitung	Charakterarten	Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6
		Höhe über dem Meer in Meter Himmelslage . . . . .	c. 430 S	c. 400 W	c. 390 S	c. 360 SSW	c. 390 SSO	c. 380 S
		Neigung	25°	30°	30°	20°	10°	20°
		Gesteinsart der Bodenunterlage	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk
		Mächtigkeit des Bodens in cm	25	30	—	20-25	20-25	—
		Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	58	26	12	5	31	29
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,1	7,15	7,25	6,5	7,2	7,2
		Baumschicht. Deckung:	60%	—	70%	70%	50%	60%
		<i>Quercus Robur</i> . . . . .	3,1	—	3,1	2,1	2,1	3,1
		<i>Quercus sessiliflora</i> . . . . .	—	—	+	2,1	2,1	2,1
		<i>Carpinus Betulus</i> . . . . .	—	—	2,1	2,1	—	—
		<i>Fagus sylvatica</i> . . . . .	1,1	—	1,1	1,1	—	—
S	**	<i>Sorbus torminalis</i> . . . . .	+	—	—	1,1	—	—
	*	<i>Sorbus Aria</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
	*	<i>Acer campestre</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—
	*	<i>Tilia platyphyllos</i> (c = <i>T. cordata</i> )	—	—	—	+c	—	2,1
		<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	+	—	—	—	+	—
		Strauchschicht. Deckung:	70%	75%	80 %	50%	60%	40%
		<i>Quercus Robur</i> . . . . .	2,1	1,2	+	3,1	+	1,1
		<i>Quercus sessiliflora</i> . . . . .	—	—	—	2,1	—	+
		<i>Fagus sylvatica</i> . . . . .	+	—	—	1,1	—	1,1
		<i>Carpinus Betulus</i> . . . . .	—	—	—	3,1	—	—
	*	<i>Corylus Avellana</i> . . . . .	1,2	3,3	3,3	+	2,2	2,3
	*	<i>Ulmus campestris</i> . . . . .	—	—	—	—	—	2,2
		<i>Berberis vulgaris</i> . . . . .	+	+	+	+	+	—
S	***	<i>Rubus tomentosus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
SK	***	<i>Rosa Gallica</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+
		<i>Rosa spec. div.</i> . . . . .	—	+	+	—	+	1,1
	**	<i>Cotoneaster integerrimus</i> . . . . .	+	+	—	+	+	+
	*	<i>Pirus communis</i> . . . . .	+	—	—	—	+	—
S	**	<i>Sorbus torminalis</i> . . . . .	+	—	+	2,1	+	(+)
	*	<i>Sorbus Aria</i> . . . . .	2,1	+	—	+	+	(+)
		<i>Crataegus monogyna</i> . . . . .	—	+2	+	+	+	1,2
		<i>Crataegus oxyacantha</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—
SK	***	<i>Prunus Mahaleb</i> . . . . .	—	2,1	1,1	1,1	+	1,1
		<i>Prunus spinosa</i> . . . . .	—	+	+	—	—	1,2
K	**	<i>Cytisus nigricans</i> . . . . .	2,2	1,2	+	1,1	1,1	1,1
		<i>Acer campestre</i> . . . . .	+	—	3,1	+	+	2,1
		<i>Rhamnus cathartica</i> . . . . .	(+)	2,1	1,1	+	+	+
S	**	<i>Rhamnus saxatilis</i> . . . . .	—	+2	—	+	—	—
	*	<i>Tilia platyphyllos</i> . . . . .	+	+	—	—	+	—
		<i>Daphne Mezereum</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—
		<i>Hedera Helix</i> . . . . .	—	+	+	+	—	+
S	***	<i>Cornus mas</i> . . . . .	2,2	2,2	3,3	—	—	—
		<i>Cornus sanguinea</i> . . . . .	+	1,2	3,2	+	+	1,2
	*	<i>Ligustrum vulgare</i> . . . . .	+	3,3	2,2	1,1	+	3,3
	*	<i>Viburnum Lantana</i> . . . . .	+	1,2	+	+	+	1,1
		<i>Juniperus communis</i> . . . . .	2,2	2,2	—	+	—	+
		<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—	—

Fortsetzung nächste Seite

(= *Querceto-Lithospermetum* Br.Bl.)

kischen Alb.

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
c. 390 SSO 5 <sup>0</sup> -16 <sup>0</sup> Kalk 25	c. 400 S 25 <sup>0</sup> Kalk —	c. 450 SSO 10 <sup>0</sup> Dolomit 20-25	c. 490 SSW 3 <sup>0</sup> Kalk —	c. 390 S 10 <sup>0</sup> Kalk —	c. 380 S 15 <sup>0</sup> Kalk —	c. 420 WSW 20 <sup>0</sup> Dolomit 25	c. 430 SSO 15 <sup>0</sup> Dolomit 30	c. 360 S 5 <sup>0</sup> Kalk 30	c. 500 SSO 10 <sup>0</sup> Kalk —	c. 510 S 20 <sup>0</sup> Kalk —	c. 490 W 40 <sup>0</sup> Kalk —
16 7,1	12 6,9	40 7,0	7 5,0	8 6,8	— —	29 7,05	7 6,9	12 6,4	21 7,0	— —	1 7,3
60%	—	75%	60%	70%	60%	70%	60%	70%	75%	—	—
3,1	—	2,1	1,1	2,1	3,1	1,1	2,1	4,1	3,1	—	—
1,1	—	+	3,1	—	—	2,1	2,1	2,1	2,2	—	—
—	—	—	—	3,1	2,1	—	—	—	—	—	—
—	—	3,2	+	2,1	+	2,1	2,1	—	—	—	—
—	—	+	+	1,1	—	—	+	—	—	—	—
—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—
—	—	+	+	—	—	2,1	+	(+)	—	—	—
20%	80%	40%	20%	10%	40%	30%	25%	50%	30%	75%	80%
—	3,3	1,1	+	+	1,1	2,1	+	3,1	2,2	+,2	3,3
—	2,3	+,2	—	—	—	2,1	—	2,1	—	3,2	+,2
—	—	+	+	—	1,1	2,1	+	—	—	—	—
—	2,1	—	—	+	1,1	+	+	—	—	+,2	—
+	2,2	1,2	+	—	1,2	+,2	+,2	3,2	+,2	2,2	3,3
—	+,2	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—
+	1,1	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
—	—	+	1,1	—	(+)	—	+	—	—	—	—
—	1,1	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
+	1,1	—	+	+	+	—	—	+	—	+	—
—	1,1	—	—	1,1	—	—	—	—	—	+	—
—	1,1	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—
+	—	2,1	+	1,1	+	2,1	2,1	1,1	+	1,1	1,1
—	—	2,1	+	—	—	+	+	+	1,1	1,1	+
—	2,2	1,2	+	+	+	+	+	1,1	2,2	—	2,2
—	1,2	+,2	—	—	+	+	+	+	2,2	+	+,2
+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
1,1	2,2	—	—	(+)	+	—	—	1,2	+,2	—	2,2
+	2,2	+,2	1,1	+	+	1,1	1,2	2,2	—	—	—
—	2,1	3,1	—	—	1,1	+	—	2,1	+	—	1,2
—	2,1	+	—	—	+	—	+	+	+	1,2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	+	+	(+)	+	—	(+,2)
—	2,3	—	—	—	+	—	—	+	—	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
+	3,2	—	—	—	+	+	+	+	2,2	+	+,2
1,1	3,3	+,2	—	(+)	1,1	+	+	3,2	—	—	—
+	+,2	+	—	—	—	—	—	2,1	—	+	—
—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—

Tabelle V (Fortsetzung).

Geographische Verbreitung	Charakterarten	Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6
		Höhe über dem Meer in Meter Himmelslage . . . . .	c. 430 S	c. 400 W	c. 390 S	c. 360 SSW	c. 390 SSO	c. 380 S
		Neigung . . . . .	25 <sup>0</sup>	30 <sup>0</sup>	30 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>
		Gesteinsart der Bodenunterlage	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk
		Mächtigkeit des Bodens in cm .	25	30	—	20-25	20-25	—
		Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	58	26	12	5	31	29
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,1	7,15	7,25	6,5	7,2	7,2
		Krautschicht. Deckung:	40%	60%	25%	60%	70%	60%
K	**	<i>Hierochloë australis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
		<i>Sesleria caerulea ssp. calcaria</i> . . .	1,2	1,2	—	+ ,2	+ ,2	+ ,2
K	***	<i>Melica picta</i> . . . . .	—	—	—	+ ,2	—	—
		<i>Melica nutans</i> . . . . .	+	+	+	1,1	+	+
		<i>Poa nemoralis</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—
		<i>Festuca ovina ssp. duriusc. et vulg.</i>	+ ,2	—	—	+ ,2	—	—
(SK)	*	<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	3,1	3,1	2,1	2,1	3,1	3,1
SK		<i>Carex humilis</i> . . . . .	2,2	3,2	+ ,3	2,2	1,2	2,3
		<i>Carex montana</i> . . . . .	—	—	—	+ ,2	+ ,2	+ ,2
		<i>Carex digitata</i> . . . . .	—	—	—	+ ,2	—	—
SK	*	<i>Anthericus ramosus</i> . . . . .	1,1	1,1	+	1,1	1,1	+
K		<i>Lilium Martagon</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
	**	<i>Polygonatum officinale</i> . . . . .	+	—	—	+	+	+
	*	<i>Epipactis rubiginosa</i> . . . . .	+	—	—	—	+	—
S	***	<i>Thesium Bavarum</i> . . . . .	1,2	+	—	1,1	+	+
		<i>Silene nutans</i> . . . . .	1,2	—	—	+	+	1,2
SK	***	<i>Clematis recta</i> . . . . .	—	2,1	(+)	+	+	1,1
(K)		<i>Anemone Hepatica</i> . . . . .	+	+	+	1,1	+	—
K		<i>Anemone Pulsatilla</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—
		<i>Arabis hirsuta</i> . . . . .	+	—	—	+	—	+
		<i>Sedum Telephium ssp. maximum</i> . .	—	—	—	+	—	+
K	**	<i>Potentilla alba</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
K		<i>Potentilla rubens</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—
		<i>Potentilla verna ssp. vulgaris</i> . .	1,2	—	—	—	—	—
		<i>Fragaria vesca</i> . . . . .	—	—	—	+	+	+
S		<i>Genistella sagittalis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
		<i>Genista tinctoria</i> . . . . .	—	—	—	+	+	+
SK		<i>Trifolium montanum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
SK	**	<i>Trifolium alpestre</i> . . . . .	+	—	—	+	(+)	+
SK	***	<i>Trifolium rubens</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—
S	***	<i>Coronilla coronata</i> . . . . .	1,1	2,1	+	1,1	+	—
SK		<i>Coronilla varia</i> . . . . .	+	+	—	+	+	1,1
(S)		<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	1,2	1,2	—	+	—	—
	**	<i>Lathyrus niger</i> . . . . .	—	—	+	1,1	—	—
(K)		<i>Lathyrus vernus</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—
	**	<i>Geranium sanguineum</i> . . . . .	2,2	+	+	+ ,3	1,2	+ ,3
SK	***	<i>Dictamnus alba</i> . . . . .	1,1	2,1	1,1	1,1	1,1	2,1
S	**	<i>Polygala Chamaebuxus</i> . . . . .	—	2,1	—	1,1	1,1	2,1
K	***	<i>Mercurialis ovata</i> . . . . .	(+)	—	—	—	—	1,1
S	**	<i>Euphorbia verrucosa</i> . . . . .	+	2,2	—	+	+	+
		<i>Euphorbia Cyparissias</i> . . . . .	+	+	—	1,1	+	+
		<i>Helianthemum nummularium</i> . . .	—	—	—	+	+	—
		<i>Viola hirta</i> . . . . .	1,1	+	—	+	+	—
K	**	<i>Viola collina</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—

Fortsetzung nächste Seite

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
c. 390 SSO 5 <sup>0</sup> -10 <sup>0</sup> Kalk 25 16 7,1	c. 400 S 25 <sup>0</sup> Kalk — 12 6,9	c. 450 SSO 10 <sup>0</sup> Dolomit 20-25 — 40 7,0	c. 490 SSW 3 <sup>0</sup> Kalk — 7 5,0	c. 390 S 10 <sup>0</sup> Kalk — 8 6,8	c. 380 S 15 <sup>0</sup> Kalk — — —	c. 420 WSW 20 <sup>0</sup> Dolomit 25 29 7,05	c. 430 SSO 15 <sup>0</sup> Dolomit 30 7 6,9	c. 360 S 5 <sup>0</sup> Kalk 30 12 6,4	c. 500 SSO 10 <sup>0</sup> Kalk — 21 7,0	c. 510 S 20 <sup>0</sup> Kalk — — —	c. 490 W 40 <sup>0</sup> Kalk — 1 7,3
70%	60%	50%	80%	80%	50%	60%	50%	80%	60%	70%	60%
—	—	—	—	—	—	1,2	1,2	1,2	—	—	—
+ ,2	—	+ ,2	+ ,2	1,2	1,2	1,2	+ ,2	2,2	—	+ ,2	—
—	—	—	—	—	+ ,2	—	—	—	—	—	—
—	1,1	+	—	1,1	1,1	+	+	1,1	—	1,1	+
—	+	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—
—	—	+ ,2	1,2	—	—	+	1,2	—	+ ,2	—	—
3,1	3,1	2,1	3,1	2,1	2,3	2,1	3,1	4,1	3,1	2,1	3,1
2,2	2,2	1,2	+ ,2	3,2	1,3	3,2	1,2	2,2	—	—	—
—	—	—	—	—	—	+ ,2	—	—	—	3,2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	1,2	—
1,1	+	+	+	+	+	1,1	1,1	1,1	2,1	—	+
—	—	—	—	—	—	(+)	—	—	+	+	—
1,1	+	+	—	—	—	+	+	1,1	1,1	1,1	—
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
+	(+)	+	+	1,1	(+)	1,1	+	+	—	—	—
1,1	—	+	1,1	+ ,2	1,1	+	+	1,2	—	1,1	—
—	2,1	—	—	—	1,1	+	+	+	1,1	1,2	—
—	+	1,1	—	1,1	+	+	+	+	—	—	—
+	+	—	+	+	—	+	+	—	—	—	(+)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	1,1	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
—	—	+	—	+	—	+	+	—	1,1	+	—
+	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	+	1,1	+	—	—	—
+	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—
—	+	1,1	1,1	1,1	+	1,1	1,1	2,1	—	—	—
—	—	+	—	—	—	+	1,1	1,1	1,1	—	—
—	1,2	+	—	—	+	+	+	+	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—
—	—	—	—	+	(+)	+	—	—	—	+	—
+	2,3	+ ,2	1,1	+	(+)	—	—	—	+	—	—
1,1	1,1	(+)	—	—	1,1	2,2	+	2,3	—	2,3	+ ,2
1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	2,1	—	—	—
+	1,1	1,1	(+)	—	+	2,1	2,1	2,1	1,1	—	—
—	+ ,2	(+)	—	1,1	(+)	—	—	2,1	—	—	—
+	+	+	+	—	—	+	+	+ ,2	—	—	—
+	+	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—
+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—
—	+	—	—	+	—	1,1	+	+	+	—	+

Tabelle V (Fortsetzung).

Geographische Verbreitung	Charakterarten	Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6
		Höhe über dem Meer in Meter Himmelslage . . . . . Neigung . . . . . Gesteinsart der Bodenunterlage . Mächtigkeit des Bodens in cm . Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . . PH der Feinerde d. Wurzelschicht	c. 430 S 25 <sup>0</sup> Kalk 25 58 7,1	c. 400 W 30 <sup>0</sup> Kalk 30 26 7,15	c. 390 S 30 <sup>0</sup> Kalk — 12 7,25	c. 360 SSW 20 <sup>0</sup> Kalk 20-25 5 6,5	c. 390 SSO 10 <sup>0</sup> Kalk 20-25 31 7,2	c. 380 S 20 <sup>0</sup> Kalk — 29 7,2
		Krautschicht (Forts.)						
SK	**	<i>Bupleurum falcatum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
SK	*	<i>Seseli Libanotis</i> . . . . .	—	—	—	+	—	+
SK		<i>Peucedanum Oreoselinum</i> . . . . .	—	+	—	+	—	—
SK	**	<i>Peucedanum Cervaria</i> . . . . .	1,1	—	—	1,1	1,1	+
K	**	<i>Laserpitium latifolium</i> . . . . .	+	+	—	—	+	+
		<i>Primula veris</i> . . . . .	+	—	—	+	—	—
SK	***	<i>Gentiana Cruciata</i> . . . . .	—	—	—	—	+	(+)
SK	*	<i>Vincetoxicum officinale</i> . . . . .	+	+	—	+	1,1	1,2
SK	***	<i>Lithospermum purpureo-caeruleum</i> . . . . .	+	+2	3,3	1,2	—	3,3
	*	<i>Origanum vulgare</i> . . . . .	2,1	2,1	+	1,1	1,1	2,1
SK		<i>Prunella grandiflora</i> . . . . .	—	+	—	—	—	(+)
SK		<i>Stachys rectus</i> . . . . .	+	+	—	—	+	+
		<i>Stachys officinalis</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—
S	***	<i>Melittis Melissophyllum</i> . . . . .	+	—	1,1	1,1	+	+
SK		<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—
S		<i>Teucrium Chamaedrys</i> . . . . .	—	1,1	+	1,1	1,1	2,1
SK	**	<i>Veronica Teucrium</i> . . . . .	+	+	—	+	1,1	1,1
	**	<i>Melampyrum cristatum</i> . . . . .	—	—	—	1,1	—	—
		<i>Melampyrum pratense</i> . . . . .	—	—	—	1,1	1,1	—
SK		<i>Asperula glauca</i> . . . . .	+	—	—	+	+	+
K	**	<i>Asperula tinctoria</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
		<i>Galium silvaticum</i> . . . . .	—	—	+	+	+	—
		<i>Galium boreale</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
		<i>Scabiosa Columbaria</i> . . . . .	+	—	—	—	+	+
(K)	**	<i>Campanula persicifolia</i> . . . . .	—	—	+	+	+	+
SK	**	<i>Aster Amellus</i> . . . . .	+	1,1	+	+	(+)	+
(SK)	**	<i>Inula salicina</i> . . . . .	(+)	—	—	+	—	—
SK	***	<i>Inula hirta</i> . . . . .	2,2	1,2	—	2,3	—	2,3
(S)	*	<i>Buphthalmum salicifolium</i> . . . . .	1,1	+	+	+	1,1	+
		<i>Achillea Millefolium</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—
SK	**	<i>Chrysanthemum corymbosum</i> . . . . .	+	+	1,1	1,1	1,1	1,1
		<i>Serratula tinctoria</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—
		<i>Hieracium murorum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
		Moosschicht. Deckung:	5%	30%	1%	25%	20%	10%
		<i>Dicranum scoparium (undulat)</i> . . . . .	—	—	—	1,2	+2	—
		<i>Camptothecium lutescens</i> . . . . .	1,2	2,3	1,3	—	—	1,3
		<i>Pleurozium Schreberi</i> . . . . .	—	—	—	—	1,2	—
		<i>Hypnum cupressiforme</i> . . . . .	—	—	—	2,3	—	2,3
		<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	+2	3,3	—	+2	+2	+2
		<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> . . . . .	—	—	—	—	2,2	—

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
c. 390 SSO 5 <sup>0</sup> -10 <sup>0</sup> Kalk 25	c. 400 S 25 <sup>0</sup> Kalk	c. 450 SSO 10 <sup>0</sup> Dolomit 20-25	c. 490 SSW 3 <sup>0</sup> Kalk	c. 390 S 10 <sup>0</sup> Kalk	c. 380 S 15 <sup>0</sup> Kalk	c. 420 WSW 20 <sup>0</sup> Dolomit	c. 430 SSO 15 <sup>0</sup> Dolomit	c. 360 S 5 <sup>0</sup> Kalk	c. 500 SSO 10 <sup>0</sup> Kalk	c. 510 S 20 <sup>0</sup> Kalk	c. 490 W 40 <sup>0</sup> Kalk
16 7,1	12 6,9	40 7,0	7 5,0	8 6,8	— —	29 7,05	7 6,9	12 6,4	21 7,0	— —	1 7,3
—	—	—	—	—	—	+	+	—	1,1	1,1	+
—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
+	1,1	1,1	1,1	—	+	1,1	1,1	1,1	—	1,1	+
+	+	—	—	—	—	+	—	(+)	—	+	1,1
—	+	(+)	—	+	+	—	—	—	(+)	1,1	+
1,1	+	+	+	+	1,1	+	+	2,1	+	+	+
1,1	2,3	(+,2)	—	—	2,3	—	2,1	2,3	—	—	3,1
1,1	2,1	1,2	+	+	2,1	1,1	1,1	2,1	1,2	1,2	+,2
—	—	—	—	—	—	—	—	(+)	—	—	—
+	1,1	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
+	—	+	1,1	1,1	+	+	+	+	—	—	—
+	+	1,1	+	+	1,1	+	1,1	—	—	—	—
1,1	1,1	+	1,1	1,1	1,1	—	+	+	1,1	—	—
1,1	1,1	1,1	—	+	1,1	+	+	+	1,2	1,1	+
—	1,1	—	—	—	2,1	—	—	2,1	+	+	—
—	—	—	1,1	1,1	—	+	+	—	—	—	—
+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1,1	1,1	(+)	—	—	—
—	—	1,1	1,1	—	—	+	2,1	+	+	1,1	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+,2	1,1	—	+	—	+	—	+	1,1	+	+
—	—	—	—	—	—	1,1	+	1,1	—	(+,2)	—
1,1	+,2	—	—	—	—	+,3	2,3	—	—	2,3	(+)
+	+	+	+	—	(+)	1,1	+	+	+	—	—
1,1	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—
—	+	1,1	+	1,1	2,1	2,1	1,1	2,1	1,1	1,1	2,1
—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
20%	5%	10%	10%	5%	—	20%	10%	5%	5%	1%	5%
2,2	—	—	+,2	+,2	—	2,3	(1,2)	—	—	+,2	—
—	+	1,3	—	—	—	1,3	—	—	—	1,3	2,3
—	—	—	1,3	—	—	+,2	—	+,3	—	—	—
2,2	—	1,3	—	—	—	2,3	—	1,3	+,2	—	—
1,2	+	—	—	+,2	—	+,2	+	—	1,2	—	—
—	—	—	+,2	+,2	—	+,3	—	1,3	—	—	—

Geo- gra- phi- sche Ver- brei- tung	Cha- rak- ter- arten	Nummer der Aufnahme . . .		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Höhe über dem Meer in Meter		c. 400	c. 450	c. 440	c. 380	c. 430	c. 390	c. 430	c. 420	c. 490	c. 500	c. 530
		Himmelslage . . . . .		O	SW	SSW	S	W	S	SW	O	SO	W	S
		Neigung . . . . .		5°	20°	15°	20°	25°	20°	10°	5°	3°	30°	15°
		Gesteinsart der Bodenunterlage .		Kalk	Dolo- mit									
		Mächtigkeit des Bodens in cm .		15	15	—	—	—	20	—	—	—	—	20
		Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .		30	42	—	49	—	17	—	—	—	31	—
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht		7,3	7,1	—	7,2	—	7,2	—	—	—	7,2	—
(K)		Baumschicht. Deckung:		75%	60%	50%	70%	75%	60%	70%	60%	70%	70%	75%
		<i>Pinus silvestris</i> . . . . .		4,1	4,1	3,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,1	4,1	3,1	4,1
		<i>Picea excelsa</i> . . . . .		—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—
		<i>Quercus Robur</i> . . . . .		+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
		<i>Fagus sylvatica</i> . . . . .		—	—	2,1	—	+	+	+	—	—	2,1	—
(K)		Strauchschicht Deckung:		25%	10%	30%	20%	20%	20%	20%	40%	20%	20%	25%
		<i>Pinus silvestris</i> . . . . .		+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,1	—
		<i>Picea excelsa</i> . . . . .		—	—	—	—	—	—	—	+	1,1	+	+
		<i>Juniperus communis</i> . . . . .		+2	1,2	+	1,1	+	1,1	+	—	+	+	1,1
	*	<i>Populus tremula</i> . . . . .		—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
	*	<i>Corylus Avellana</i> . . . . .		2,3	—	—	+	—	2,2	(+2)	3,2	—	—	—
		<i>Betula verrucosa</i> . . . . .		—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
		<i>Quercus Robur</i> . . . . .		+	+	—	+	—	+	+	+	—	+	+
		<i>Fagus sylvatica</i> . . . . .		+	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+
		<i>Berberis vulgaris</i> . . . . .		1,2	+	+	—	—	+	1,1	+	+	—	—
SK	**	<i>Rosa Gallica</i> . . . . .		+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
	*	<i>Rosa spec. div.</i> . . . . .		—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—
	*	<i>Pirus communis</i> . . . . .		+	—	—	—	—	+	+	2,1	+	—	—
	*	<i>Sorbus Aria</i> . . . . .		—	—	+	+	—	1,1	+	+	1,1	2,1	+
S	*	<i>Sorbus torminalis</i> . . . . .		(+)	—	+	—	—	+	+	—	—	(+)	—
		<i>Sorbus aucuparia</i> . . . . .		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Crataegus monogyna</i> . . . . .		(+)	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—
		<i>Crataegus oxyacantha</i> . . . . .		—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—
		<i>Prunus spinosa</i> . . . . .		1,2	+2	2,3	—	—	+	+	+	+	—	—
K	***	<i>Cytisus nigricans</i> . . . . .		+2	—	+2	2,2	+	1,1	2,1	+	1,1	—	—
K	***	<i>Cytisus supinus</i> . . . . .		2,3	—	+2	—	1,2	2,2	+2	—	—	—	—
K	***	<i>Cytisus Ratisbonensis</i> . . . . .		—	—	—	+	+2	+2	1,2	+2	—	—	—
		<i>Acer campestre</i> . . . . .		—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
		<i>Rhamnus cathartica</i> . . . . .		+	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—
S	***	<i>Rhamnus saxatilis</i> . . . . .		+2	1,2	+2	—	—	—	—	—	—	—	—
S	***	<i>Daphne Cneorum</i> . . . . .		2,2	—	—	—	+2	—	—	—	—	—	—
		<i>Cornus sanguinea</i> . . . . .		—	—	—	+	—	+	(+)	+	+	+	—
	*	<i>Ligustrum vulgare</i> . . . . .		2,3	—	—	+	—	1,2	+	(+)	—	—	—
	*	<i>Viburnum Lantana</i> . . . . .		+	(+)	—	+	+	1,2	+	+	2,1	—	—
		Krautschicht. Deckung:		80%	70%	75%	80%	70%	80%	75%	70%	60%	75%	80%
K	**	<i>Hierochloë australis</i> . . . . .		—	—	+2	—	1,2	1,2	—	—	1,1	—	—
	*	<i>Avena pratensis</i> . . . . .		+2	—	—	1,2	+2	—	+	+2	+2	—	—
		<i>Sesleria caerulea-calcaria</i> . . . . .		+2	3,3	—	2,2	2,3	2,2	—	1,2	—	3,2	—
SK		<i>Phleum Boehmeri</i> . . . . .		—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
		<i>Koeleria pyramidata</i> . . . . .		—	—	—	—	—	—	1,1	+	—	—	1,2
		<i>Melica nutans</i> . . . . .		—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
		<i>Briza media</i> . . . . .		+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
		<i>Poa pratensis</i> . . . . .		—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—
		<i>Festuca ovina-duriuscula</i> . . . . .		—	+2	+2	—	+2	+2	—	—	+2	—	—
SK	*	<i>Festuca Vallesiacae-sulcata</i> . . . . .		+2	—	1,2	—	—	+2	+2	+2	+2	—	1,2
(SK)	*	<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .		3,1	+	3,1	2,1	3,1	2,1	3,1	3,1	3,1	1,1	3,1

Fortsetzung nächste Seite



		Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Geo- gra- phi- sche Ver- brei- tung	Cha- rak- ter- arten	Höhe über dem Meer in Meter	c. 400	c. 450	c. 440	c. 380	c. 430	c. 390	c. 430	c. 420	c. 490	c. 500	c. 530	
		Himmelslage: . . . . .	O	SW	SSW	S	W	S	SW	O	SO	W	S	
		Neigung . . . . .	5°	20°	15°	20°	25°	20°	10°	5°	3°	30°	15°	
		Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Dolo- mit										
		Mächtigkeit des Bodens in cm .	15	15	—	—	—	—	20	—	—	—	—	20
		Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	30	42	—	49	—	17	—	—	—	31	—	
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,3	7,1	—	7,2	—	7,2	—	—	—	7,2	—	
Krautschicht (Forts.)														
SK	*	<i>Carex humilis</i> . . . . .	2,2	2,2	(+,2)	3,2	2,3	3,3	—	1,2	—	2,3	—	
		<i>Carex glauca</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	
		<i>Carex montana</i> . . . . .	—	—	2,3	—	—	—	(+,2)	—	2,2	—	—	
		<i>Carex ornithopoda</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	+	1,1	1,1	
SK	*	<i>Anthericus ramosus</i> . . . . .	+	1,1	1,1	1,1	+	+	1,1	1,1	—	1,1	—	
	**	<i>Polygonatum officinale</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1,1	—	
	*	<i>Cypripedium Calceolus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	*	<i>Epipactis rubiginosa</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	
	*	<i>Ophrys muscifera</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1,1	—	
S	**	<i>Thesium Bavarum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	
		<i>Silene nutans</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	
SK		<i>Dianthus Carthusianorum</i> . . . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	
K	***	<i>Anemone silvestris</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1	—	
K	*	<i>Anemone Pulsatilla</i> . . . . .	+	+	+	1,1	(+)	+	1,1	1,1	+	+	1,1	
(K)		<i>Anemone Hepatica</i> . . . . .	—	—	—	—	+	+	—	1,1	1,1	—	—	
K	*	<i>Ranunculus polyanthemus</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
S	*	<i>Thlaspi montanum</i> . . . . .	1,2	2,2	+	—	—	1,2	—	—	—	—	—	
		<i>Arabis hirsuta</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	
SK		<i>Erysimum erysimoides</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
K	*	<i>Fragaria viridis</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+	+	1,1	—	—	—	
		<i>Fragaria vesca</i> . . . . .	+	—	+	—	—	—	1,1	1,1	—	+	+	
K	**	<i>Potentilla alba</i> . . . . .	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	
K	*	<i>Potentilla rubens</i> . . . . .	1,1	1,1	1,1	—	+	+	—	—	+	—	—	
K		<i>Potentilla arenaria (s = subarenaria)</i> . . . . .	—	1,1s	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
		<i>Potentilla verna s. str.</i> . . . . .	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	
		<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	
		<i>Genista tinctoria</i> . . . . .	—	—	—	+	—	+	+	—	+	—	—	
S		<i>Genistella sagittalis</i> . . . . .	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	
		<i>Ononis repens</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
(SK)		<i>Medicago falcata</i> . . . . .	1,1	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+,2	
		<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
SK	**	<i>Trifolium alpestre</i> . . . . .	+	—	2,1	1,1	—	+	1,1	1,1	+	—	—	
SK		<i>Trifolium montanum</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	
		<i>Anthyllis Vulneraria</i> . . . . .	—	+	—	—	—	+	+	+	+	1,1	1,1	
		<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	
S	***	<i>Coronilla vaginalis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	
SK	*	<i>Coronilla varia</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	
(S)	*	<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	+	1,2	1,2	1,2	+	1,2	+,2	1,2	+	1,2	1,2	
	**	<i>Geranium sanguineum</i> . . . . .	—	—	—	2,2	—	+,2	+	—	—	—	—	
SK	**	<i>Dictamnus alba</i> . . . . .	—	—	—	+	—	2,1	(+)	—	—	—	—	
S	***	<i>Polygala Chamaebuxus</i> . . . . .	2,1	2,2	2,2	2,1	2,1	1,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	
SK		<i>Polygala comosa</i> . . . . .	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	
		<i>Euphorbia Cyparissias</i> . . . . .	+	+	+	+	—	1,1	+	1,1	+	+	1,1	
S	*	<i>Euphorbia verrucosa</i> . . . . .	1,2	—	—	+	—	+,2	—	—	—	—	—	
		<i>Helianthemum nummularium-ovatum</i> . . . . .	+	1,1	1,1	1,1	—	1,1	+	+	—	—	1,2	
K	***	<i>Viola collina</i> . . . . .	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	+	
		<i>Viola hirta</i> . . . . .	1,1	—	1,1	+	+	1,1	1,1	1,1	—	+	+	
SK	*	<i>Bupleurum falcatum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,1	—	(+)	—	—	
		<i>Pimpinella Saxifraga</i> . . . . .	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—	
K		<i>Seseli annuum</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	
SK	**	<i>Peucedanum Cervaria</i> . . . . .	—	—	—	1,1	+	+	+	1,1	—	—	—	

Fortsetzung nächste Seite



		Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Geo- gra- phi- sche Ver- brei- tung	Cha- rak- ter- arten	Höhe über dem Meer in Meter	c. 400	c. 450	c. 440	c. 380	c. 430	c. 390	c. 430	c. 420	c. 490	c. 500	c. 530	
		Himmelslage . . . . .	O	SW	SSW	S	W	S	SW	O	SO	W	S	
		Neigung . . . . .	5°	20°	15°	20°	25°	20°	10°	5°	3°	30°	15°	
		Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Dolo- mit										
		Mächtigkeit des Bödens in cm . Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	15 30	15 42	— —	— 49	— —	— 17	— —	20 —	— —	— —	— —	— 31
		PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,3	7,1	—	7,2	—	7,2	—	—	—	7,2	—	
Krautschicht (Forts.)														
SK	*	<i>Peucedanum Oreoselinum</i> . . . . .	1,1	+	—	1,1	—	1,1	—	1,1	—	—	—	
K	*	<i>Laserpitium latifolium</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	**	<i>Pirola secunda</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
		<i>Primula veris</i> . . . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
S	**	<i>Gentiana ciliata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	(+)	—	(+)	1,1	—	
SK	**	<i>Gentiana cruciata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SK	*	<i>Vincetoxicum officinale</i> . . . . .	—	—	—	+	—	+	+	1,1	—	+	—	
	*	<i>Thymus Serpyllum-Chamaedrys</i> . . . . .	—	+	+	+2	—	+	+	—	—	+	—	
	*	<i>Origanum vulgare</i> . . . . .	+	—	—	—	—	1,2	—	—	—	1,2	—	
SK	*	<i>Prunella grandiflora</i> . . . . .	1,1	+	—	+2	—	+	1,1	1,1	(+)	—	—	
		<i>Stachys officinalis (= Betonica off.)</i>	—	—	1,1	—	+	+	+	+	—	—	—	
SK		<i>Stachys rectus</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	
SK		<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
S		<i>Teucrium Chamaedrys</i> . . . . .	1,1	+	1,1	2,1	—	1,1	1,1	1,1	—	—	1,1	
S		<i>Teucrium montanum</i> . . . . .	+2	+2	—	—	+	+	(+)	—	—	—	—	
K	**	<i>Veronica Austriaca</i> . . . . .	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	
SK	*	<i>Veronica Teucrium</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+2	—	
(S)		<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	+	+	—	+	—	—	1,1	+	—	+	—	
K	***	<i>Asperula tinctoria</i> . . . . .	1,1	—	—	+	—	1,1	—	1,1	—	—	—	
		<i>Galium verum</i> . . . . .	1,1	—	—	—	—	—	+	+	+	—	1,1	
		<i>Scabiosa Columbaria</i> . . . . .	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	+	
(K)	*	<i>Campanula persicifolia</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	
		<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	+	+	—	—	—	+	+	+	—	+	—	
		<i>Solidago Virga aurea</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SK	**	<i>Aster Amellus</i> . . . . .	+	—	—	1,1	+	1,1	+	—	+	—	—	
SK		<i>Aster Linosyris</i> . . . . .	(+)	+	—	1,1	—	+	—	—	—	—	—	
		<i>Antennaria dioeca</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	1,2	+	+2	1,2	
SK	**	<i>Inula hirta</i> . . . . .	+2	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
(SK)	*	<i>Inula salicina</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	*	<i>Inula Conyza</i> . . . . .	(+)	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
(S)	**	<i>Bupthalmum salicifolium</i> . . . . .	1,1	—	—	+	+	1,1	1,1	+	1,1	1,1	1,1	
		<i>Achillea Millefolium</i> . . . . .	—	+	+	—	—	+	+	+	—	1,1	+	
SK	**	<i>Chrysanthemum corymbosum</i> . . . . .	+	—	1,1	1,1	+	1,1	1,1	1,1	+	2,1	+	
S		<i>Carlina acaulis</i> . . . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	
		<i>Carlina vulgaris</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
		<i>Cirsium acaule</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	1,1	
		<i>Centaurea Scabiosa</i> . . . . .	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	—	
		<i>Leontodon hispidus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
(S)		<i>Leontodon incanus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
		<i>Hieracium Pilosella</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—	—	—	+	—	—	1,2	
		<i>Hieracium murorum</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
Moosschicht. Deckung:			50%	40%	40%	50%	40%	10%	10%	20%	50%	20%	30%	
		<i>Dicranum scoparium</i> . . . . .	—	—	—	2,3	—	—	—	—	—	+2	—	
		<i>Pleurozium Schreberi</i> . . . . .	3,3	+2	3,3	3,3	—	1,3	1,2	2,3	3,3	1,2	3,3	
		<i>Hypnum cupressiforme</i> . . . . .	—	+2	—	—	+3	—	+2	1,2	—	+2	—	
		<i>Hypnum purum</i> . . . . .	3,3	—	—	—	—	1,2	—	—	+	—	—	
	*	<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	—	2,3	+	2,2	3,3	2,2	+2	—	—	1,2	2,2	
		<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> . . . . .	—	3,3	—	—	—	—	—	—	1,2	1,3	—	
		<i>Hylocomium proliferum</i> . . . . .	1,2	2,3	—	—	—	—	+3	—	+2	+2	—	
		<i>Cladonia cf. pyxidata</i> . . . . .	—	—	—	+2	—	+2	—	—	—	+2	—	
		<i>Cladonia silvatica, furcata (f)</i> . . . . .	—	—	—	1,2	—	+f	1,2	—	—	—	—	



Nummer der Aufnahme . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe über dem Meer in Meter	c. 450	c. 400	c. 380	c. 390	c. 440	c. 400	c. 450	c. 400
Himmelslage . . . . .	S	SW	SW	WSW	SW	SSW	S	S
Neigung . . . . .	20°	25°	20°	15°	30°	15°	15°	10°
Gesteinsart der Bodenunterlage..	Kalk	Kalk	Dolomit	Kalk	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Dolomit
Mächtigkeit des Bodens in cm .	30	—	—	15	30	20	—	15
Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	53	50	—	51	24	64	62	44
PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,3	7,2	—	7,2	7,3	7,0	7,2	7,3
Krautschicht. Deckung:	80%	70%	70%	80%	80%	90%	90%	90%
<i>Bromus erectus</i> . . . . .	1,2	2,2	3,2	2,2	3,2	3,2	1,2	3,2
<i>Andropogon Ischaemon</i> . . . . .	—	1,2	+ ,2	—	—	+ ,3	—	—
<i>Phleum Boehmeri</i> . . . . .	+ ,2	—	+	—	1,2	+	+	+
<i>Avena pratensis</i> . . . . .	—	—	+ ,2	+ ,2	—	+	—	+
<i>Sesleria caerulea ssp. calcaria</i>	—	—	—	+ ,2	+	—	—	—
<i>Koeleria gracilis</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+	—	+
<i>Koeleria pyramidata</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	+	—
<i>Briza media</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	+	+
<i>Poa pratensis-angustifolia</i>	+	—	—	—	1,2	—	+	—
<i>Festuca Vallesiacae ssp. sulcata</i>	1,2	—	+ ,2	+ ,2	—	—	+ ,2	1,2
<i>Festuca ovina ssp. duriuscula</i>	+ ,2	+ ,2	1,2	—	—	2,2	1,2	—
<i>Festuca ovina ssp. glauca</i>	—	—	—	—	+ ,2	—	—	—
<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	+	+	+	+	—	2,3	2,1	1,1
<i>Carex humilis</i> . . . . .	2,2	1,2	—	2,2	2,2	2,2	1,2	2,2
<i>Carex caryophyllea</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	+	+
<i>Anthericus ramosus</i> . . . . .	+	+	+	(+)	—	+	+	+
<i>Thesium linophyllum</i> . . . . .	+	—	—	+	—	—	—	—
<i>Cerastium arvense</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Alsine fasciculata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	+
<i>Silene Otites</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Silene nutans</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Silene inflata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tunica Saxifraga</i> . . . . .	—	+	+	—	—	—	—	—
<i>Dianthus Carthusianorum</i>	+	—	—	—	+ ,2	+	+	+
<i>Anemone Pulsatilla (g = ssp. grandis)</i>	+	+g	1,1g	1,1g	+g	+	+	+
<i>Ranunculus bulbosus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Draba verna</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Arabis hirsuta (a = A. auriculata)</i>	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Alyssum montanum</i> . . . . .	—	—	—	—	1,1	1,1	—	—
<i>Sedum album</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Sedum acre</i> . . . . .	+	+	—	—	—	+	—	—
<i>Sedum mite</i> . . . . .	—	+	—	—	—	+	—	+
<i>Fragaria viridis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Potentilla arenaria (s = subarenaria)</i>	—	+	1,2	—	+s	—	+	+s
<i>Potentilla verna s. str.</i> . . . . .	+	1,1	—	+	1,2	2,2	+	1,1
<i>Potentilla rubens</i> . . . . .	(+)	—	—	+	—	—	+	—
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	+	+	—	+	+	1,1	+	+
<i>Ononis spinosa ssp. procurrens</i>	+	+	—	—	+	—	—	—
<i>Medicago falcata</i> . . . . .	—	+	+	—	(+)	—	—	1,1
<i>Medicago minima</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Anthyllis Vulneraria</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	+	+	—	—	—	+	+	+
<i>Coronilla varia</i> . . . . .	—	+	—	—	+	—	—	+
<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	+	+	+	1,1	+	+	+	+
<i>Onobrychis viciifolia</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	+	+
<i>Polygala comosa</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polygala Chamaebuxus</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	+	—
<i>Euphorbia Cyparissias</i> . . . . .	1,1	+	+	+	1,1	1,1	+	+

Fortsetzung nächste Seite



Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe über dem Meer in Meter	c. 450	c. 400	c. 380	c. 390	c. 440	c. 400	c. 450	c. 400
Himmelslage . . . . .	S	SW	SW	WSW	SW	SSW	S	S
Neigung . . . . .	20°	25°	20°	15°	30°	15°	15°	10°
Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Kalk	Dolomit	Kalk	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Dolomit
Mächtigkeit des Bodens in cm .	30	—	—	15	30	20	—	15
Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	53	50	—	51	24	64	62	44
PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,3	7,2	—	7,2	7,3	7,0	7,2	7,3
Krautschicht (Forts.)								
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Fumana vulgaris</i> . . . . .	—	—	—	1,1	—	+2	(+)	1,2
<i>Helianthemum nummularium</i> . . .	1,2	+	1,2	1,1	+	1,1	+	1,1
<i>Bupleurum falcatum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pimpinella Saxifraga</i> . . . . .	+	+	—	—	—	+	+	+
<i>Seseli annuum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Peucedanum Cervaria</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Peucedanum Oreoselinum</i> . . . . .	+	—	—	+	—	—	—	—
<i>Echium vulgare</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Satureja Acinos</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Thymus Serpyllum ssp. Chamaedrys</i>	+	1,2	+	1,2	1,2	2,2	+	1,1
<i>Thymus Serpyllum ssp. praecox</i> .	—	—	—	—	+	—	+	+
<i>Prunella grandiflora</i> . . . . .	+	+	—	—	—	+	1,1	1,1
<i>Stachys rectus</i> . . . . .	+	—	+	—	+	+	+	—
<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	+	+	+	+	+	1,1	+	—
<i>Teucrium Chamaedrys</i> . . . . .	(+)	—	—	+	1,1	1,1	+	+
<i>Teucrium montanum</i> . . . . .	1,2	—	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	+2
<i>Veronica Teucrium</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Veronica Austriaca-dentata</i> . . . .	+	—	—	—	—	—	+	—
<i>Veronica spicata</i> . . . . .	(+)	—	—	(+)	—	—	—	—
<i>Odontites lutea</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Globularia Willkommii</i> . . . . .	+	—	+	1,1	1,1	+	+	—
<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plantago media</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	+	+
<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	+	+	+	+	—	1,1	+	1,2
<i>Asperula glauca</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Galium verum</i> . . . . .	—	—	—	—	+	1,1	+	+
<i>Scabiosa Columbaria</i> . . . . .	+	+	—	+	—	+	+	—
<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	+	+	—	+	—	+	+	+
<i>Aster Amellus</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aster Linosyris</i> . . . . .	+	—	1,1	1,1	—	—	—	—
<i>Erigeron acer</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Inula hirta</i> . . . . .	—	—	—	(+2)	—	—	—	—
<i>Buphthalmum salicifolium</i> . . . . .	—	+	—	+	—	—	—	—
<i>Achillea Millefolium</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Artemisia campestris</i> . . . . .	+	—	+	—	+	+2	—	+
<i>Carlina acaulis</i> . . . . .	+	—	—	+	—	—	+	—
<i>Cirsium acaule</i> . . . . .	—	+	—	—	—	+	+	—
<i>Centaurea Jacea</i> . . . . .	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Centaurea maculosa ssp. Rhenana</i>	+	+	—	—	1,1	+	—	—
<i>Centaurea Scabiosa</i> . . . . .	—	—	+	—	—	+	+	—
<i>Hieracium Pilosella</i> . . . . .	+	+	—	—	—	1,1	+	+
Moosschicht. Deckung:	20%	10%	5%	20%	25%	20%	15%	20%
<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	1,2	—	—	2,2	2,2	2,2	1,2	2,2
<i>Thuidium abietinum</i> . . . . .	2,2	1,2	1,2	+2	2,2	2,2	1,2	1,2
<i>Pleurochaete squarrosa</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tortella tortuosa</i> . . . . .	—	+2	—	+2	—	1,2	—	—
<i>Cladonia cf. pyxidata</i> . . . . .	+2	1,2	—	+2	—	—	—	+2
<i>Cladonia rangiformis, furcata</i> . . .	1,2	1,2	—	+2	+2	1,2	1,2	1,2

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
c. 410 SW 15 <sup>0</sup> Dolomit 15	c. 400 S 25 <sup>0</sup> Dolomit 15	c. 390 WSW 20 <sup>0</sup> Dolomit —	c. 450 WSW 10 <sup>0</sup> Dolomit 20	c. 420 S 15 <sup>0</sup> Kalk —	c. 440 SSW 20 <sup>0</sup> Dolomit —	c. 390 SW 15 <sup>0</sup> Dolomit 20	c. 480 — 0 <sup>0</sup> Dolomit 25	c. 470 NW 5 <sup>0</sup> Kalk —	c. 400 SSW 10 <sup>0</sup> Kalk —	c. 450 S 15 <sup>0</sup> Dolomit 25	c. 500 S 15 <sup>0</sup> Kalk —
55 7,3	36 7,2	39 7,3	69 7,3	34 7,2	— —	23 7,3	23 7,5	— —	45 7,1	27 7,0	51 7,3
—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	+
—	1,1	1,2	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—
1,2	1,1	1,2	1,1	+	1,1	1,2	2,2	2,2	1,1	1,1	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	1,1
—	+	+	+	—	+	—	+	—	—	+	+
—	—	—	—	+	—	—	—	1,1	—	—	—
—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—
—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—
—	1,1	+,2	1,1	—	—	1,2	2,2	1,2	+	+	—
1,2	—	1,2	—	+	1,2	—	—	—	—	1,1	2,3
—	+	1,1	1,1	—	—	—	—	—	—	1,1	—
—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
1,1	+	—	1,1	+	+	1,1	—	+	—	1,1	1,1
1,1	1,1	1,1	2,1	1,1	1,1	+	—	—	—	—	—
1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	+	+,2	(+)	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	+	1,2
—	+	—	+	1,1	—	—	—	—	—	—	—
1,1	+	(+)	—	—	—	+	—	—	—	1,1	—
1,1	1,1	1,1	1,1	+	+	+	—	—	—	1,1	—
—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	1,1	+
+	+	—	+	+	+	1,1	—	2,1	—	+	—
—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	1,1	(+)
1,1	+	+	1,1	—	+	+	1,1	1,1	—	1,1	+
+	+	+	+	+	—	+	1,1	+	1,1	1,1	+
—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1,1	—
—	+	—	+	1,1	—	+,2	—	—	—	—	1,1
—	—	—	(+,2)	+,2	—	—	—	—	—	—	+
+	—	+	—	+	+	(+)	+	—	—	+	—
+,2	+	(+)	+	+,2	+	1,2	1,2	—	+	+,2	1,1
—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	1,1	+
—	—	—	—	—	1,1	1,1	—	—	—	1,1	+
+	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—	+
1,1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,1
25%	10%	20%	20%	25%	10%	25%	40%	30%	10%	10%	15%
2,2	1,2	2,3	2,2	1,2	1,2	1,2	3,3	+,3	2,2	1,2	2,2
3,3	1,1	+	1,1	+	+	3,3	1,2	3,3	+	2,2	1,2
+,2	+,2	1,2	+,2	2,3	—	—	—	—	—	—	—
—	+,2	—	1,2	—	—	—	1,2	—	—	—	—
1,2	—	—	1,2	1,2	+,2	+,2	—	—	—	+	+,2
1,2	1,2	1,2	+	1,2	+,2	—	1,2	1,2	1,2	—	1,2

Nummer der Aufnahme . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe über dem Meer in Meter	c. 450	c. 390	c. 400	c. 400	c. 430	c. 500	c. 400	c. 400
Himmelslage . . . . .	SSO	S	W	S	SSW	S	S	SSW
Neigung . . . . .	20°	15°	25°	20°	10°	15°	25°	10°
Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Kalk	Dolomit	Dolomit
Mächtigkeit des Bodens in cm .	20	25	20	15	—	—	15	—
Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	39	—	—	26	—	—	60	41
PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,3	—	—	7,4	—	—	7,3	7,3
Krautschicht. Deckung:	80%	95%	90%	80%	70%	90%	80%	80%
<i>Festuca Vallesiaca</i> ssp. <i>sulcata</i> . . . . .	1,2	2,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,2	3,2
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>duriuscula</i> . . . . .	2,2	+,2	—	—	—	—	—	—
<i>Andropogon Ischaemon</i> . . . . .	—	2,3	1,2	1,2	+,2	—	—	—
<i>Phleum Boehmeri</i> . . . . .	(+)	—	+,2	+	+	—	+	+
<i>Avena pratensis</i> . . . . .	—	—	+,2	1,2	+,2	—	—	+,2
<i>Sesleria caerulea</i> ssp. <i>calcaria</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Koeleria gracilis</i> . . . . .	1,2	—	+	1,2	+,2	—	+	—
<i>Koeleria pyramidata</i> . . . . .	—	—	—	—	+,2	2,2	+	+
<i>Briza media</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	+	—
<i>Poa pratensis-angustifolia</i> . . . . .	—	—	+	1,2	+	—	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	—	1,1	+	1,1	+	1,1	1,1	1,1
<i>Carex humilis</i> . . . . .	—	—	1,2	—	—	—	2,2	—
<i>Carex caryophyllea</i> . . . . .	+	—	+	1,1	1,1	—	+	+
<i>Anthericus ramosus</i> . . . . .	—	—	(+)	—	—	—	—	—
<i>Cerastium arvense</i> . . . . .	+	+	+	—	1,1	1,1	+	+
<i>Alsine fasciculata</i> . . . . .	—	—	1,1	—	—	—	—	—
<i>Alsine verna</i> . . . . .	—	—	—	—	+,2	—	—	—
<i>Arenaria serpyllifolia</i> . . . . .	+	—	+	1,1	1,1	1,1	+	—
<i>Silene Otites</i> . . . . .	1,1	—	+	+	—	—	+	1,1
<i>Silene nutans</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Silene inflata</i> . . . . .	+	—	—	—	+	—	—	—
<i>Tunica prolifera</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Dianthus Carthusianorum</i> . . . . .	+	+	+	+	+	1,2	+	+
<i>Anemone Pulsatilla</i> (g = ssp. <i>grandis</i> ) . . . . .	+	—	+g	+g	1,1	—	1,1g	+g
<i>Ranunculus bulbosus</i> . . . . .	—	2,1	—	—	—	2,1	—	+
<i>Draba verna</i> . . . . .	—	—	1,1	+	1,1	—	—	—
<i>Arabis hirsuta</i> (a = <i>A. auriculata</i> ) . . . . .	—	—	+a	1,1	+	—	+	—
<i>Alyssum montanum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Alyssum calycinum</i> . . . . .	—	—	+	+	1,1	—	—	—
<i>Erysimum erysimoides</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	+
<i>Sedum album</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	+
<i>Sedum acre</i> . . . . .	+,2	—	+	1,2	1,2	—	—	+,2
<i>Sedum mite</i> . . . . .	1,2	—	—	+	+	1,2	+,2	—
<i>Saxifraga tridactylites</i> . . . . .	—	—	+	—	+	—	—	—
<i>Fragaria viridis</i> . . . . .	—	+	—	+	—	—	1,1	+
<i>Potentilla arenaria</i> (s = <i>subarenaria</i> ) . . . . .	+,2	—	1,2	2,1	1,2	—	+,s	1,2
<i>Potentilla verna</i> s. str. . . . .	2,2	—	+,2	+	2,2	2,2	1,2	1,2
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	+	—	+	+	+	1,1	+	+
<i>Ononis spinosa</i> ssp. <i>procurrens</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—	1,1	—	—
<i>Medicago falcata</i> . . . . .	+	—	1,1	1,2	—	—	1,1	+
<i>Medicago minima</i> . . . . .	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	+	—
<i>Anthyllis Vulneraria</i> . . . . .	—	+	+	+	+	—	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	+	—	+	+	1,1	2,1	+	+
<i>Coronilla varia</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	1,1	—
<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	+	—	+	+	+	—	1,2	+
<i>Onobrychis viciifolia</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Polygala comosa</i> . . . . .	—	—	—	—	+	—	—	—

Fortsetzung nächste Seite

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
c. 450 SSW 20 <sup>0</sup> Dolomit	c. 400 S 15 <sup>0</sup> Dolomit	c. 520 SSO 15 <sup>0</sup> Dolomit	c. 480 S 20 <sup>0</sup> Dolomit	c. 440 W 3 <sup>0</sup> Dolomit	c. 510 SW 20 <sup>0</sup> Dolomit	c. 500 S 5 <sup>0</sup> Kalk	c. 450 SSO 10 <sup>0</sup> Dolomit	c. 400 S 5 <sup>0</sup> Dolomit	c. 450 S 10 <sup>0</sup> Dolomit	c. 450 SO 15 <sup>0</sup> Dolomit	c. 530 SO 3 <sup>0</sup> Kalk
—	—	3 <sup>0</sup>	—	3 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>	15	2 <sup>0</sup>	15	—	25
55 7,1	39 7,3	31 7,4	(14) (7,4)	—	—	—	—	—	67 7,3	—	—
80%	80%	70%	80%	80%	70%	75%	80%	90%	70%	60%	90%
3,2	2,2	—	—	—	—	—	2,2	3,2	2,2	3,2	2,2
—	—	3,2	3,2	3,2	2,2	2,2	—	—	—	—	2,2
—	(+,2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,2	+	1,2	1,2	1,2	1,2	—	+	+,2	+	—	2,2
—	+,2	—	—	—	—	—	2,2	+,2	+	+,2	2,2
—	—	—	—	—	—	—	—	+	1,2	1,2	—
1,2	+	+	+	+	2,2	1,2	2,2	1,2	+	—	1,2
+	+	+	—	+	+	—	1,1	+	+	—	1,1
1,1	+	(+)	2,2	—	—	—	+	(+)	—	—	1,2
—	—	—	—	—	—	1,1	1,1	+	1,1	—	+
1,1	+	+	+	—	+	—	+	1,1	+	—	—
+	+	—	+	—	—	—	—	1,1	+	—	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+,2	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—
—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	+	1,2	—	—	+	—	—	+
+	+	+	+	+	+	(+)	1,1	—	—	—	1,1
1,1	1,1	—	+	+	+	+	1,1	—	(+)	—	+
—	—	(+)	—	—	—	—	—	—	—	+	1,1
+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—
—	—	—	—	—	+	—	—	(+)	—	+	—
—	+	1,2	+	+	2,2	+	—	—	1,1	1,2	—
—	—	—	—	—	—	+	+	+,2	—	—	—
+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
1,2	+	2,2	1,2	2,3	2,3	—	+	+	+	+	1,1
1,2	1,1	1,2	2,2	1,2	+,3	1,1	2,2	1,2	1,1	+,2s	2,1
+	+	+	+	+	1,1	+	1,1	—	+	1,1	1,2
+	—	(+)	—	+	+	+	+	—	—	—	—
—	—	—	1,1	—	2,2	—	+	—	—	—	1,1
—	—	+	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—
+	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—
+	+	(+)	1,1	+	+	+	2,1	—	—	—	+
—	—	—	—	—	—	—	1,1	+	—	—	1,1
+	+	(+)	+	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1
+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	+
—	+	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	1,1

Nummer der Aufnahme . . . . .	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhe über dem Meer in Meter	c. 450	c. 390	c. 400	c. 400	c. 430	c. 500	c. 400	c. 400
Himmelslage . . . . .	SSO	S	W	S	SSW	S	S	SSW
Neigung . . . . .	20°	15°	25°	20°	10°	15°	25°	10°
Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Dolomit	Kalk	Dolomit	Dolomit
Mächtigkeit des Bodens in cm .	20	25	20	15	—	—	15	—
Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	39	—	—	26	—	—	60	41
PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,3	—	—	7,4	—	—	7,3	7,3
Krautschicht (Forts.)								
<i>Euphorbia Cyprisias</i> . . . . .	+	1,1	1,1	+	1,1	3,1	+	1,1
<i>Hypericum perforatum</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Viola rupestris</i> . . . . .	—	—	—	(+)	—	—	—	—
<i>Helianthemum nummularium</i> . . . . .	1,2	+	+ , 2	—	1,1	+	1,1	1,2
<i>Bupleurum falcatum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pimpinella Saxifraga</i> . . . . .	+	+	+	+	+	1,1	—	—
<i>Seseli annuum</i> . . . . .	—	—	+	—	—	+	—	+
<i>Peucedanum Oreoselinum</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	+	1,1
<i>Echium vulgare</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—	—	—	—
<i>Satureja Acinos</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	+	—
<i>Thymus Serpyllum ssp. Chamaedrys</i>	1,2	+	1,2	—	1,2	1,2	1,2	+ , 2
<i>Thymus Serpyllum ssp. praecox</i> . . . . .	—	1,2	+	1,2	—	—	+ , 2	—
<i>Prunella grandiflora</i> . . . . .	—	1,1	+	1,1	—	—	1,1	+
<i>Stachys rectus</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	+	1,2
<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	—	1,1	+	1,1	+	1,1	+	+
<i>Teucrium Chamaedrys</i> . . . . .	—	—	1,1	1,1	+	—	1,1	1,1
<i>Teucrium montanum</i> . . . . .	—	+	+	+	+	—	1,2	—
<i>Veronica Teucrium</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Odontites lutea</i> . . . . .	—	—	(+)	—	—	—	+	—
<i>Euphrasia stricta</i> . . . . .	(+)	1,1	+	—	—	+	—	—
<i>Globularia Willkommii</i> . . . . .	—	—	+	1,1	1,1	—	—	(+)
<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	+
<i>Plantago media</i> . . . . .	—	2,1	—	—	—	1,1	+	+
<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	+	—	+	—	—	+	+	+
<i>Asperula glauca</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	1,1
<i>Galium verum</i> . . . . .	—	1,1	+	—	+	+	+	+
<i>Scabiosa Columbaria</i> . . . . .	+	—	+	—	+	+	+	—
<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	+	—	—	—	+	—	—	+
<i>Aster Amellus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aster Linosyris</i> . . . . .	—	—	(+)	—	—	—	2,3	—
<i>Helichrysum arenarium</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Achillea Millefolium</i> . . . . .	+	1,1	—	—	—	2,1	+	—
<i>Achillea nobilis</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—	—	—	—
<i>Artemisia campestris</i> . . . . .	+	+	+	+	1,1	—	+	+
<i>Carlina acaulis</i> . . . . .	+	—	—	—	—	2,2	—	—
<i>Cirsium acaule</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Centaurea Jacea</i> . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Centaurea maculosa ssp. Rhenana</i> . . . . .	+	—	+	—	—	—	+	+
<i>Centaurea Scabiosa</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Leontodon incanus</i> . . . . .	—	—	(+)	—	—	—	—	—
<i>Hieracium Pilosella</i> . . . . .	+	1,2	+	1,2	1,2	2,1	1,1	+
Moosschicht. Deckung:	5%	10%	20%	10%	20%	10%	20%	20%
<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	—	—	2,2	1,2	2,3	1,2	2,2	1,2
<i>Thuidium abietinum</i> . . . . .	+	2,2	2,3	1,2	1,1	—	1,2	2,2
<i>Tortella tortuosa</i> . . . . .	+ , 2	—	+ , 2	+ , 2	—	—	—	—
<i>Tortula montana et ruralis</i> . . . . .	+ , 2	—	—	—	—	+ , 2	+	—
<i>Cladonia cf. pyxidata</i> . . . . .	+ , 2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladonia rangiformis, furcata</i> . . . . .	+ , 2	—	—	1,2	—	—	1,2	—



Tabelle IX.

*Brachypodium pinnati (= Mesobrometum brachypod.) Francojurassicum.*

Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhenlage ü. d. Meer in Meter	c. 450	c. 370	c. 460	c. 480	c. 610	c. 460	c. 430	c. 500
Himmelslage . . . . .	S	SW	—	S	SO	N	SW	N
Neigung . . . . .	5 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	0 <sup>0</sup>	15 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>
Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Dolomit	Dolomit	Kalk	Kalk	Dolomit	Kalk	Kalk
Mächtigkeit des Bodens in cm .	25	50	25	30	50	40	50	40
Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	7	—	—	15	5	—	—	—
PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,2	—	—	7,2	7,0	—	—	—
Krautschicht.    Deckung:	95%	95%	90%	90%	95%	80%	90%	90%
<i>Brachypodium pinnatum</i> . . . . .	3,1	3,1	3,1	3,1	2,1	3,1	4,1	3,1
<i>Bromus erectus</i> . . . . .	—	—	—	1,2	2,2	—	2,2	—
<i>Phleum Boeheimeri</i> . . . . .	1,2	+	1,2	+	—	—	+	—
<i>Agrostis vulgaris</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	+
<i>Avena pratensis</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	1,2	1,2
<i>Koeleria pyramidata</i> . . . . .	1,1	+	+	+	1,1	1,1	1,1	1,1
<i>Briza media</i> . . . . .	1,1	+	—	—	+	1,1	+	2,1
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	+	—	+	—	+	—	+	—
<i>Festuca Vallesiaca ssp. sulcata</i> . . . . .	—	—	+,2	+,2	—	—	2,2	—
<i>Festuca ovina ssp. duriuscula</i> . . . . .	2,2	1,2	1,2	—	2,2	2,2	+,2	—
<i>Carex caryophyllea</i> . . . . .	1,1	—	+	—	+	—	—	1,1
<i>Carex glauca</i> . . . . .	—	—	+	—	—	+	1,1	+
<i>Anthericus ramosus</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	1,1
<i>Cerastium arvense</i> . . . . .	+	—	—	+	+	—	—	—
<i>Dianthus Carthusianorum</i> . . . . .	+	+	+	—	(+)	—	—	—
<i>Anemone Pulsatilla (g = ssp. grandis)</i>	—	+	—	+g	—	+	+	+
<i>Ranunculus bulbosus</i> . . . . .	+	—	—	—	1,1	+	1,1	—
<i>Potentilla verna s. str.</i> . . . . .	1,1	1,1	1,1	+	2,2	2,1	1,1	—
<i>Potentilla rubens</i> . . . . .	—	—	2,1	+	—	—	—	—
<i>Sanguisorba minor</i> . . . . .	—	+	—	—	—	+	1,1	—
<i>Cytisus supinus</i> . . . . .	—	—	+,2	+,2	—	—	—	—
<i>Ononis spinosa ssp. procurrens</i> . . . . .	+	—	+	—	+	2,1	3,2	2,2
<i>Medicago falcata</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	1,2	+
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	1,1	—	—	—	—	1,1	1,1	—
<i>Trifolium montanum</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Trifolium pratense</i> . . . . .	1,1	—	—	—	+	+	—	—
<i>Trifolium repens</i> . . . . .	1,1	—	—	—	—	2,2	—	—
<i>Anthyllis Vulneraria</i> . . . . .	—	—	+	—	—	1,1	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	1,1	+	+	—	+	1,1	2,1	1,1
<i>Hippocrepis comosa</i> . . . . .	—	—	1,2	1,2	—	+	1,2	1,1
<i>Linum catharticum</i> . . . . .	+	—	+	—	1,1	+	+	1,1
<i>Polygala Chamaebuxus</i> . . . . .	—	—	+	+	—	+	—	—
<i>Euphorbia Cyparissias</i> . . . . .	1,1	+	+	+	1,1	—	1,1	+
<i>Helianthemum nummularium</i> . . . . .	+	1,2	1,2	1,2	1,1	+	—	—
<i>Bupleurum falcatum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Pimpinella Saxifraga</i> . . . . .	+	+	+	+	+	1,1	+	1,1
<i>Seseli annuum</i> . . . . .	—	+	+	—	1,1	—	+	—
<i>Gentiana ciliata</i> . . . . .	—	+	+	+	+	1,1	1,1	1,1
<i>Gentiana Cruciata</i> . . . . .	—	—	—	+,2	—	—	—	+,2
<i>Gentiana Germanica</i> . . . . .	+	+	+	—	1,1	2,1	—	1,1

Fortsetzung nächste Seite

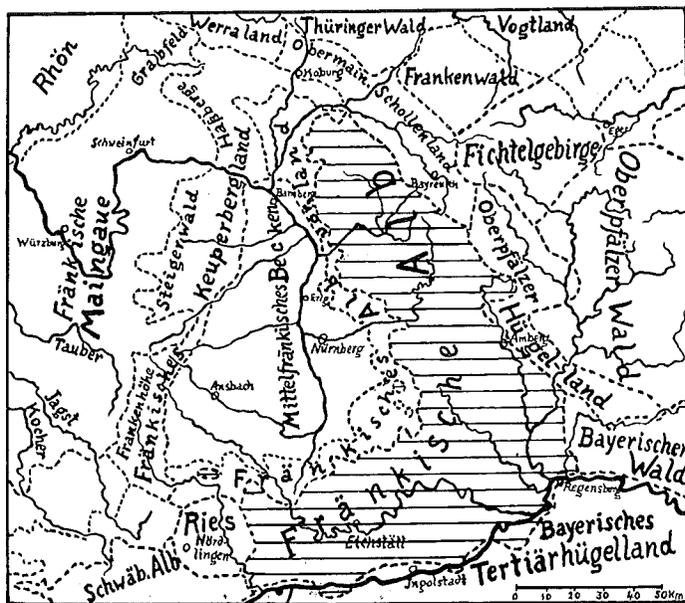
Tabelle IX (Fortsetzung).

Nummer der Aufnahme . . .	1	2	3	4	5	6	7	8
Höhenlage ü. d. Meer in Meter	c. 450	c. 370	c. 460	c. 480	c. 610	c. 460	c. 430	c. 500
Himmelslage . . . . .	S	SW	—	S	SO	N	SW	N
Neigung . . . . .	5 <sup>o</sup>	10 <sup>o</sup>	0 <sup>o</sup>	15 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	10 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>
Gesteinsart der Bodenunterlage .	Kalk	Dolomit	Dolomit	Kalk	Kalk	Dolomit	Kalk	Kalk
Mächtigkeit des Bodens in cm .	25	50	25	30	50	40	50	40
Skelettgehalt der Wurzelschicht (% über 2 mm) . . . . .	7	—	—	15	5	—	—	—
PH der Feinerde d. Wurzelschicht	7,2	—	—	7,2	7,0	—	—	—
Krautschicht (Forts.)								
<i>Thymus Serpyllum ssp. Chamaedrys</i>	2,2	1,2	—	+	1,1	2,1	1,2	+
<i>Prunella grandiflora</i> . . . . .	+	1,1	1,2	1,2	1,1	—	1,1	—
<i>Prunella vulgaris</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	1,1
<i>Salvia pratensis</i> . . . . .	+	+	—	—	—	—	1,1	—
<i>Teucrium Chamaedrys</i> . . . . .	—	—	(+)	+	—	—	—	—
<i>Teucrium montanum</i> . . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Veronica Teucrium</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	+	1,1
<i>Euphrasia stricta</i> . . . . .	+	1,1	(+)	—	1,1	1,1	+	—
<i>Odontites lutea</i> . . . . .	—	1,1	—	—	—	—	1,1	—
<i>Globularia Willkommii</i> . . . . .	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Plantago lanceolata</i> . . . . .	—	1,1	—	—	+	—	1,1	—
<i>Plantago media</i> . . . . .	1,1	+	+	—	+	+	2,1	+
<i>Asperula cynanchica</i> . . . . .	+	—	—	+	+	—	—	—
<i>Galium verum</i> . . . . .	+	+	+	—	+	1,1	1,1	—
<i>Scabiosa Columbaria</i> . . . . .	+	+	+	+	1,1	1,1	1,1	+
<i>Knautia arvensis</i> . . . . .	—	—	—	—	+	1,1	+	—
<i>Campanula rotundifolia</i> . . . . .	+	—	+	—	+	—	—	+
<i>Campanula glomerata</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	+
<i>Antennaria dioeca</i> . . . . .	—	+	+	—	—	+	+	—
<i>Buphthalmum salicifolium</i> . . . . .	—	—	—	(+)	—	+	—	—
<i>Achillea Millefolium</i> . . . . .	+	+	+	+	1,1	+	+	—
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> . . . . .	—	+	—	—	—	+	+	+
<i>Carlina acaulis</i> . . . . .	1,2	—	+	+	1,2	2,2	—	—
<i>Cirsium acaule</i> . . . . .	+	1,1	+	—	1,1	1,1	2,1	2,1
<i>Centaurea Jacea</i> . . . . .	+	—	+	—	—	+	1,1	+
<i>Centaurea Scabiosa</i> . . . . .	—	—	—	1,1	—	+	—	+
<i>Leontodon hispidus</i> . . . . .	+	+	(+)	—	1,1	+	2,1	+
<i>Hieracium Pilosella</i> . . . . .	1,1	—	+	+	1,1	1,1	1,1	1,1
Moosschicht. Deckung:	5%	10%	20%	10%	10%	25%	25%	20%
<i>Thuidium abietinum</i> . . . . .	+	2,2	1,2	+	1,1	+	2,3	1,2
<i>Rhytidium rugosum</i> . . . . .	—	+	2,3	1,2	+,2	+	2,3	2,3
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i> . . . . .	—	—	—	—	—	1,2	2,3	—
<i>Hypnum cupressiforme</i> . . . . .	—	+	1,2	—	2,2	+	1,2	+,2
<i>Camptothecium lutescens</i> . . . . .	1,2	—	—	—	—	—	+,2	+,3
<i>Cladonia rangiformis</i> . . . . .	+	—	1,2	1,2	—	—	+	—

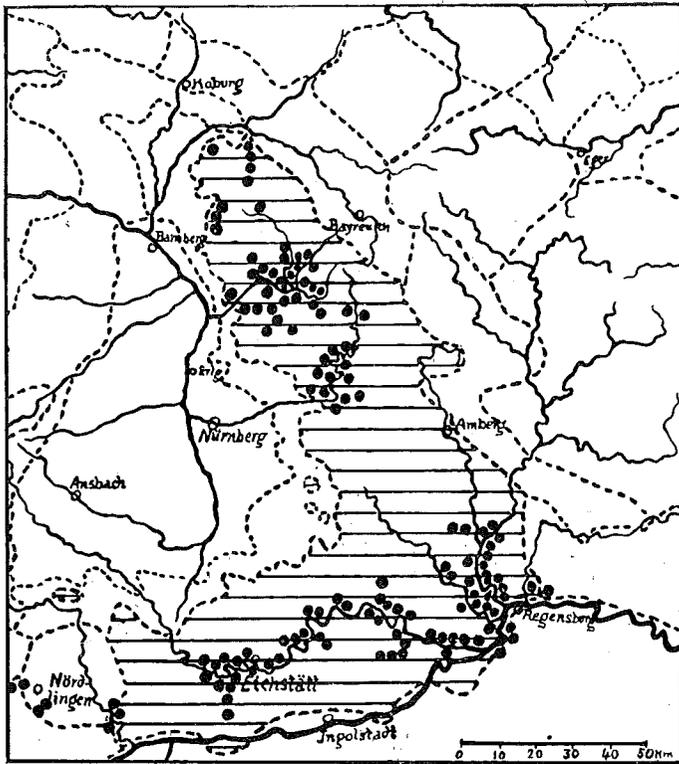
## VII. Pflanzenverbreitungskarten.

Die Verbreitungskarten wurden entworfen\*) auf Grund der Angaben der im Schriftenverzeichnis (Gau ckler 1938 und 1930) angeführten Florenwerke, insbesondere „Vollmann, Flora von Bayern“ und der in den Berichten der Bayerischen Botanischen Gesellschaft erschienenen „Neue Beobachtungen über die Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Bayern, zusammengestellt von Vollmann, Paul, Suessenguth“. Ferner wurden für das Nürnberger Florengebiet die schriftlichen und kartographischen Aufzeichnungen verwendet, die der Verfasser der Flora der Umgebung von Nürnberg-Erlangen, A. Fr. Schwarz, hinterlassen hat. Dieselben werden im Auftrag der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg vom Verfasser mit Unterstützung der Botanischen Abteilung der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg und des ehemaligen Botanischen Vereins Nürnberg seit Jahren weitergeführt. Schließlich wurden die zahlreichen eigenen Beobachtungen und persönlichen Erfahrungen bei der vieljährigen pflanzengeographischen Durchforschung der Fränkischen Landschaften verwendet. Allen Mithelfern sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Zugleich wird um Mitteilung von ergänzenden Beobachtungen gebeten.

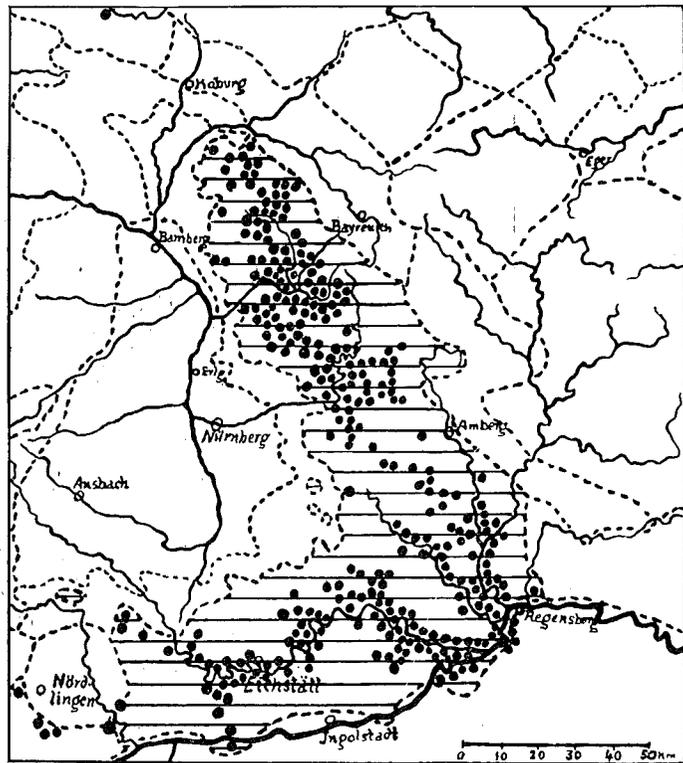
\*) Das Egerland und die anderen, eben noch in den Nordostteil der Karte hereinreichenden Gebiete Böhmens blieben unberücksichtigt.



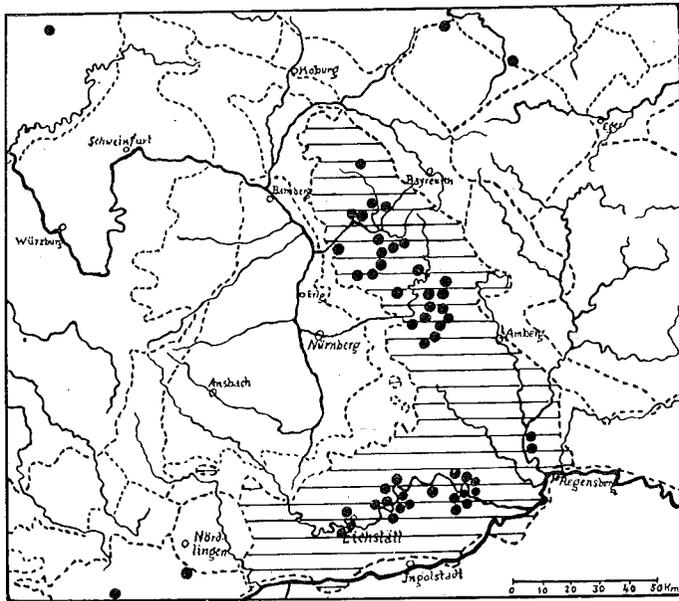
Karte 1. Die Fränkische Alb und ihre Nachbarlandschaften (nach O. Berninger, Die landschaftliche Gliederung Frankens, Jahrbuch des Jnst. f. Fränk. Landesforschung I, 1935).



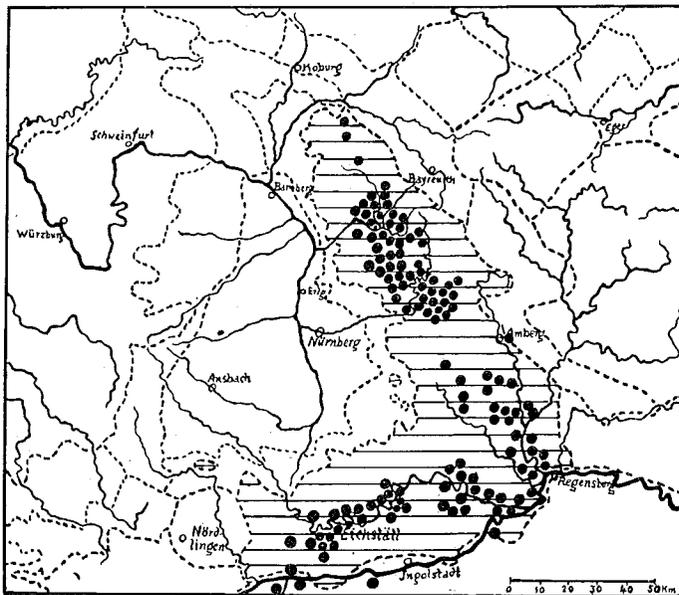
Karte 2.  
Die Verbreitung v. *Festuca glauca*  
in der Fränkischen Alb und  
den benachbarten Landschaften.



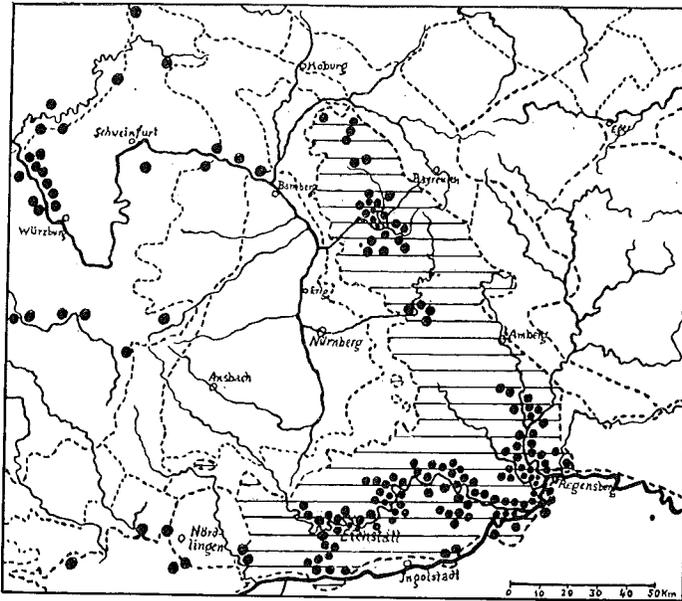
Karte 3.  
Die Verbreitung v. *Sesleria calcaria*  
in der Fränkischen Alb und  
den benachbarten Landschaften.



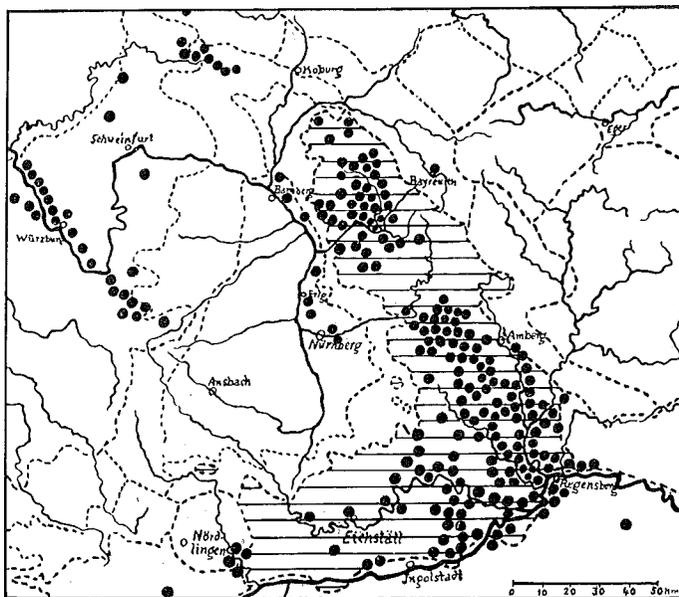
Karte 4. Die Verbreitung von *Dianthus Gratianopolitanus* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften (einschl. alter Verwilderungen aus mittelalterlichen Burggärten).



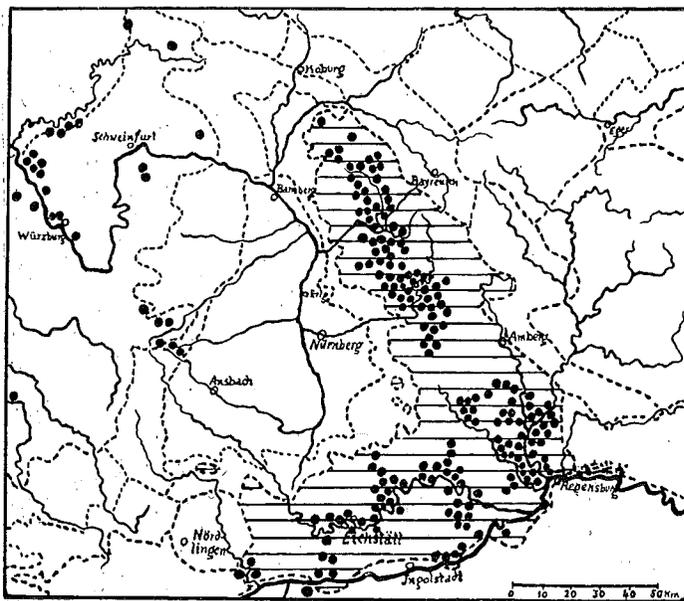
Karte 5. Die Verbreitung von *Leontodon incanus* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



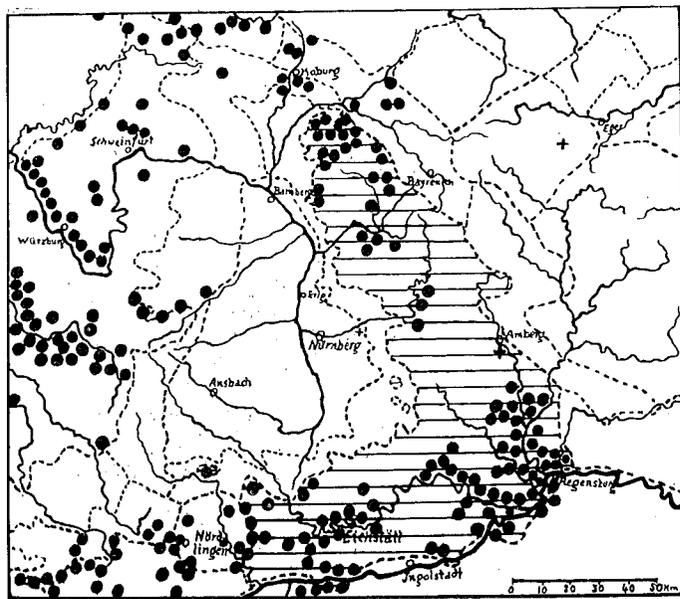
Karte 6. Die Verbreitung von *Carex humilis* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



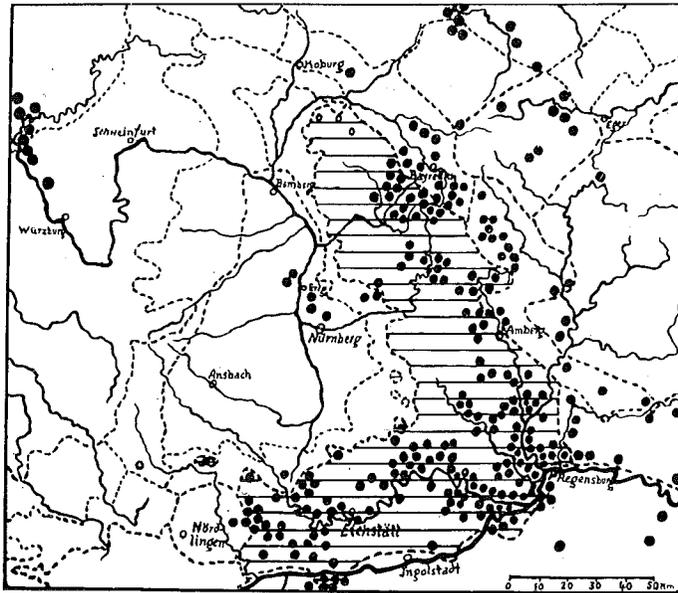
Karte 7. Die Verbreitung von *Festuca sulcata* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



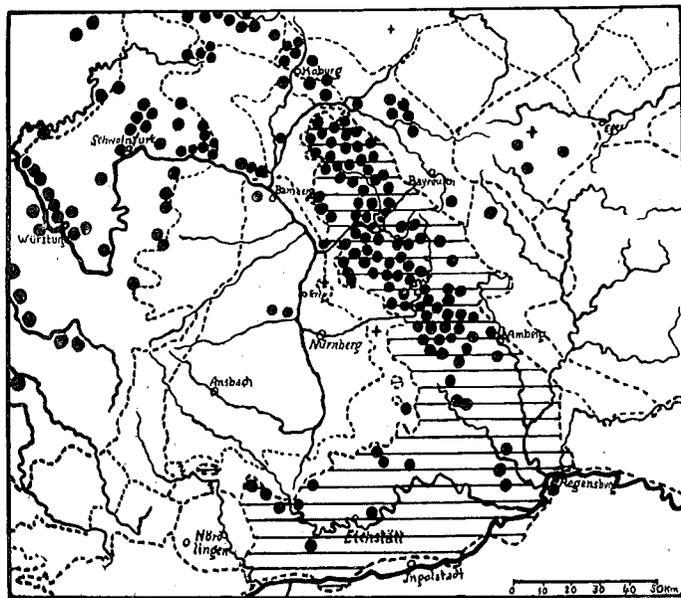
Karte 8. Die Verbreitung von *Potentilla arenaria* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



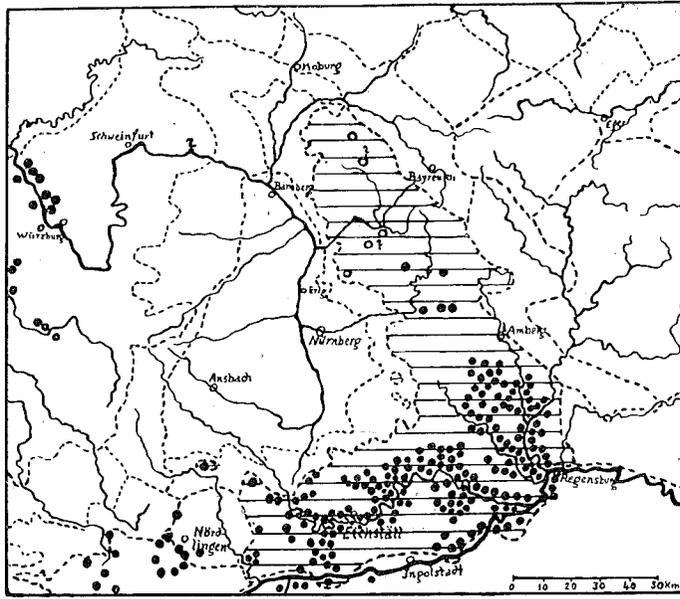
Karte 9. Die Verbreitung von *Aster Amellus* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



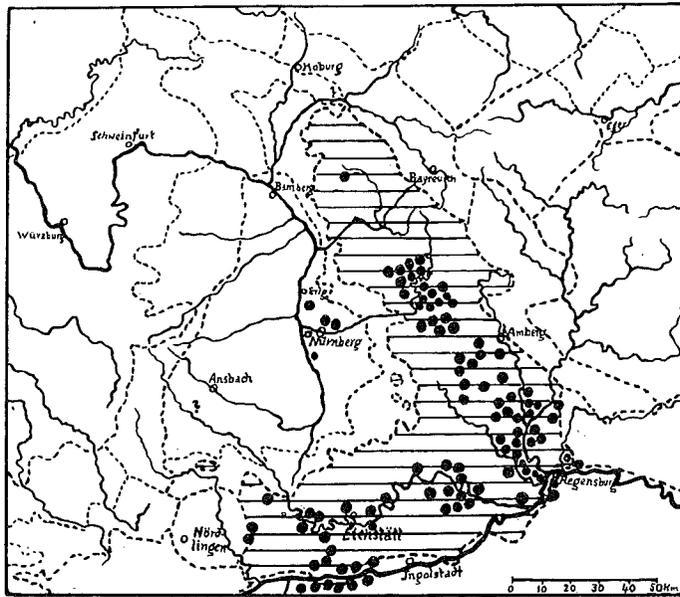
Karte 10. Die Verbreitung von *Cytisus nigricans* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



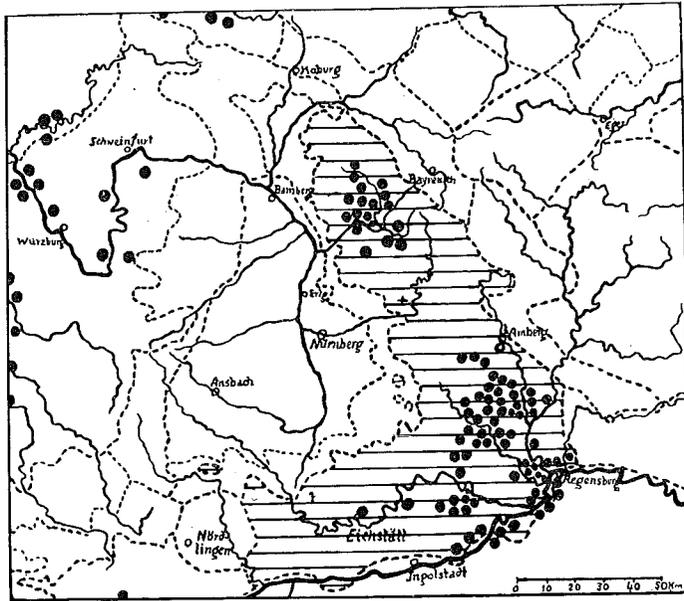
Karte 11. Die Verbreitung von *Anemone silvestris* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



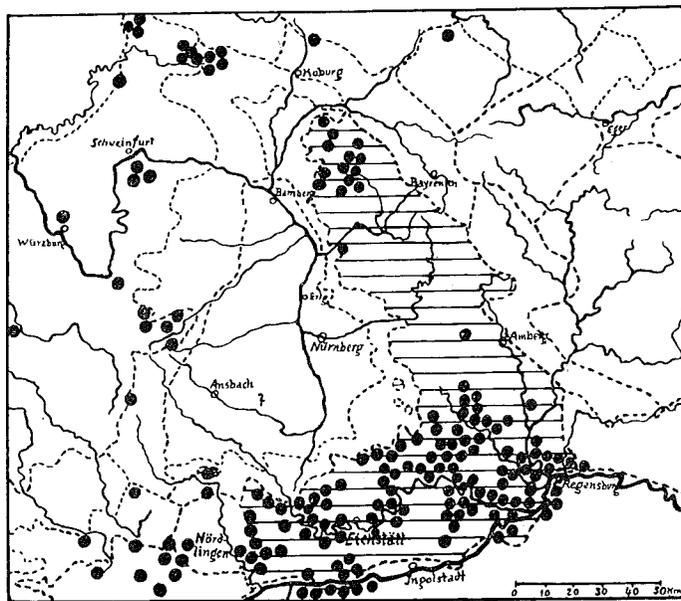
Karte 12. Die Verbreitung von *Teucrium montanum* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



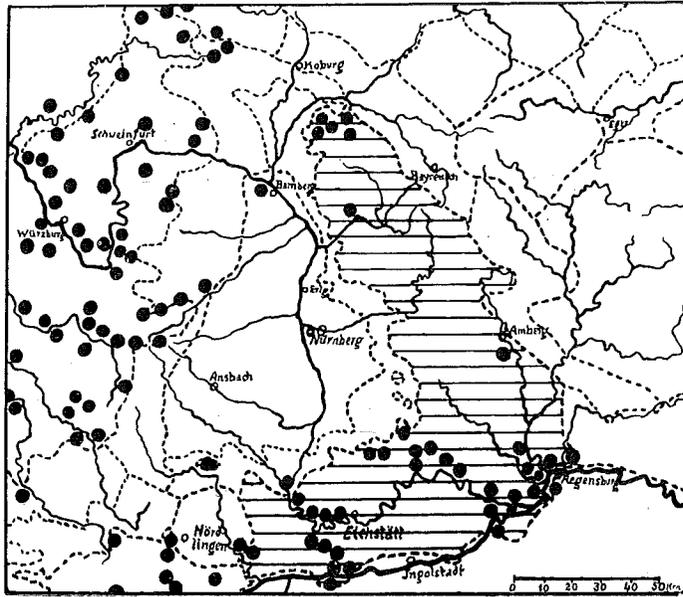
Karte 13. Die Verbreitung von *Viola rupestris* (= *V. arenaria*) in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



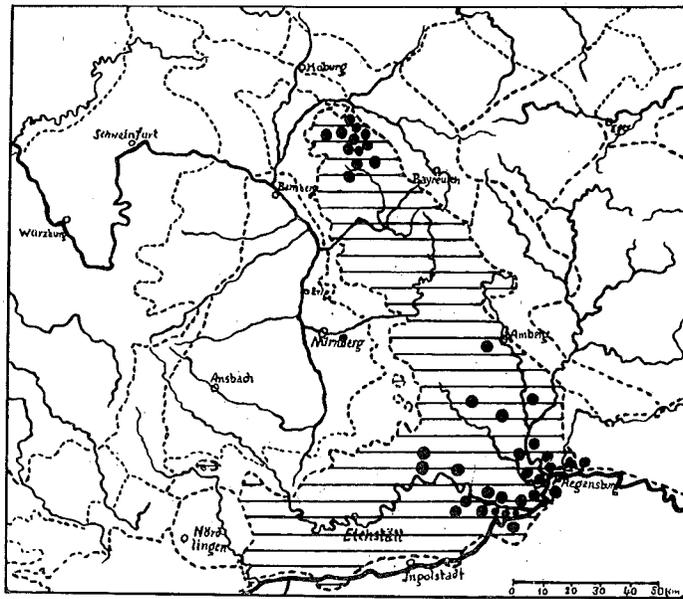
Karte 14. Die Verbreitung von *Odontites lutea*  
in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



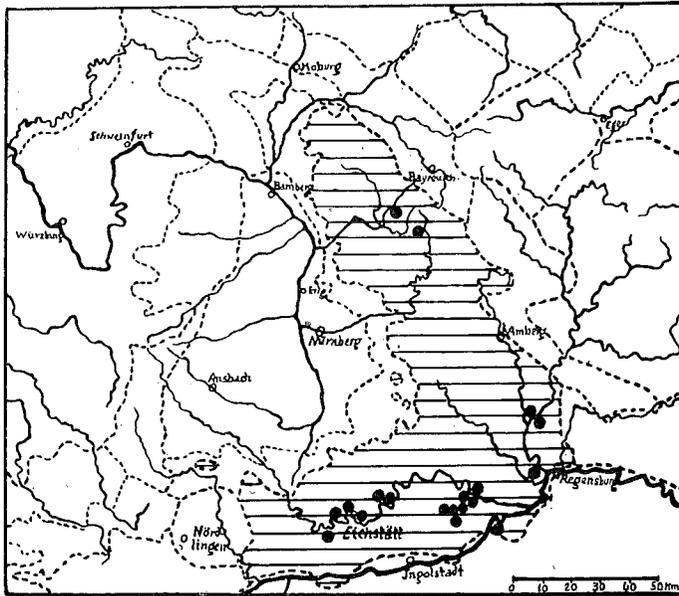
Karte 15. Die Verbreitung von *Potentilla rubens* Zimm. (= *P. opaca* L.)  
in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



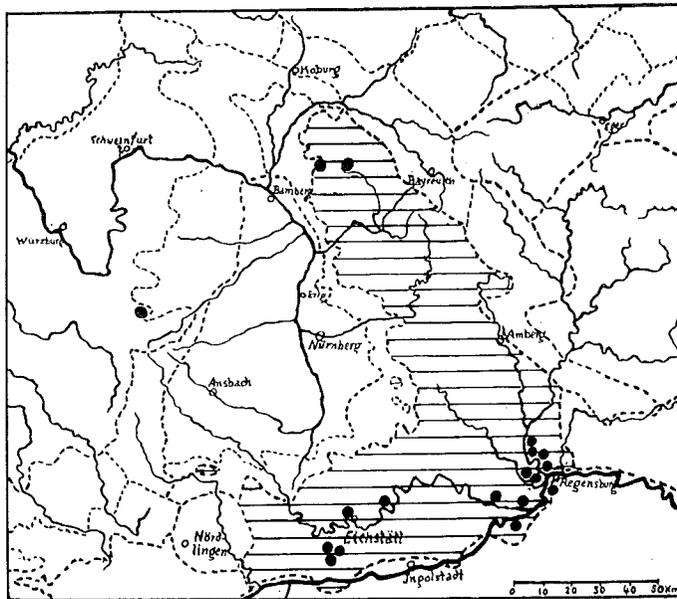
Karte 16. Die Verbreitung von *Lithospermum purpureo-caeruleum* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



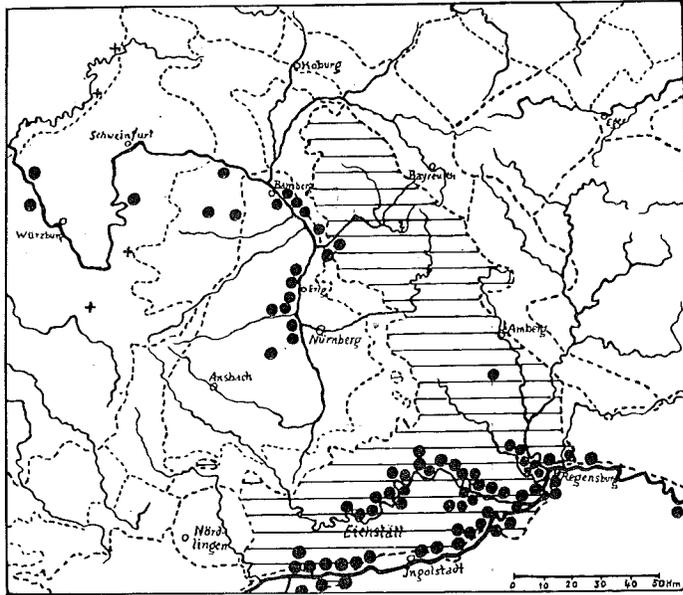
Karte 17. Die Verbreitung von *Hierochloë australis* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



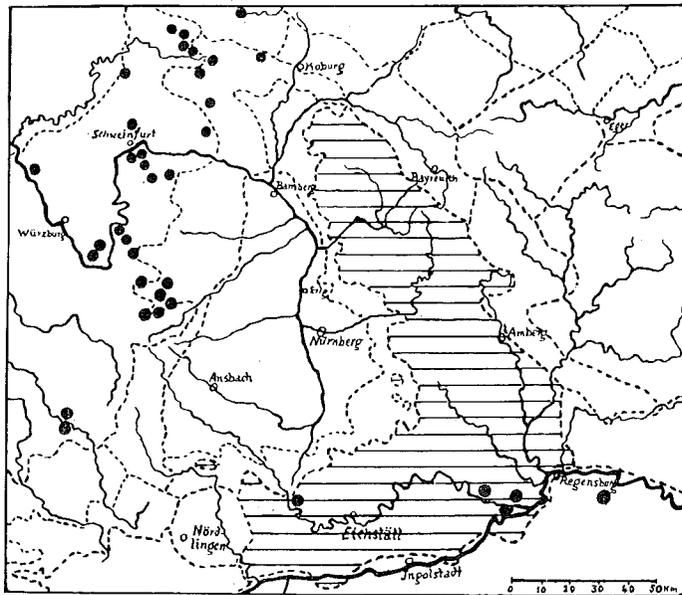
Karte 18. Die Verbreitung von *Fumana vulgaris* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



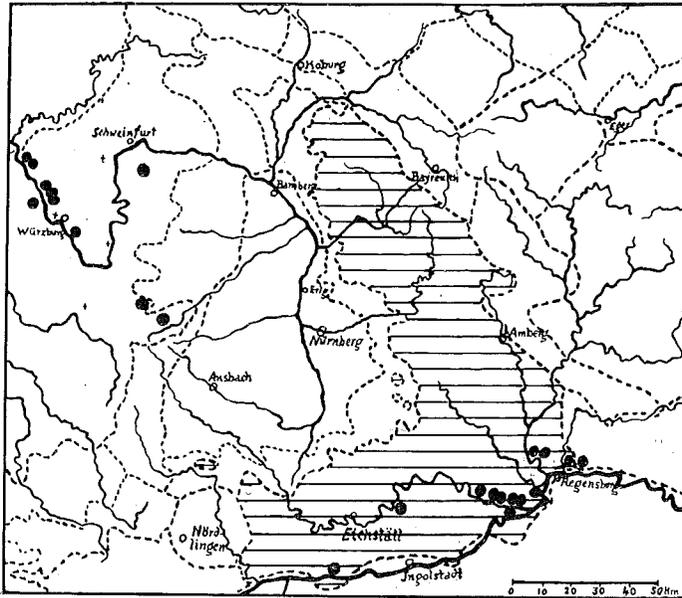
Karte 19. Die Verbreitung von *Arabis auriculata* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



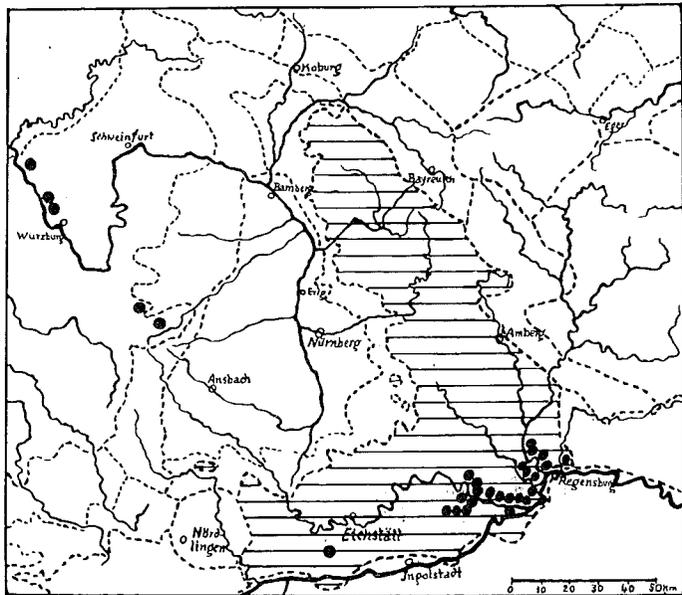
Karte 20. Die Verbreitung von *Andropogon Ischaemon* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



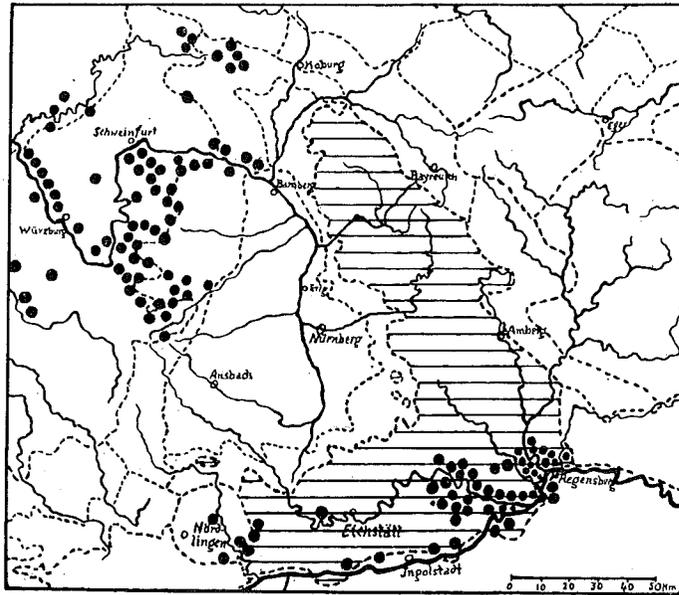
Karte 21. Die Verbreitung von *Melica picta* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



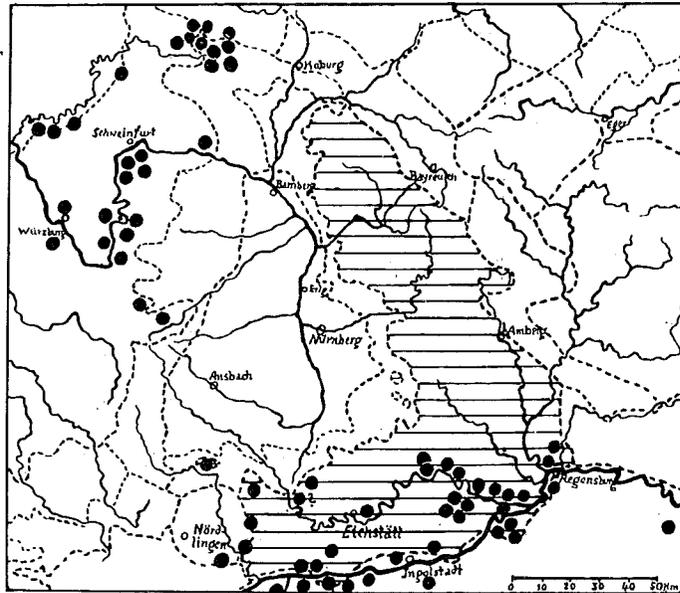
Karte 22. Die Verbreitung von *Stipa pennata* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



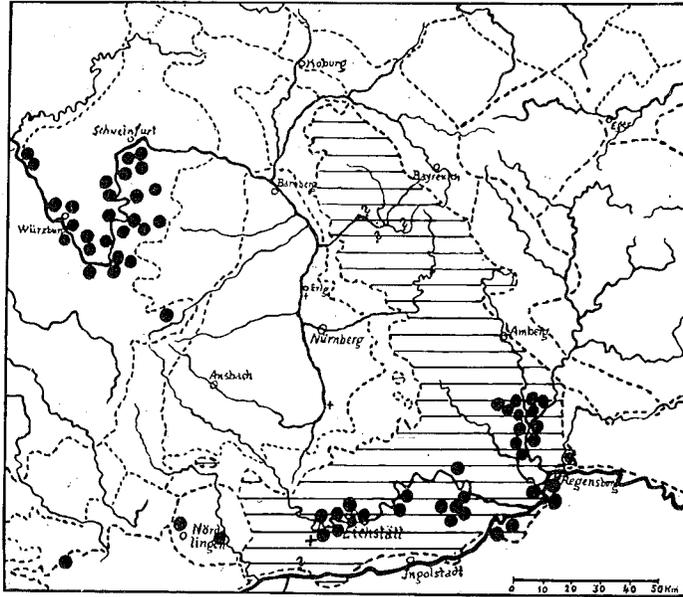
Karte 23. Die Verbreitung von *Pleurochaete squarrosa* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



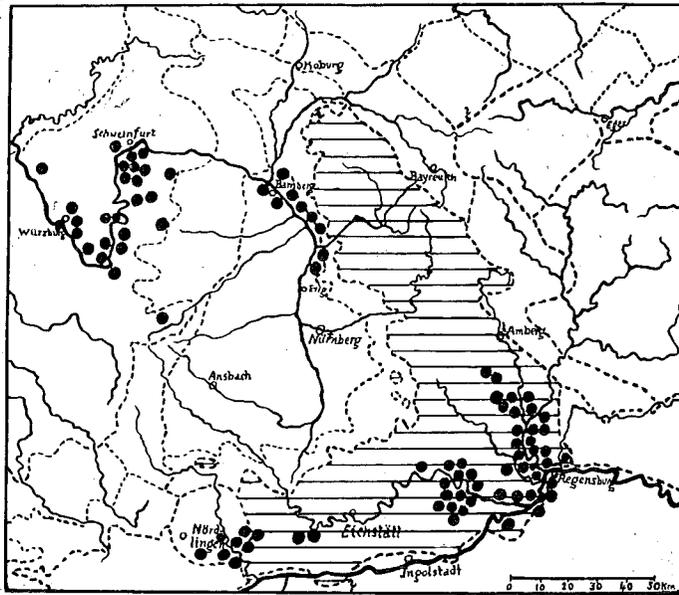
Karte 24. Die Verbreitung von *Aster Linosyris* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



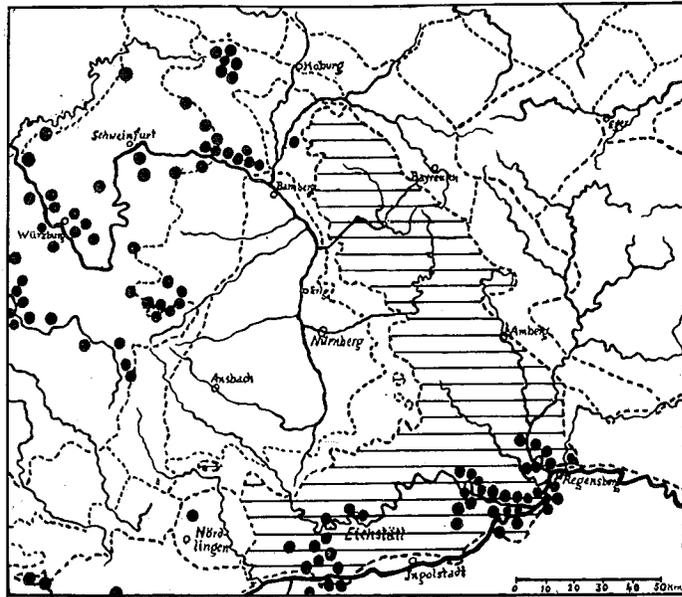
Karte 25. Die Verbreitung von *Veronica spicata* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



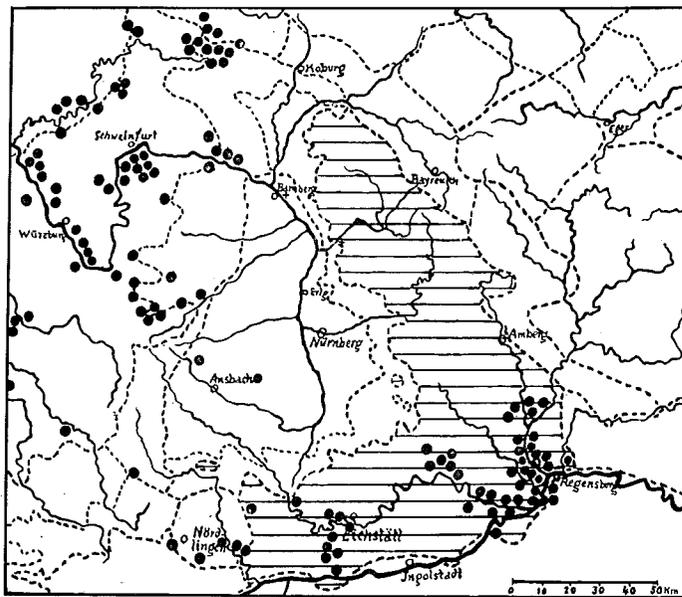
Karte 26. Die Verbreitung von *Alyssum montanum* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



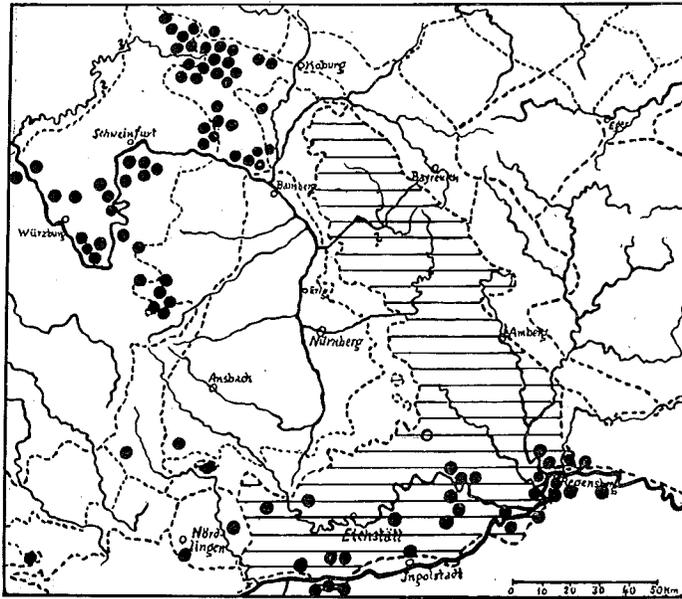
Karte 27. Die Verbreitung von *Silene Otites* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



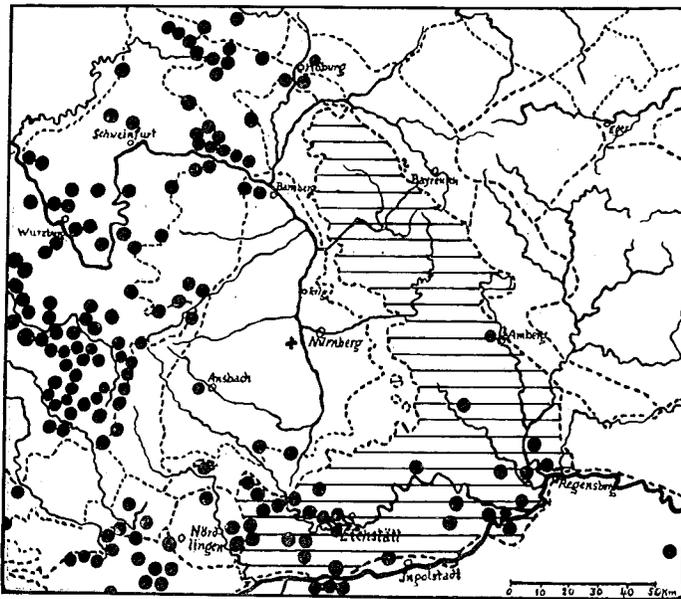
Karte 28. Die Verbreitung von *Inula hirta* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



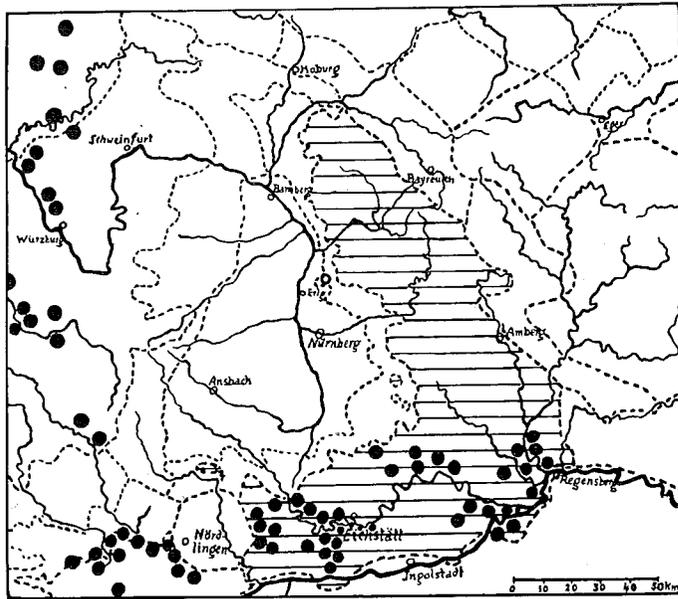
Karte 29. Die Verbreitung von *Dictamnus alba* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



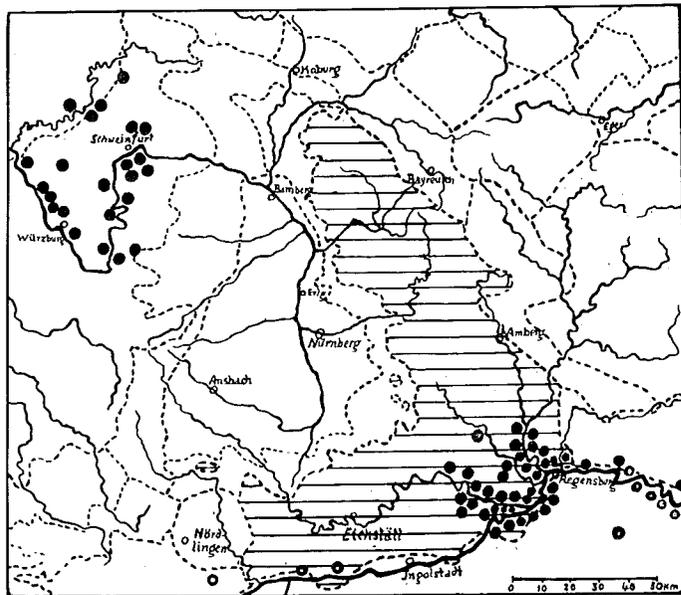
Karte 30. Die Verbreitung von *Potentilla alba*  
in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



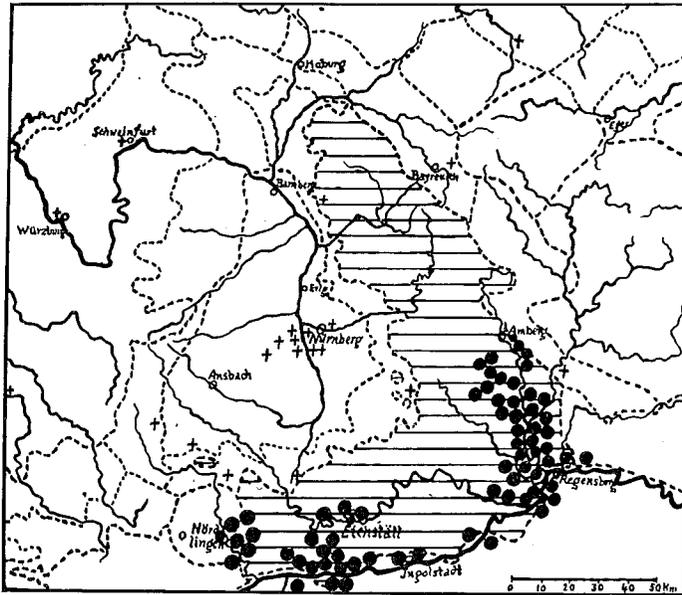
Karte 31. Die Verbreitung von *Trifolium rubens*  
in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



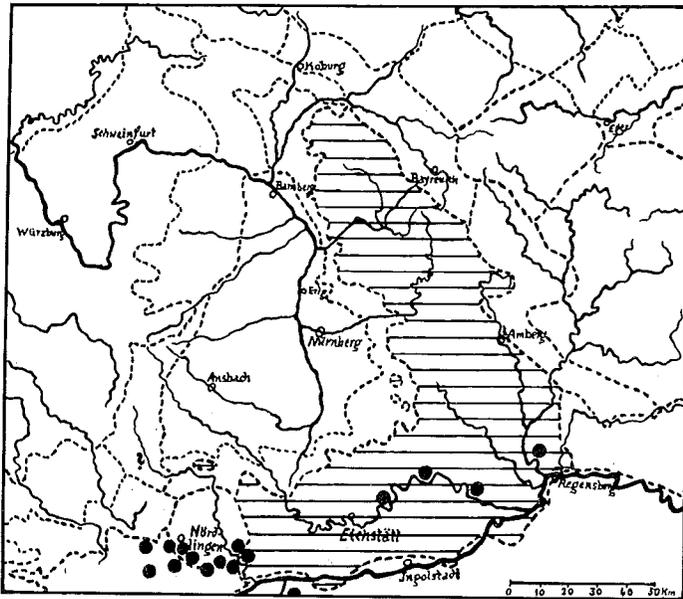
Karte 32. Die Verbreitung von *Coronilla coronata* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



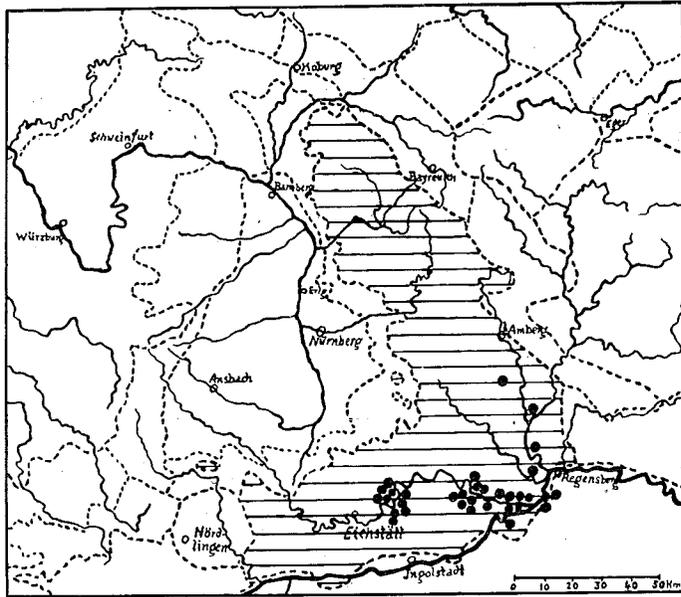
Karte 33. Die Verbreitung von *Clematis recta* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



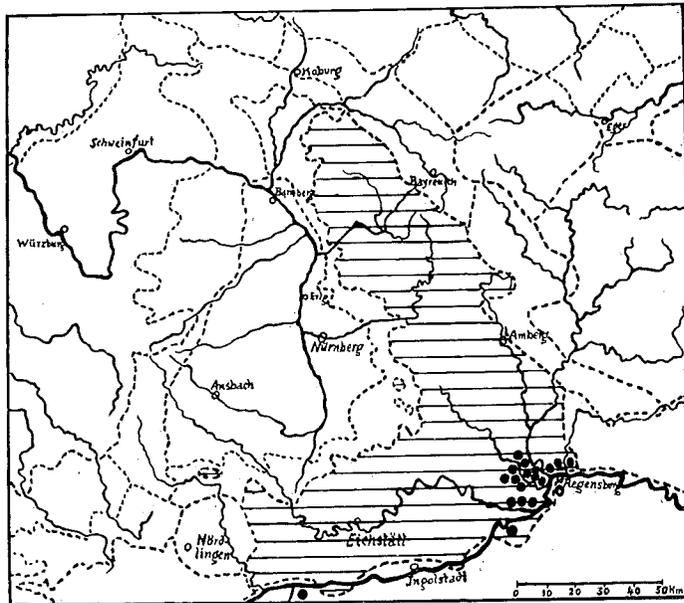
Karte 34. Die Verbreitung von *Centaurea Rhenana* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften. (+ adventives Vorkommen, z. T. bereits wieder verschwunden!)



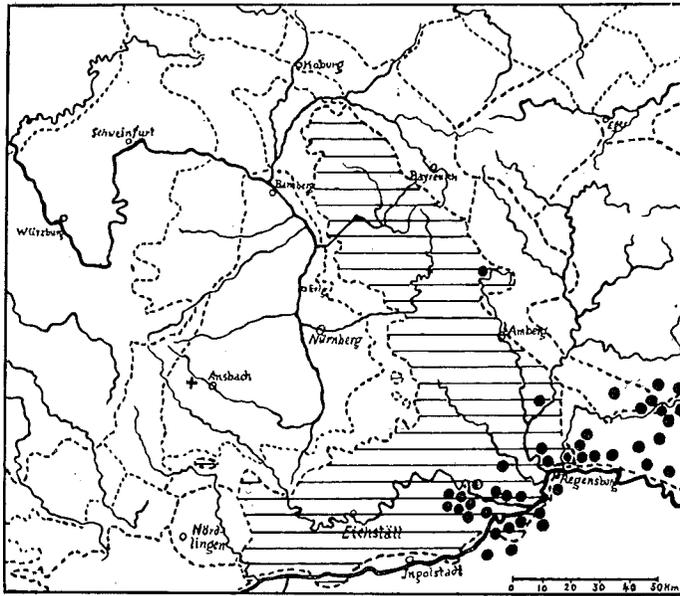
Karte 35. Die Verbreitung von *Veronica Austriaca* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



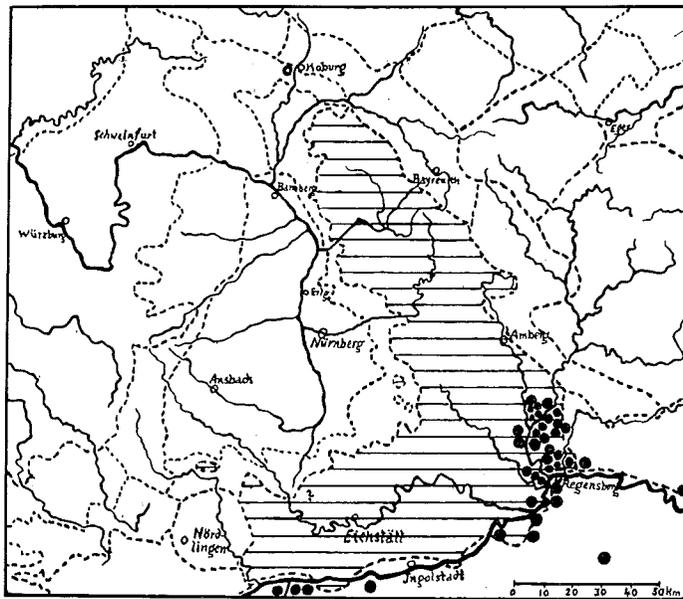
Karte 36. Die Verbreitung von *Alsine setacea* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



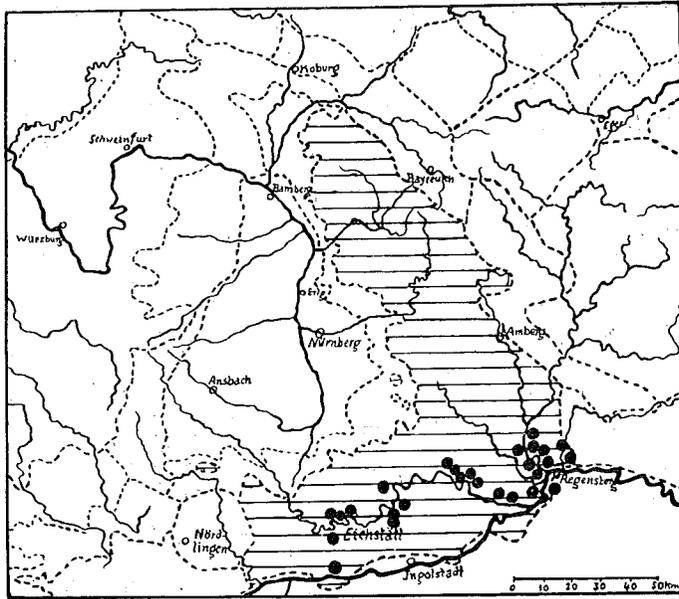
Karte 37. Die Verbreitung von *Alsine fasciculata* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



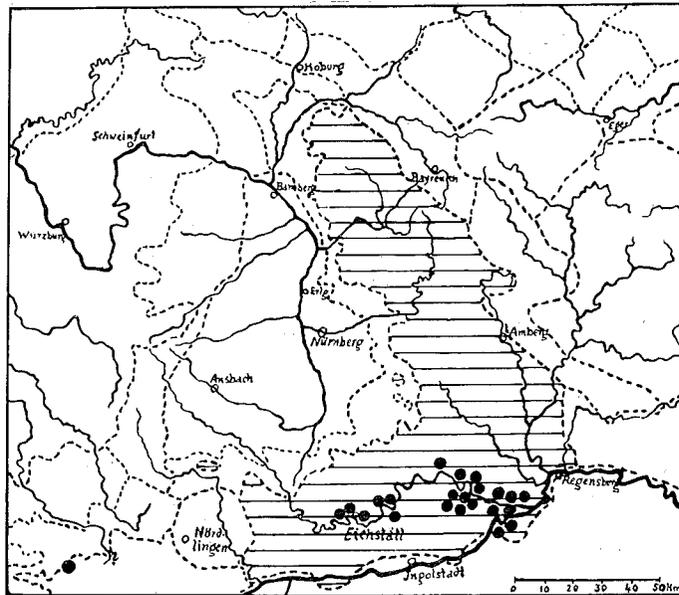
Karte 38. Die Verbreitung von *Cytisus supinus* L.  
in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



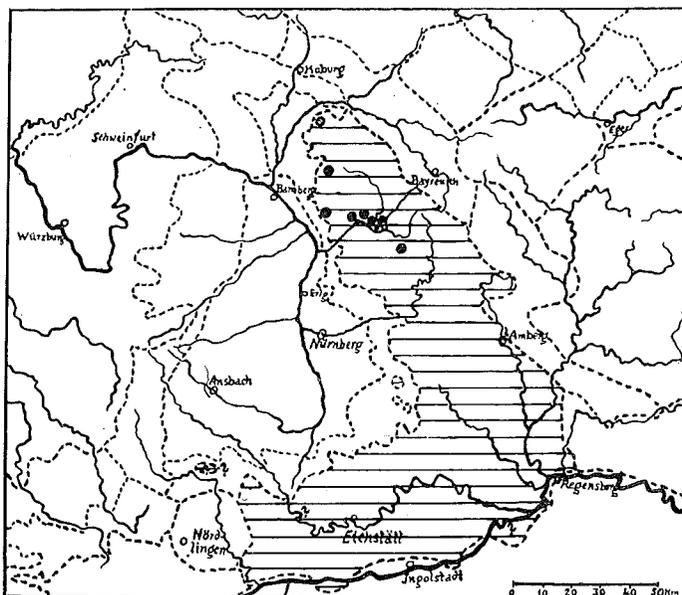
Karte 39. Die Verbreitung von *Cytisus Ratisbonensis*  
in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



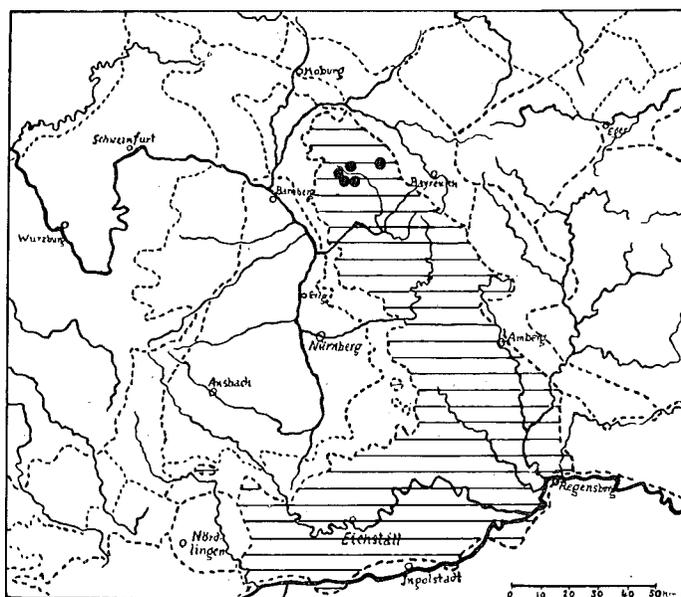
Karte 40. Die Verbreitung von *Mercurialis ovata* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



Karte 41. Die Verbreitung von *Rhamnus saxatilis* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



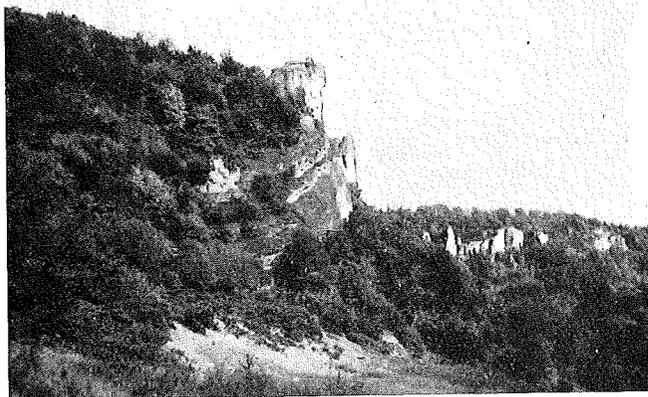
Karte 42. Die Verbreitung von *Alyssum saxatile* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.



Karte 43. Die Verbreitung von *Coronilla vaginalis* in der Fränkischen Alb und den benachbarten Landschaften.

## VIII. Vegetationsbilder von Steppenheide und Steppenheidewald, Magerwiese und Schafweide der Fränkischen Alb.

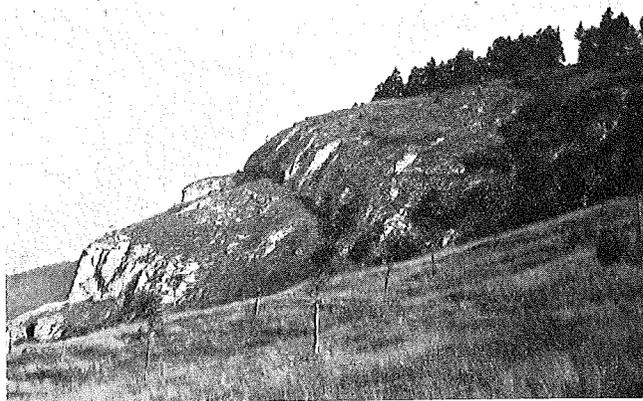
### Standorte von Steppenheide und Steppenheidewald in der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 1.

Leica-Phot. Gauckler.

Schwammkalkfelsen am rechten Steilhang des Wiesentales bei Streitberg (Müllersberg). Auf Rücken und Terrassen des Kalkfelsens ursprüngliche Steppenheide.



Veg.-Bild 2.

Leica-Phot. Gauckler.

Kalkfelsiger Hang des Altmühltals bei Randeck-Neuessing. Auf den Rücken der Felsterrassen Steppenheide; im Vordergrund auf entwaldetem Flächhang als Viehweide genutzter sekundärer Magerrasen.

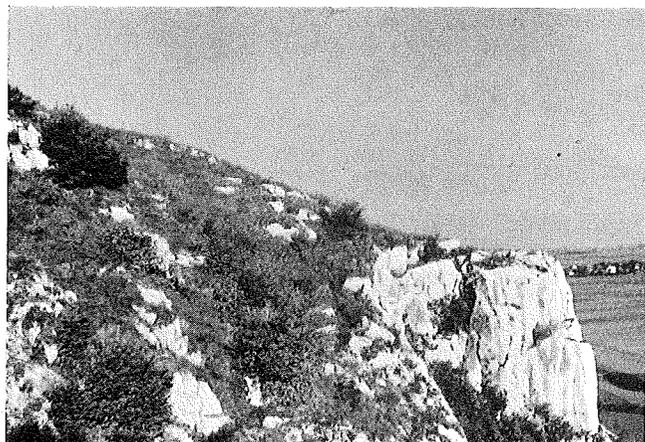
## Standorte von Steppenheide und Steppenheidewald in der Fränkischen Alb.

Kalkfelsige Terrasse am linken Steilhang des unteren Altmühltals westlich vom Schulerloch bei Kelheim. Auf der Verebnung der Felsstufe Steppenheide u. Steppenheidewald, dahinter Buchenhochwald.



Veg.-Bild 3

Leica-Phot. Gauckler.



Steppenheide auf dem Rücken eines Kalkfesspornes am Steilabfall des Keilsteins zur Donauniederung bei Schwabelweis-Regensburg.

Veg.-Bild 4.

Leica-Phot. Gauckler.

Steppenheide auf dolomittfelsiger Schulter des linken Steilhanges des Aufseßtales zwischen Wüstenstein und der Kuchenmühle bei Toos.



Veg.-Bild 5.

Leica-Phot. Gauckler.

## Standorte von Steppenheide und Steppenheidewald in der Fränkischen Alb.



Steppenheide und Steppenheidewald auf dem Rücken einer dolomitischen Felsnase am linken Steilhang des Nabtales bei Heitzhofen-Kallmünz.

Veg.-Bild 6.

Leica-Phot. Gauckler.

Steppenheide und Steppenheidewald auf dolomitifelsiger Terrasse am linken Steilhang des unteren Nabtales bei Penk.



Veg.-Bild 7.

Leica-Phot. Gauckler.



Steppenheide auf kalkfelsiger Schulter des linken Steilhanges des Donautales zwischen Weltenburg und Kelheim.

Veg.-Bild 8.

Leica-Phot. Gauckler.

## Die Assoziationen und Charakterpflanzen der Steppenheide der Fränkischen Alb.

*Festuca glauca*-Assoziation auf flachgründiger, skelettreicher Verebnung eines Kalkfelsens am Steilhang des Wiesentales zwischen Muggendorf und Streitberg.



Veg.-Bild 9.

Leica-Phot. Gauckler.



*Festuca glauca*-Assoziation mit *Poa Badensis* auf vorderster Randverebnung der dolomitischen Felskrone des Staffelberges bei Staffelstein (Maintal).

Veg.-Bild 10.

Leica-Phot. Gauckler.

*Festuca glauca*-Assoziation mit *Allium senescens* auf dem Vorderrücken einer Kalkfelsnase am Steilabfall des Keilsteins zur Donauniederung bei Schwabelweis-Regensburg.



Veg.-Bild 11.

Leica-Phot. Gauckler.

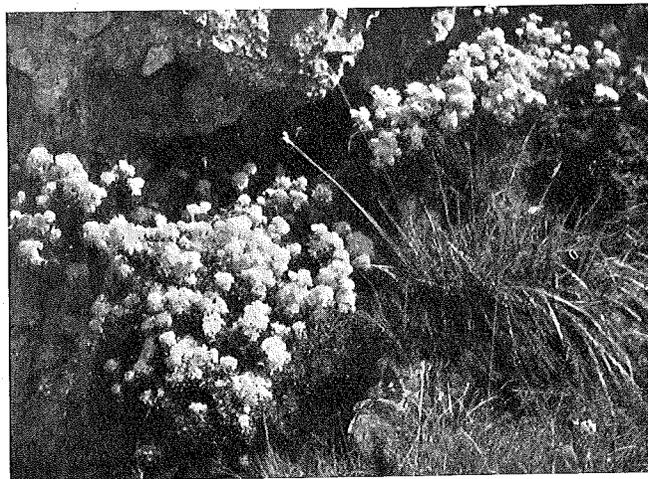
Die Assoziationen und Charakterpflanzen der Steppenheide der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 12.

Leica-Phot. Gauckler.

Die *Sesleria calcaria*-reiche Subassoziation des *Festucetum glaucae* mit blühendem *Leontodon incanus* auf dem Rücken einer Dolomitefelsnase am linken Steilhang des Pegnitztales zwischen Alfalter und Eschenbach.



Veg.-Bild 13.

Leica-Phot. Gauckler.

*Alyssum saxatile* in Vollblüte, im *Festucetum glaucae seslerietosum* auf Dolomitfelsestrasse am rechten Steilhang des Wiesenttales bei Muggendorf.

Die Assoziationen und Charakterpflanzen der Steppenheide der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 14.

Phot. von Freyberg-Erlangen.

Blühende *Alsine setacea* auf Dolomittfelskopf am rechten Steilhang des Altmühltales bei Arnberg.



Veg.-Bild 15.

Leica-Phot. Gauckler.

Blühender *Dianthus Gratianopolitanus* mit *Alsine setacea*, *Sedum album* und *Festuca glauca* auf Dolomittfelsbändern am Steilhang des Altmühltales zwischen Pfalzpaint und Gungolding.

Die Assoziationen und Charakterpflanzen der Steppenheide der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 16.

Leica-Phot. Gauckler.

Die *Carex humilis*-*Anemone Pulsatilla*-Assoziation mit viel *Stipa pennata* (Grassteppe!) auf dolomitischer Felsstufe am linken Steilhang des unteren Nabtales bei Ebenwies.



Veg.-Bild 17.

Phot. von Freyberg-Erlangen.

Das *Caricetum humilis* mit blühender *Stipa pennata* und *Achillea nobilis* auf dolomitifelsiger Stufe am Steilhang des Altmühltales zwischen Arnberg und Böhming.

Die Assoziationen und Charakterpflanzen der Steppenheide der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 18.

Leica-Phot. Gauckler.

Das *Seslerietum* mit *Anemone Pulsatilla*, *Leontodon incanus* und *Fumana vulgaris* auf beweglichem, kalkscherbenreichem Verwitterungsboden am jurassischen Steilhang des Donautales zwischen Eining und Staubing.



Veg.-Bild 19.

Phot. P. Praßer-Nürnberg.

Blühende Küchenschelle (*Anemone Pulsatilla*) im Nordzug der Frankenalb.



Veg.-Bild 20.

Leica-Phot. Gauckler.

Blühendes Federgras (*Stipa pennata*) in der *Carex humilis*-Assoziation der Steppenheide der südlichen Frankenalb.

### Die Steppenheidewälder der Fränkischen Alb.



Der Steppenheide-Eichenwald (*Querceto-Lithospermetum Br.-Bl.*) am jurassischen Steilhang des Donautales zwischen Steperg und Neuburg a. D.

Veg.-Bild-21. Leica-Phot. Gauckler.

Der Steppenheide-Eichenmischwald mit *Prunus Mahaleb* auf kalkfelsiger Terrasse am Steilhang des Donautales zwischen Weltenburg und Kelheim.



Veg.-Bild 22. Leica-Phot. Gauckler.



Blühender Diptam (*Dictamnus alba*) am dolomitischen Hang des Nabtales zwischen Penk und Etterzhausen.

Veg.-Bild 23.

Phot. H. Straller-Nürnberg.

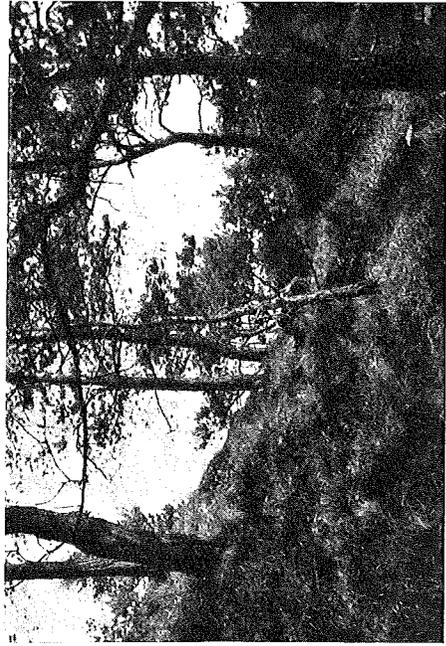
Die Steppenheidewälder der Fränkischen Alb.

Die Steppenheidewälder der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 24.

Leica-Phot. Gauckler.  
Der Steppenheide-Föhrenwald auf einer Felsstufe am obersten dolomitischen Steilabfall des Staffelberges bei Staffelstein. In der Feldschicht herrscht die Steppensegge (*Carex humilis*).



Veg.-Bild 25.

Leica-Phot. Gauckler.  
Der Steppenheide-Föhrenwald auf dolomitteligem Steilhang des oberen Schambachtals bei Viermühlen-Altmanstein. In der Feldschicht herrscht *Sesleria calcaria* und *Carex humilis*.



Veg.-Bild 26.

Phot. P. Praefer-Nürnberg.  
Der Frauenschuh (*Cypripedium Calceolus*) im dolomitischen Hochland der Frankenalb bei Fürnried.

## Die Steppenheidewälder der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 27.

Phot. H. Dohrer-Nürnberg.

Hunderte von blühenden Waldanemonen (*Anemone silvestris*) schmücken den Steppenheide-Föhrenwald im dolomitischen Hochland der Frankenalb (bei Vorra).



Veg.-Bild 28.

Phot. P. Praßer-Nürnberg.

*Anemone silvestris* in Vollblüte. Dolomitisches Hochland der nördl. Frankenalb zwischen Gößweinstein und Pottenstein.

Die Magerwiesen und Schafweiden (= sekundäre Trockenrasengesellschaften)  
der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 29.

Phot. von Freyberg-Erlangen.

Sekundärer Trockenrasen (Schafweide) auf ehemaligem Buchenwaldstandort. Die Axt des Menschen und der Biß der Weidetiere drängen den Buchenhochwald immer weiter nach oben zurück (Weißjura hang des Altmühltals zwischen Breitenfurt und Obereichstätt).

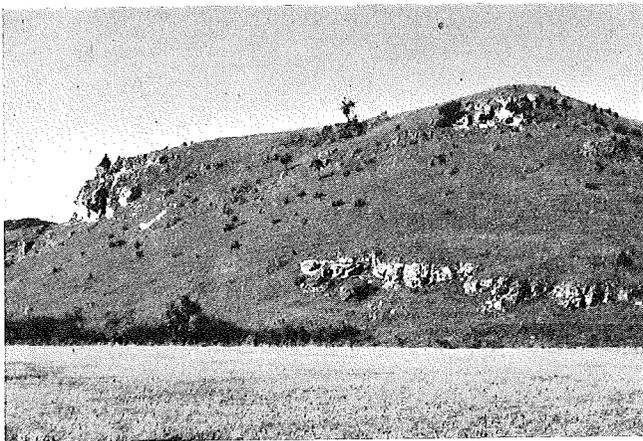


Veg.-Bild 30.

Leica-Phot. Gauckler.

Sekundärer Trockenrasen (Schafweide) des *Brometum erecti* mit *Andropogon Ischaemon* auf entwaldetem Weißjura hang des Altmühltals bei Landershofen.

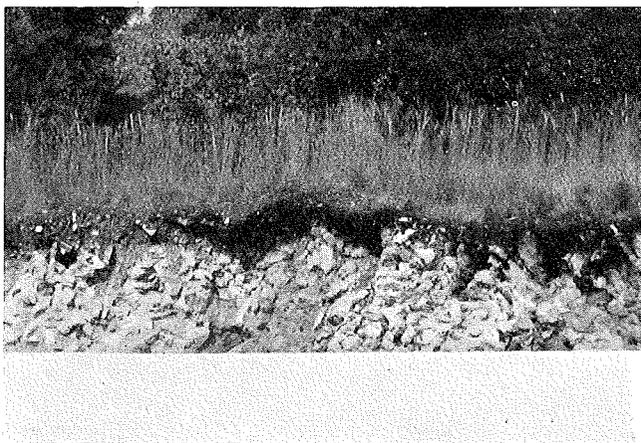
## Die Magerwiesen und Schafweiden (= sekundäre Trockenrasengesellschaften) der Fränkischen Alb.



Veg.-Bild 31:

Leica-Phot. Gauckler.

Beweideter, sekundärer Trockenrasen des *Festucetum sulcatae* überzieht den entwaldeten, dolomitischen Hang eines Trockentales bei Hohenfels.



Veg.-Bild 32.

Leica-Phot. Gauckler.

Bodenprofil des *Xerobrometum* am kalksteinigen Hang des Keilsteins bei Schwabelweis-Regensburg. (Als Maßstab: Phototasche links.)