

polstern und -filzen finden sie eine günstige Unterlage (Taf. XXVI, 2). Auch das gelegentliche Auftreten von *Vaccinium Vitis Idaea* und des hübschen *Ptilium crista castrensis*, das einen typischen Vertreter des borealen Elementes der Moosflora darstellt, erscheint unter diesem Gesichtspunkt nicht nur als bloße Ausnahme und Zufälligkeit.

Ebenso wenig dürfen wir in den Siedlungen von *Salix hastata* im Bereich des Buchenheidewaldes, speziell des Blaugrasbuchenwaldes, nur ein historisch zu fassendes Reliktvorkommen sehen. Wenn in diesem Vegetationstyp ganz allgemein das boreale Element vertreten und in den Beständen an den schattigen Schluchthängen unserer Gipsberge besonders reich entwickelt ist, so läßt sich wohl verstehen, daß unter besonders günstigen Umständen auch ein Gehölz sich hat erhalten können, das seine Gesamtverbreitung in der subarktischen und arktischen Zone hat. Jedenfalls erscheint das Vorkommen von *Salix hastata* im Hinblick auf das Arealtypenspektrum nicht so unmotiviert, wie man zunächst meinen könnte. Es gilt hier bei der vegetationskundlichen Beurteilung der Reliktpflanzenstandorte dasselbe, was schon an anderer Stelle über die Siedlungen von *Arabis alpina*, *Gypsophila repens* im Bereich der Blaugrasmatten des Südharzvorlandes gesagt wurde (s. S. 124).

Die Verbreitung des Buchenheidewaldes im Untersuchungsgebiet paßt sich vollkommen in das pflanzengeographische Gesamtbild ein. Im Kyffhäuser ist der Blaugrasbuchenwald selten. Dafür bedecken die eine Übergangsform zum Steppenheidewald darstellenden Birken-Buchen-Haine weite Flächen. Im Alten Stolberg sind alle drei Varianten unseres Vegetationstyps nebeneinander entwickelt. Weiter westlich begegnen uns aber nur noch der Blaugrasbuchenwald und seine besondere Ausbildungsform an schattigen Schluchthängen. So sehen wir, daß der Buchenheidewald ähnlich wie das Seslerietum seine Hauptentfaltung im Gebiet westlich von Nordhausen erreicht, also dort, wo die Waldsteppe nur noch kümmerlich wächst.

IV. Die mitteleuropäische Hügelsteppe (Steppenheide) in vergleichend pflanzengeographischer Betrachtung

Im folgenden wollen wir versuchen, die lokalen Beobachtungen über die Pflanzengesellschaften des Kyffhäusers und des südlichen Harzvorlandes aus dem Gesamtbild der Vegetation Europas heraus verständlich zu machen. Verschiedentlich, insbesondere bei der Besprechung der allgemeinen Verbreitung der einzelnen Vegetationstypen, mußten bereits die Verhältnisse außerhalb unseres Gebietes berücksichtigt werden. Es ist deshalb nur noch nötig, den Komplex verschiedener Vegetationsformen im Zusammenhang vergleichend zu betrachten¹⁾.

¹⁾ Es ist dabei nicht ganz zu vermeiden, daß einige Dinge wiederholt aufgezählt werden. Dies jedoch nur, um ein geschlossenes Bild, ohne das jegliche pflanzengeographische Darstellung im „reinen Beschreiben“ stehen bleibt, zu entwerfen.

Die Frage nach dem Aufbau und dem Vorkommen der Grasheiden soll dabei im Vordergrund stehen. Die Wälder werden nur im Zusammenhang mit diesen behandelt. Nach einer kurzen Zusammenfassung der Erscheinungen im Untersuchungsgebiet wollen wir die Beziehungen dieser Vegetation zu den Verhältnissen in Mitteldeutschland sowie im gesamten Donaauraum herausarbeiten. Abschließend wird die Frage aufgerollt, in wie weit unsere Grasheidegesellschaften als Glied der euro-sibirischen Hügelssteppe zu betrachten sind, um den heute so viel geschmähten Begriff der Steppenheide in seiner allgemeinsten Bedeutung würdigen zu können.

A. Die verschiedenen Ausbildungstypen der natürlichen Grasheide im Untersuchungsgebiet

Vom südlichen Kyffhäuser und südöstlichen Harzvorland erstrecken sich die Gipsberge unseres Gebietes bis an den Rand des Westharzes. Während auf diesem ganzen Streifen die Bodenunterlage weitgehende Übereinstimmungen zeigt, bestehen zwischen dem östlichen und westlichen Bezirk große klimatische Gegensätze. Der Kyffhäuser liegt noch inmitten des mitteldeutschen Trockengebietes. Der westliche Teil stimmt jedoch in seinem Klimacharakter in vieler Hinsicht mit dem regenfeuchten Werra- und Weserbergland überein.

In erster Linie als Auswirkung dieses Klimagefälles erscheinen in dem mannigfach bewegten Gelände die verschiedenen natürlichen Pflanzengesellschaften. Aufgabe der pflanzengeographischen Betrachtung ist es jedoch nicht allein, die Beziehungen zwischen Pflanzenwelt und Außenfaktoren zu erforschen; vielmehr ist es nötig, den Charakter der einzelnen Erscheinungen der Vegetationsdecke aus der vergleichenden Überschau heraus verständlich zu machen. Wir wollen nicht nur feststellen, daß sich im Zusammenhang mit den Umweltverhältnissen die Vegetation ändert, sondern vor allem erkennen, in welcher Richtung diese Änderung erfolgt. Erst dann dringen wir zu der wahren pflanzengeographischen Fragestellung vor.

Zweifellos waren die Gipsberge des Untersuchungsgebietes einst weithin von Buchenwald überzogen. Vom äußersten Westen bis in den östlichsten Bezirk hinein hat dieser, wie aus dem heutigen Zustand noch ohne weiteres zu ersehen ist, das Vegetationsbild bestimmt. Im einzelnen lassen sich jedoch in der Gesamterstreckung wesentliche Unterschiede im Aufbau des Fagetums erkennen. Während im Westen der reiche Staudenbuchenwald als Ausdruck der für *Fagus sylvatica* und ihre Begleiter allgemein günstigen Wuchsbedingungen ähnlich wie im gesamten Werra- und Weserbergland vorherrscht, weicht dieser im östlichen Teil zurück. An seine Stelle treten Karstbuchenwälder mit vielfach nur mäßigem Wuchs der Buche und einer äußerst dürftigen Bodenvegetation.

Innerhalb des gesamten Gebietes kommt es aber, auch von Natur aus, infolge besonderer orographischer und kleinklimatischer Verhältnisse auf beschränktem Raum zur Auflockerung und Auflichtung des geschlossenen Fagetum und zur Ausbildung von Heidewäldern und

Grasheiden. Im westlichen Bezirk und ganz allgemein in absonniger Lage ist das nur dort der Fall, wo steile Abstürze und Klippen das Aufkommen eines geschlossenen Gehölzes verhindern. Die Buche reicht hier bis an die offenen von Grasfluren bewachsenen Flächen heran. Im Kyffhäuser und im östlichen Harzvorland weicht das Fagetum aber auch an weniger steilen Hängen zurück, weil in exponierter Lage die starke sommerliche Austrocknung die Entwicklung geschlossener Baumbestände unmöglich macht. An solchen Stellen sehen wir zwischen Buchenwald und Grasheide regelmäßig einen Streifen von Eichenmischwald in verschiedenen Ausbildungsformen eingeschaltet.

Die Grasheide selbst erscheint bei genauerer Betrachtung nicht einheitlich, sondern als ein Komplex verschiedener extrazonaler Vegetationstypen. Eine Komponente wird von der Steppenheide gebildet, die bald als xerotherme submediterrane Felsheide, bald als wiesensteppenartige Vegetation hervortritt. Gegenüberzustellen ist dieser die Blaugrasmatte. Alle drei Vegetationstypen können zwar stellenweise ineinander übergehen, sind aber trotzdem als wesensverschiedene Formen zu betrachten.

Die submediterrane Felsheide bildet an den sonnig-heißen Rippen unserer Gipsberge eine schütterere Pflanzendecke von Zwergsträuchern, Gräsern und Stauden und erscheint als extrazonaler Vorposten südlicher Pflanzengesellschaften. Im Arealtypenspektrum der Feld- und Bodenschicht herrschen die submediterranen und submediterran-pontischen Elemente vor, viel seltener sind die ausgesprochen kontinentalen Arten, die süd-mitteuropäischen und die allgemeiner verbreiteten europäischen Elemente.

Wiesensteppenvegetation findet sich im Bereich der sonnigen Hänge, in Runsen, auf Abflachungen am Fuß der Berge sowie an der oberen Kante der Steilhänge am Rand des Gehölzes, also stets an solchen Stellen, wo sich tiefgründigere Böden entwickeln können. Schmalblättrige Gräser und xerotherme Stauden bestimmen das Bild, das uns als ein verarmter Ausschnitt der Vegetation der nördlichen Steppenzone Rußlands und Südsibiriens erscheint. Das Arealtypenspektrum bestätigt diese Auffassung. Kontinentale Elemente, europäischer und eurosibirischer Gesamtverbreitung herrschen vor. Daneben sind in viel geringerer Zahl submediterrane und submediterran-pontische Arten zu finden. Noch seltener sind die süd-mitteuropäischen Elemente. Wie in der zonalen Steppenzone bestehen mannigfache Beziehungen zwischen der offenen Wiesensteppenflur und den lichten Gehölzen des Eichen-Randwaldes (Steppenheidewald), der in seinem Charakter mit der osteuropäischen Waldsteppe zu vergleichen ist, obgleich nicht vergessen werden darf, daß sich an seiner Zusammensetzung daneben auch Elemente der submediterranen Buschwälder beteiligen.

In mannigfacher Durchdringung sind, meist in Abhängigkeit von der Bodenbildung, in unserem Gebiet submediterrane Felsheide, Wiesen- und Waldsteppe nebeneinander ausgebildet, eben jene Vegetation bildend, die wir allgemein als Steppenheide bezeichnen.

Daneben entfaltet sich als besonderer Vegetationstyp die Blaugrasmatte. Nur selten findet man diesen Verein in direkter Umgebung der Steppenheide. Er besiedelt dann stets die bodenfeuchteren Stellen

der Steilhänge. Allein herrschend kehrt die Gesellschaft in Form frischgrüner Rasen in absonnigen Lagen wieder. Die Grasheide ist hier nicht von einem Eichen-Randsaum umgeben; vielmehr bildet die Buche selbst eine besondere Auflockerungszone aus (Blaugras-Buchenwald, Buchenheidewald). Daraus geht schon hervor, daß die Blaugrasmatte eine Pflanzengesellschaft darstellt, die sich von der submediterranen Felsheide und der Wiesensteppe wesentlich unterscheidet. In der Tat wird das Arealtypenspektrum der Seslerieten nicht von xerothermen Arten südlicher oder östlicher Herkunft bestimmt, sondern von Pflanzen der südeuropäischen Gebirge und der Alpen, die mehr oder weniger weit ins mitteleuropäische Berg- und Hügelland vordringen (südeurop.-montan-mitteleuropäische und dealpine Elemente) sowie von eurasischen Wiesenpflanzen und nördlich-kontinentalen Gewächsen. Der Mattencharakter der Blaugrasbestände in unserem Gebiet wird in besonderer Weise noch durch den Reichtum an alpinen und arktisch-alpinen Relikten in dieser Gesellschaft und die Entfaltung einer ganz entsprechend zusammengesetzten Moosdecke unterstrichen.

Es braucht wohl kaum weiter betont zu werden, daß sich die verschiedenen Typen unserer Grasheidevegetation auch in ihren Lebensverhältnissen wesentlich unterscheiden. Noch wenig beachtet wurden die Unterschiede in der Bodenunterlage. Wir konnten hier wichtige Unterschiede im Umweltcharakter der Blaugrasmatte einerseits und Steppenheide andererseits herausarbeiten. Wie das Wuchsformenspektrum schon anzeigt, bestehen solche aber sicher auch in den Lebensansprüchen zwischen submediterraner Felsheide und Wiesensteppe¹⁾. Es wäre eine dankbare Aufgabe einer pflanzengeographisch orientierten Ökologie, diese hier aufgezeigten Typen unserer Grasheiden in ihrem Lebenshaushalt eingehender zu charakterisieren.

Am treffendsten ergibt sich das grundsätzlich verschiedenartige Verhalten schon aus der Verbreitung der einzelnen Vegetationstypen im Untersuchungsgebiet. Ein Vergleich an Hand von zwei Vegetationskizzen mag das erläutern. In Abb. 47 ist die Verteilung der verschiedenen Gesellschaften der Grasheide an einem tief eingekerbten Westhang im Kyffhäuser nach genauen Geländeaufnahmen schematisch dargestellt. Wir sehen da die hervorragenden Rücken von submediterraner Felsheide bewachsen, die z. T. als *Festuca glauca-Fumana procumbens*-Verein, z. T. (an den geschützteren Stellen) aber auch in einer blaugrasreichen Variante in Erscheinung tritt. In den Runsen siedelt an südlich exponierten Stellen Wiesensteppe, an den nördlich geneigten dagegen Blaugrasmatte. Diese ist streng auf die absonnigen Lagen beschränkt, während sich die wiesensteppenartige Vegetation auch am Fuß des Steilhangs ausbreitet. Die hier von Natur aus einsetzende Bewaldung ist in dem Schema nicht mit berücksichtigt.

Vergleichen wir mit diesem Bild eine Skizze der Verteilung der Grasheidegesellschaften an einem in der äußeren Form und auch in der Bodenunterlage ganz entsprechenden Hang im westlichen Bezirk (Abb. 48), so bemerken wir eine starke Verarmung im Gesamtkomplex.

¹⁾ Wichtig wäre es unserer Meinung nach, das verschiedene Strahlungsklima der submediterranen Felsheide einerseits und der Wiesensteppe andererseits zu untersuchen.

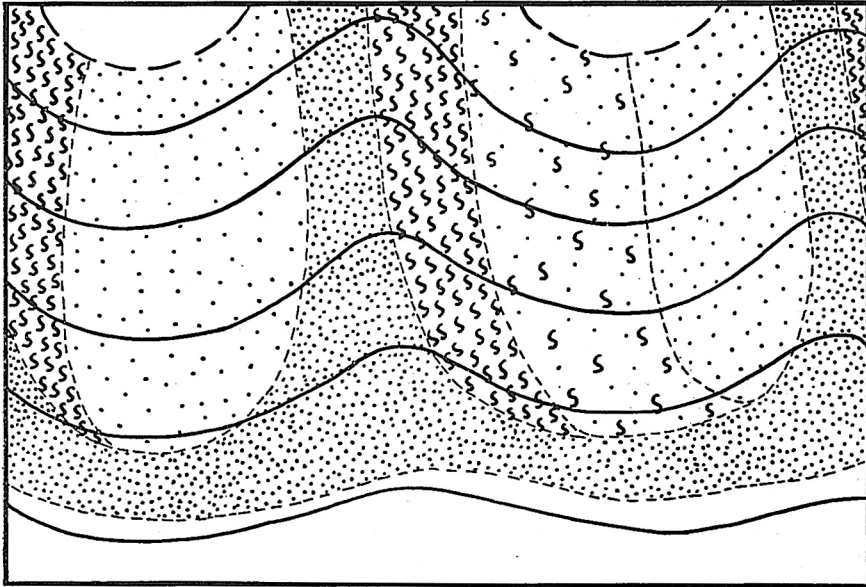


Abb. 47. Schematische Darstellung der Verteilung der verschiedenen Grasheidegesellschaften an einem eingekerbten, westlich exponierten Steilhang im Kyffhäuser.
 Dicht punktiert: Wiesensteppe, locker punktiert: Xerotherme Felsheide, S: Blaugrasmaten (dichte Zeichen) bzw. *Sesleria*-reiche Felsheide (lockere Zeichen).

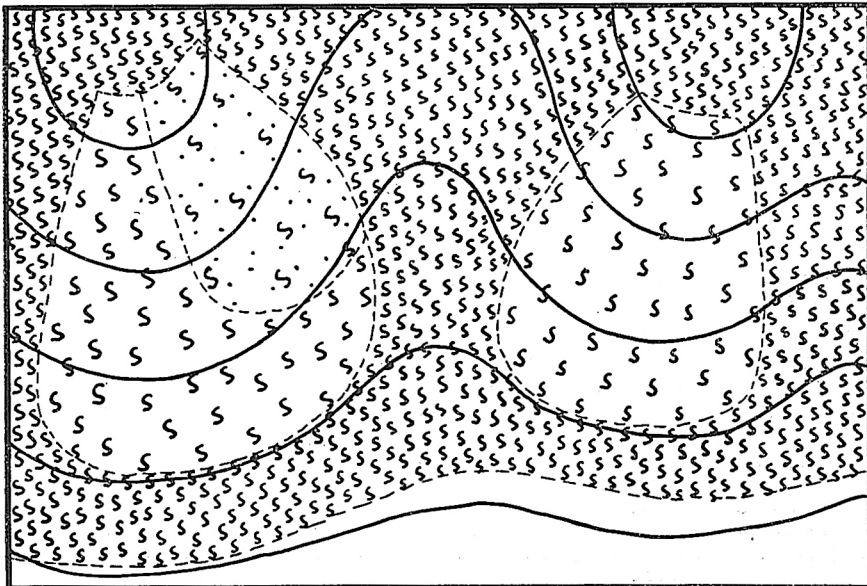


Abb. 48. Schematische Darstellung der Verteilung der Grasheidegesellschaften an einem westlich exponierten Steilhang in der Rüdigsdorfer Schweiz (b. Nordhausen).
 Erklärung der Zeichen s. Abb. 47.

Es wirkt sich diese nicht, wie man zunächst vermuten könnte, derart aus, daß sämtliche Komponenten gleichmäßig zurückgehen; vielmehr fallen allein die als Steppenheide zusammengefaßten Ausbildungsformen weitgehend aus. Der im Kyffhäuser bunt zusammengesetzte Vegetationskomplex entmischt sich. Die submediterrane Felsheide ist nur noch in ihrer weniger xerophilen blaugrasreichen Variante auf den exponiertesten Kanten entwickelt. Der ganze übrige Hang wird aber von Seslerieten überzogen, die an den Steilabbrüchen als offene Vereine in den Runsen und am Fuß der Berge aber in geschlossenen moosreichen Rasen hervortreten. Die Blaugrashalde breitet sich hier also auch an allen den Stellen aus, die im Kyffhäuser von Wiesensteppe bedeckt werden.

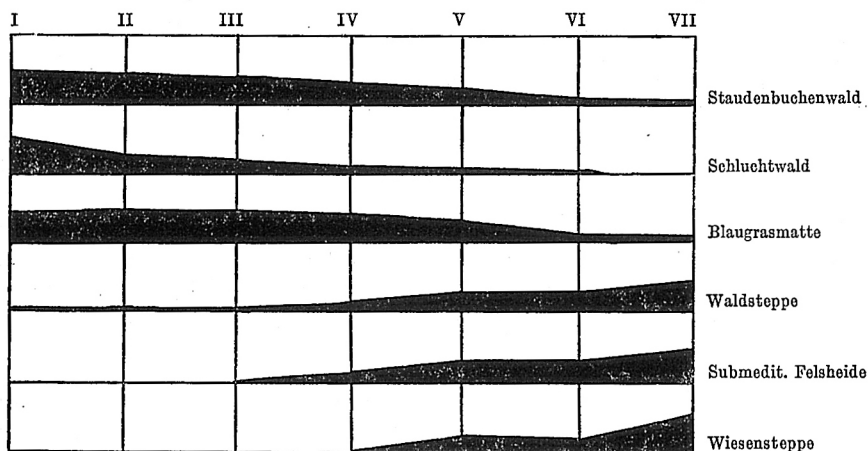


Abb. 49. Die verschieden starke Entwicklung des Buchenwaldes, der xerothermen Eichenmischwälder und der verschiedenen Komponenten der natürlichen Grasheide im West-Ost-Verlauf des Untersuchungsgebietes.

(I. Osterode, II. Tettenborn, III. Ellrich, IV. Woffleben, V. Nordhausen, Alter Stolberg, VI. Questenberg, VII. Kyffhäuser.)

Bei der Ausdehnung des Seslerietums im westlichen Bezirk handelt es sich jedoch nicht nur um eine Erweiterung des Areal, sondern daneben ist auch eine Bereicherung im typischen Artenbestand festzustellen. So sehen wir dort, wo die Steppenheide ausklingt, die üppigste Entfaltung der Blaugrasmatte.

Ähnlich wie die beiden Vegetationskizzen können die Karten von der Verteilung der natürlichen Pflanzengesellschaften im Bereich der Ochsenburg im Kyffhäuser einerseits und des Himmelberges bei Woffleben andererseits die Unterschiede im Grasheide- und Heidewaldkomplex verdeutlichen. Ist dort die ganze extrazonale Zonenfolge von Wiesensteppe, Waldsteppe und subkontinentalem Eichenmischwald entwickelt, so fällt hier die erstere völlig aus, während die xerotherme Felsheide, sowie Waldsteppe und Eichenmischwald nur verarmt in geschützter Spalierlage ihr Fortkommen finden. Im übrigen bedeckt die Buche alle jene Stellen, die dort von xerothermen Gehölzen und Grasheide eingenommen werden.

Schematisch ist die verschiedenartige Verteilung der einzelnen Vegetationstypen der Grasheiden und Wälder im Untersuchungsgebiet in dem Diagramm Abb. 49 dargestellt. Es wurde da für verschiedene

Stationen in westöstlicher Folge die nach Artenzahl und Ausdehnung mehr oder minder reiche Entwicklung der einzelnen Gesellschaften eingetragen. Dabei ergibt sich, daß der Staudenbuchenwald und noch mehr der Schluchtwald seine optimale Entwicklung im westlichen Bezirk hat und gen O ausklingt. Fast entsprechend verhält sich die Blaugrasmatte, nur daß hier aus besonderen orographischen Gründen die höchste Entwicklung bereits im Gebiet zwischen Nordhausen und Tettenborn liegt, und bei Osterode ein schwaches Abklingen zu beobachten ist. Im gesamten ergibt sich aber ein Bild, das mit dem des Buchenwaldes weitgehend übereinstimmt. Umgekehrtes Gefälle zeigt dagegen die Entwicklung des Eichen-Mischwaldes und der Waldsteppe, die im Kyffhäuser am reichsten entfaltet sind und bereits westlich Nordhausen verklingen. Dasselbe gilt für die submediterrane Felsheide und die Wiesensteppe, von welchen diese bis Woffleben und jene in Fragmenten bis Ellrich und Walkenried zu verfolgen ist.

B. Übersicht über die Verbreitung und Zusammensetzung der Grasheiden in Mitteldeutschland

Nachdem wir nochmals die einzelnen Grundtypen der Grasheidevegetation des Untersuchungsgebietes und ihre Verbreitung zusammenfassend behandelt haben, soll eine kurze Übersicht über das Verhalten der entsprechenden Gesellschaften in ganz Mitteldeutschland gegeben werden. Zuvor wollen wir vergleichsweise auf die Wald- und Grasheidegesellschaften in der benachbarten Hainleite sowie an der Rothenburg am Nordabfall des Kyffhäusergebirges hinweisen.

Die Hainleite¹⁾, jener als Muschelkalkschichtstufe am Nordrand des Thüringer Beckens hervortretende Höhenzug, reicht gen Südosten bis ins mitteldeutsche Trockengebiet hinein, während sie andererseits mit den Bergen des Eichsfeldes, also eines viel regenreicheren Landes, in Verbindung steht. Im Verlauf ihrer Gesamterstreckung sind demzufolge ähnlich wie im südlichen Harzvorland auf ein und derselben Bodenunterlage recht verschiedenartige Pflanzengesellschaften entwickelt.

Das Fagetum verarmt von W gen O immer stärker, so daß um die Sachsenburg, besonders an den Steilhängen, fast unterwuchsloser Karstbuchenwald vorherrscht, während sich auf den tiefgründigeren Böden des oberen Muschelkalks neben der Buche die Eiche und ihre Begleiter zu behaupten vermögen. Im westlichen Bezirk dagegen gedeiht *Fagus sylvatica* unbeschränkt in reichen Beständen auf allen Unterlagen. Umgekehrt zeigen Steppenheide und Steppenheidewald gerade im östlichen Teil üppigste Entwicklung. Wir treffen hier vielfach von ausgesprochen xerothermen Gewächsen (*Fumana procumbens*, *Poa badensis*, *Helianthemum canum*, *Linum tenuifolium*, *Anthericum Liliago* u. a.) bestimmte Felsheiden, die wie im Kyffhäuser auch Übergänge zur Wiesensteppe zeigen. Zur optimalen Ausbildung dieses Vegetationstyps kommt es allerdings nirgends. Sehr reich ist dagegen in der östlichen Hainleite der Steppenheidewald entfaltet. Nur selten bieten

¹⁾ Eine ausführliche Darstellung der Vegetationsverhältnisse dieses Gebietes ist von Herrn H. Hartmann, Oberbösa, in Angriff genommen.

sich dem Beschauer so prächtige Bilder von diesem bunten, artenreichen Gehölz, wie an der Sachsenburg und vor allem an der Kratzleite bei Günseroda. Es wachsen hier sowohl die kontinentalen Arten der Waldsteppe (*Peucedanum officinale*, *Dictamnus albus*, *Campanula bononiensis*, *Lactuca quercina*, *Melica picta*) als vor allem auch südliche Elemente (Massenwuchs von *Viburnum Lantana*, *Cornus mas*, *Coronilla coronata*, *Orchis purpureus*, *Ophrys muscifera*, *O. apifera*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*).

Im westlichen Teil kehrt jene Gesellschaft zwar wieder (z. B. an der Wöbelsburg bei Wolkramshausen), doch ist sie hier stark verarmt und auf die sonnigsten Lagen beschränkt. Sonst entwickeln sich in diesem Gebiet, in dem bereits ausgedehnte Staudenbuchenwälder und prächtige Schluchtwaldbestände mit *Lunaria rediviva* und *Cynoglossum germanicum* gedeihen, an offenen Steilkanten Blaugrashalden und Krüppelbuchenbestände. Wie im südwestlichen Harzvorland reicht also auch hier nur das Seslerietum bis in die westlichen Bezirke und ist da durch besondere Leitarten ausgezeichnet. Im Buchenheidewald trifft man auf *Taxus baccata*, *Sorbus Aria* und *Centaurea montana*, und in den offenen Blaugrasfluren wächst verschiedentlich *Carduus defloratus*, alles Arten, die im östlichen Bezirk vollkommen fehlen. Während der submediterrane und kontinentale Einfluß ausklingt, sind die süd-mittleuropäisch-montanen und dealpinen Gewächse gehäuft. Diese wenigen Angaben können wohl schon dartun, daß sich im Verlauf der Hainleite die Vegetationstypen in ganz entsprechender Weise verteilen wie im Untersuchungsgebiet.

Im folgenden soll noch kurz auf die Steppenheide an der Rothenburg eingegangen werden. Abgesehen von der bunten Vegetation auf den Gipsvorbergen des Kyffhäusers finden wir im Hauptteil des Gebirges eine ziemlich eintönige Flora. Weite Flächen der meist armen, aus der Verwitterung der Karbonschichten hervorgegangenen Böden sind von Hainsimsen-Buchenwald bestanden. Auf sonnigen Kuppen siedelt lichter Eichenkrüppelwald mit *Calluna* und *Deschampsia flexuosa*. Nur an einer Stelle ist, durch das Auftreten kalkhaltiger Gneise begünstigt, eine reiche xerotherme Flora ausgebildet: an der sog. „Sommerwand“, am Südhang der Rothenburg.

Da sich jedoch im Komplex mit den Gneisen stets auch kalkarme Gesteine vorfinden und stellenweise dieser selbst nur einen geringen CaCO_3 -Gehalt hat, kommt es bei der Verwitterung nur selten zur Ausbildung eines ausgesprochenen Kalkhumatbodens wie im Muschelkalk- und Zechsteingebiet. Trotz eines gewissen Nährstoffreichtums und sonstiger günstiger Eigenschaften reagiert die Unterlage meist schwach sauer, so daß viele der ausgesprochen kalkholden Arten des südlichen Kyffhäusers (*Anthericum ramosum*, *Viburnum Lantana*, *Teucrium montanum*, *Sesleria coerulea*) völlig fehlen. Dafür treten neutrophile bis schwach azidiphile Arten stärker hervor (viele Leguminosen, bes. *Trifolium alpestre* und *T. arvense*, *Genista tinctoria*, *Viscaria vulgaris*, *Silene nutans*, *Achillea nobilis* u. a.). Auch die auffallend reiche Entwicklung von Frühlings-Annuelen, sowie das Vorkommen von *Agrostis vulgaris*, *Festuca heterophylla*, *Phleum Boehmeri* und auch von *Melica transsilvanica* weist darauf hin, daß hier ein leicht saures Substrat ansteht.

Die wichtigsten Arten der Steppenheide und Waldsteppe an der „Sommerwand“ der Rothenburg und entsprechenden Stellen im Unterharz

Erklärungen zur Tabelle:

1. Steppenheide und Gebüschsteppe an der Rothenburg im Kyffhäuser auf Gneis.
2. Steppenheide und Gebüschsteppe an der Roßtrappe im Bodetal (Unterharz).
3. Steppenheide und Gebüschsteppe am „Langen Fleck“ im Selketal (Unterharz) nach Aufnahmen von Oberpfarrer Schuster-Meisdorf. (Deckungsgrade nicht berücksichtigt!)

In () Arten, die bevorzugt im Heidewald und angrenzenden Eichenmischwald siedeln.

	1	2	3		1	2	3
Gehölze:				(<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>)	+	+	—
<i>Quercus sessilis</i> (+ <i>Qu. Robur</i>)	2	1	+	<i>Origanum vulgare</i>	1	+	+
<i>Pirus communis</i>	1	+	—	(<i>Clinopodium vulgare</i>)	+	1	+
<i>Pirus malus</i>	1	—	—	(<i>Betonica officinalis</i>)	+	+	+
(<i>Sorbus torminalis</i>)	+	+	(+)	<i>Satureja Acinos</i>	+	+	+
<i>Acer campestre</i>	2	1	(+)	<i>Stachys rectus</i>	1	1	+
(<i>Fraxinus excelsior</i>)	1	1	—	<i>Ajuga genevensis</i>	1	2	+
<i>Crataegus beide Arten</i>	2	1	+	<i>Thymus Serpyllum</i>	+	+	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	2	2	+	<i>Verbascum Lychnitis</i>	+	—	+
<i>Prunus spinosa</i>	1	1	+	(<i>Digitalis ambigua</i>)	—	+	+
<i>Rosa canina</i>	1	1	+	<i>Veronica spicata</i>	+	+	+
<i>Cotoneaster integerrima</i>	+	+	+	<i>Asperula glauca</i>	1	+	+
				(<i>Campanula persicifolia</i>)	+	+	—
Feldschicht:				<i>Artemisia campestris</i>	+	—	—
<i>Melica transsylvanica</i>	3	2	+	<i>Aster Linosyris</i>	3	2	+
<i>Carex humilis</i>	2	2	+	<i>Achillea nobilis</i>	1	1	+
<i>Phleum Boeckleri</i>	2	2	+	<i>Inula hirta</i>	+	+	(+)
<i>Poa pratensis</i>	1	+	+	<i>Lactuca perennis</i>	+	1	+
<i>Agrostis vulgaris</i>	1	+	+	(<i>Lactuca quercina</i>)	+	+	+
<i>Stipa capillata</i> [<i>Joannis</i>]	+	—	[+]	(<i>Chrysanthemum corymbosum</i>)	+	+	+
(<i>Festuca heterophylla</i>)	+	+	—				
(<i>Melica uniflora</i>)	+	+	(+)	Annuelle:			
(<i>Dactylis glomerata</i>)	+	1	(+)	<i>Cerastium spec.</i>	1	+	+
(<i>Poa nemoralis</i>)	+	+	(+)	(<i>brachypetalum, pumilum, semidecandrum</i> etc.)			
<i>Allium montanum</i>	—	+	+	<i>Holosteum umbellatum</i>	1	+	+
<i>Polygonatum officinale</i>	+	+	+	<i>Spergula Morisonii</i>	—	—	+
<i>Anthericum Liliago</i>	(+)	+	+	<i>Erophila verna</i>	1	+	+
<i>Viscaria vulgaris</i>	1	+	+	<i>Arabidopsis Thaliana</i>	1	1	+
(<i>Thalictrum minus</i>)	+	—	—	<i>Papaver dubium</i>	+	—	—
(<i>Saxifraga granulata</i>)	1	+	+	<i>Vicia tetrasperma</i>	—	+	—
<i>Filipendula hexapetala</i>	—	+	+	<i>Trifolium arvense</i>	+	1	+
<i>Potentilla argentea</i>	—	+	+	<i>Lamium amplexicaule</i>	+	—	—
<i>Potentilla rupestris</i>	—	+	—	<i>Lithospermum arvense</i>	1	—	—
<i>Fragaria viridis</i>	+	+	+	<i>Veronica praecox</i>	—	—	+
<i>Trifolium alpestre</i>	+	+	+	<i>Veronica Dillenii</i>	1	1	+
(<i>Silene nutans</i>)	+	+	+	<i>Veronica arvensis</i>	—	—	+
<i>Trifolium rubens</i>	—	+	+	<i>Valerianella spec.</i>	2	1	+
<i>Vicia Cracca</i>	+	+	—	(<i>olitoria, dentata</i>)			
(<i>Lathyrus niger</i>)	+	+	—	<i>Viola tricolor</i>	1	1	—
<i>Potentilla alba</i>	—	+	—	<i>Myosotis arenaria</i>	1	+	—
(<i>Genista tinctoria</i>)	+	+	+				
<i>Geranium sanguineum</i>	+	+	+	Auf Fels:			
(<i>Sedum maximum</i>)	+	+	—	<i>Asplenium septentrionale</i>	+	+	+
<i>Euphorbia Cyparissias</i>	1	1	+	<i>Sedum reflexum</i>	+	+	+
(<i>Dictamnus albus</i>)	+	—	—				
(<i>Vincetoxicum officinale</i>)	+	+	+				
(<i>Primula officinalis</i>)	+	+	+				

Die Grasheidevegetation an der Rothenburg ist insofern beachtenswert, als ähnliche Ausbildungsformen an den sonnigen Steilhängen im

Bereich der Unterharztäler und wohl auch anderwärts in Mitteldeutschland (z. B. im Elbhügelland bei Dresden und Meißen) verschiedentlich zu beobachten sind, wie aus untenstehender Liste hervorgeht. Diese Vorkommen sind sämtlich an nährstoffreichere Böden gebunden, die aus der Verwitterung kalkhaltiger Ur- oder Ergußgesteine entstanden sind, die aber trotzdem nicht als ausgesprochene Kalkhumusböden bezeichnet werden dürfen. Außerdem liegen die Standorte alle schon mehr oder weniger weit inmitten des Gebirges und genießen so ein anderes Klima als die Kalkvorberge am Rand des mitteldeutschen Trockengebietes. In der Zusammensetzung der Vegetation kommt dies darin zum Ausdruck, daß manche Arten, die im Vorland reich entfaltet sind, hier nur in beschränktem Maß ihr Fortkommen finden, ja vielfach völlig fehlen.

An dieser Stelle aber erscheint es weniger wichtig, auf die Besonderheiten der xerothermen Vegetation in der Randzone unserer Mittelgebirge hinzuweisen, als den mannigfachen Beziehungen zu den reicher entwickelten Gesellschaften des Hügellandes nachzugehen. Letztlich stimmen die Vegetationstypen an der Rothenburg mit denen im südlichen Kyffhäuser doch überein. Es lassen sich an der Rothenburg dieselben Übergangsstufen von dem auch hier allgemein vorherrschenden Buchenwald in offene Grasheiden beobachten, wie etwa im Bereich der Ochsenburg bei Steinhalleben. Die Waldrandzone wird im wesentlichen aus Traubeneiche, Feldahorn und Elsbeere¹⁾ gebildet, und dieses geschlossene Gehölz wird schließlich von einem lichten Gebüsch abgelöst, in welchem neben Krüppelbäumen mannigfaches Strauchwerk (*Ligustrum vulgare*, *Crataegus Oxyacantha* und seltener *C. monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Cotoneaster integerrima*) gedeiht. Nur auf viel beschränkterem Raum als auf den Gipsbergen bilden sich offene Grasheiden aus, so daß die xerotherme Vegetation größtenteils als lichte Gebüschsteppe erscheint. In geschlossenen *Carex humilis*-, *Phleum Boehmeri*-Rasen wachsen *Stipa capillata* und *St. Joannis*, *Allium montanum*, *Filipendula hexapetala*, *Ajuga genevensis*, *Veronica spicata*, *Asperula glauca*, *Aster Linosyris* und *Inula hirta*. Wir können sie als Wiesensteppenfragmente bezeichnen, auch wenn in größerer Zahl als an den Gipsbergen Heidewaldpflanzen (*Geranium sanguineum*, *Asperula tinctoria*, *Chrysanthemum corymbosum*) eindringen. Bei den allgemein zu beobachtenden Beziehungen zwischen Wiesen- und Waldsteppe ist dies nur als eine geringfügige Verschiebung im Gesamtbild zu betrachten.

Auch Andeutungen submediterraner Felsheiden lassen sich im Komplex der eben beschriebenen Gesellschaften, besonders im Gebiet der Roßtrappe beobachten. Als wesentliche Arten derselben wachsen auf exponiertem Fels *Festuca glauca*, *Anthericum Liliago*, *Lactuca perennis* und *Sedum reflexum*. So sehen wir in der xerothermen Vegetation der Rothenburg nur eine besondere Ausbildungsform der mitteldeutschen Steppenheide, die mit Rücksicht auf die allgemeine Verbreitung im Gebiet als submontane Fazies, im Hin-

¹⁾ *Sorbus torminalis* ist nicht in dem Maß an basische Böden gebunden, wie das häufig dargestellt wird.

blick auf die Bodenbeschaffenheit aber als Variante schwach saurer Unterlagen bezeichnet werden kann.

Bei der Übersicht über das Vorkommen und die Zusammensetzung von Grasheide und Heidewald im gesamten mitteldeutschen Gebiet soll von den Teilarealbildern der Leitpflanzen der einzelnen Vegetationstypen ausgegangen werden, wie sie von uns z. T. bereits veröffentlicht wurden (Hercynia, 1937 u. 1938) und in größerer Zahl anhangsweise dieser Arbeit beigelegt sind. Aus diesen Karten ergibt sich, daß manche Teile Mitteldeutschlands überhaupt frei von Grasheide sind oder nur eine ganz verarmte Vegetation haben (vgl. Meusel, 1938, S. 55). Die reichste Ausbildung finden wir im Bereich des sich um den östlichen Harz ausdehnenden mitteldeutschen Trockengebietes und seiner Randländer, wobei wiederum die Kalkberge und -hügel besonders begünstigt sind, da im Bereich derselben die Grasheide viel weiter in die subozeanische Klimazone vorstößt als in Gegenden, wo solches Gestein fehlt.

Aber auch innerhalb der an natürlichen Grasfluren reichen Bezirke Mitteldeutschlands ist eine wesentlich verschiedene Verteilung der einzelnen Arealtypen zu beobachten. Man hält das zunächst nicht für möglich, wenn man, wie im Kyffhäuser oder in den Muschelkalkgebieten Thüringens, gelegentlich dealpine, submediterrane und kontinentale Elemente nahe beieinander gedeihen sieht. Bei genauerer Betrachtung ist jedoch trotz mancher Übergänge immer eine deutliche Differenzierung der einzelnen Elemente im Standort zu beobachten, und die Übersicht über die Verhältnisse im gesamten mitteldeutschen Gebiet zeigt eine ebenso klare Entmischung des Gesamtkomplexes wie im Bereich des südlichen Harzvorlandes auf beschränktem Räume.

Die Grasheiden und Heidewälder des thüringischen Muschelkalkgebietes erscheinen als Ausläufer der entsprechenden Siedlungen in der Frankenalb und im mainfränkischen Muschelkalkland. Es sind im wesentlichen südliche, submediterrane, südeuropäisch-montan-mittel-europäische und dealpine Arten, die sich an der Zusammensetzung der Grasfluren an den exponierten Felskanten und der lichten Gehölze in der Umgebung derselben beteiligen. Die kontinentalen Elemente weichen dagegen zurück. Aber auch Dealpine und Submediterrane treten nur stellenweise nebeneinander auf. Wie aus den Verbreitungskarten von *Carduus defloratus*, *Coronilla vaginalis*, *Calamagrostis varia*, *Carex ornithopoda* und *Sesleria coerulea* einerseits und von *Teucrium montanum*, *Teucrium Chamaedrys*, *Viburnum Lantana*, *Helianthemum canum* und *Fumana procumbens* andererseits hervorgeht, sind jene im westlichen Teil der Muschelkalkumrandung des Thüringer Beckens konzentriert und reichen in ihrem Vorkommen mehr oder weniger weit ins Werra- und Weserbergland hinein, während diese vor allem in den östlichen das Thüringer Becken begrenzenden Kalkhügelzügen siedeln und außerdem an entsprechenden Stellen im Bereich der Querfurter Platte, des Mansfelder Seegebietes und an der mittleren Saale zwischen Halle und Könnern reichlich vorkommen. Dieses Auseinanderweichen der Dealpinen und Submediterranen im südlichen Mitteldeutschland entspricht einer Entmischung von xerothermer Felsheide und dealpinen Matten, wie wir sie im Untersuchungsgebiet und im Zug der Hainleite bereits kennengelernt haben.

Das Seslerietum ist, meist als dealpine Felsheide, seltener als Blaugrasmatte, besonders reich im südlichen Vorland des Thüringer Waldes und im Werrabergland entwickelt. Die Blaugrasflur stellt hier die herrschende natürliche Grasheidegesellschaft¹⁾ dar, ähnlich wie im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes, der ja dieser dealpinen Zone zuzuzählen ist. Die submediterrane Felsheide beschränkt sich in diesen Bezirken dagegen auf die trockensten und wärmsten Standorte, und der Steppenheidewald erscheint nur in verarmter Ausbildung. Neben ihm gedeiht vielfach Blaugrasbuchenwald, der, wie aus der Verbreitung von *Taxus baccata*, *Centaurea montana*, *Calamagrostis varia* und *Sorbus Aria* hervorgeht, hier reicher entwickelt ist als weiter im Osten.

In der östlichen Umrandung des Thüringer Beckens sind zwar auch *Sesleria coerulea*-reiche Grasfluren anzutreffen, sie haben jedoch selten den Charakter eines dealpinen Vegetationstyps. Meist sind es vielmehr besondere Ausbildungsformen der submediterranen Felsheide, die vielfach auch ohne dieses Gras als *Teucrium*- oder *Helianthemum canum*-Zwergstrauchheide, als *Carex humilis*-*Poa badensis*- oder als *Melica ciliata*-Verein ausgebildet ist. Im Heidewald finden sich in diesem Gebiet die äußersten Vorkommen von *Quercus pubescens*, und auch sonst ist in dem üppigen Gedeihen von *Viburnum Lantana*, *Cornus mas*, *Coronilla coronata*, *Orchis*- und *Ophrys*-Arten der starke submediterrane Einfluß verspürbar. Bunte *Bromus erectus*-Wiesen mit seltenen Orchideen in der Gegend um Jena ordnen sich ebenso wie die Siedlungen südlicher Felsmoose an den Muschelkalksteilhängen (vgl. Stodiek, 1937) in dieses Gesamtbild ein.

Die Wiesensteppenvegetation, die in der dealpinen Zone völlig fehlt, ist auch im submediterranen Bezirk von untergeordneter Bedeutung. Zwar reichen viele ihrer charakteristischen Elemente bis in dieses Gebiet hinein; nur selten treten sie aber zu geschlossenen Verbänden zusammen. Allein im unteren Unstrutgebiet und im Bereich der mittleren Saale kommt es zu einer stärkeren Durchdringung von Wiesensteppe und submediterranen Felsheide. Vorherrschend wird die kontinentale Vegetation innerhalb Mitteldeutschlands dagegen erst im Gebiet der Elbe um Magdeburg, der subhercynischen Mulde, des östlichen und des südöstlichen Harzvorlandes, sowie auf den Keuperhügeln im Thüringer Becken, wie auch aus den Arealarten der Leitpflanzen von Wiesen- und Waldsteppe (*Stipa capillata*, *Stipa stenophylla* und *St. Joannis*, *Jurinea cyanoides*, *Adonis vernalis*, *Astragalus danicus* und *A. exscapus*, *Oxytropis pilosa*, *Scorzonera purpurea* u. a.) ersichtlich ist. Verschiedentlich begegnet uns hier die Sandvariante dieses Vegetationstyps auf Stromtaldünen, vor allem überziehen aber Feder- und Pfriemengrasfluren sowie staudenreiche Erdseggenrasen die vielfach lößbedeckten trockenen Hügel und sonnigen Berghänge. So bevorzugt

¹⁾ Alle anderen, besonders aus dem Werra- und Wesergebiet beschriebenen Grasheiden, wie das Mesobrometum (Tüxen, 1937) und die Vorsteppe (Schwier, 1928), sind nur halbkünstliche Rasengesellschaften, die sich aus Arten der Seslerieten und einigen submedit. Vertretern der Felsheide und des Heidewaldes zusammensetzen. Neben südlichen Arten treten einzelne weitverbreitete kontinentale Elemente auf, so daß man die Vorsteppe höchstens als eine „starke Abschwächung“ der mitteldeutschen Steppenheide bezeichnen kann.

die Wiesensteppe, wie an den Hängen des Kyffhäusers, in ihrem gesamten mitteldeutschen Areal die tiefgründigeren Böden, während die submediterrane Vegetation auf skelettreichem Fels und Geröll siedelt¹⁾.

In der Umgebung der Wiesensteppen sind vielfach reiche Waldsteppen und subkontinentale Eichenmischwälder entwickelt. Diese haben im mitteldeutschen Trockengebiet einst weithin das Land bedeckt. Eine Pflanzengesellschaft, die im Kyffhäuser nur als schmale Zone zwischen Buchenwald und Steppenheide erscheint, bildet hier den herrschenden Waldtyp.

So ergeben sich hinsichtlich der Verteilung von Grasheide und Heidewald in Mitteldeutschland verschiedene Unterbezirke:

1. der dealpine Bezirk, der den südlichen Rand des Thüringer Waldes, das Werra- und Weserbergland und die angrenzenden Gebiete umfaßt,
2. der submediterrane Bezirk im Bereich der mittleren Saale und
3. der kontinentale Bezirk im nördlichen Harzvorland, in Mittel- elbe-Untersaale-Bezirk und im Innern des Thüringer Beckens.

Es handelt sich dabei natürlich bloß um Konzentrationszentren der einzelnen Vegetationstypen, die durch mannigfache Übergänge miteinander verbunden sind.

Diese Übergänge finden am besten ihren Ausdruck in der Verbreitung von Pflanzen, die sowohl in ihrem Gesamtverhalten als in ihrem mitteldeutschen Teilareal Zwischenformen darstellen. Von ihnen seien bloß *Coronilla vaginalis* und *Hippocrepis comosa* als Verbindungsarten dealpiner und submediterraner Gewächse genannt und *Carex humilis* und *Dictamnus albus* als zwischen Submediterranen und Kontinentalen vermittelnde Typen. Aber trotz solcher Überschneidungen ist der verschiedenartige Charakter der einzelnen Vegetationstypen überall klar zu erkennen, und erst im Hinblick auf die oben aufgezeigten Grundlinien der Gestaltung läßt sich überhaupt das bunte Bild der Grasheidevegetation in Mitteldeutschland in allen seinen Einzelheiten verstehen.

So trifft man im unteren Unstrutgebiet, wie wir (Meusel, 1937) bereits gezeigt haben, auf der Verwitterung des unteren Buntsandsteins vor allem wiesensteppenartige Pflanzengesellschaften, während an den benachbarten Muschelkalkhängen der Querfurter Platte bei Carsdorf und Freyburg die submediterranen Arten der Felsheide (*Teucrium montanum* und *T. Chamaedrys*, *Poa badensis*, *Helianthemum canum* und *H. apenninum*, *Globularia Willkommii*, *Coronilla vaginalis*) gehäuft sind. Nimmt das wunder, wenn man beachtet, daß im gesamten Gebiet die Wiesensteppe bevorzugt auf den tiefgründigeren Böden gedeiht, während die submediterrane Vegetation sich vor allem auf den feinerdearmen Fels- und Schotterböden auszubreiten vermag! Damit ist aber nicht gesagt, daß das Vorkommen von kontinentalen und submediterranen Arten von diesen Außenfaktoren her allein zu erklären sei. *Stipa capillata* erscheint in Thüringen stellenweise als ausgesprochene Felsenpflanze, und die *Teucrium*-Arten, *Helianthemum canum* und *Globularia Willkommii* fehlen im nördlichen Harzvorland fast vollkommen, obgleich auch hier sonlige Kalkberge Siedlungsmöglichkeiten böten. Die edaphischen Faktoren wirken eben nur innerhalb eines bestimmten Bezirks auslösend, ähnlich wie anderswo lokalklimatische oder biotische Momente es sind, welche die Herausbildung der verschiedenen Typen unserer Grasheideflora bedingen. Es kann eben das Gesamtbild nie von einem bestimmten Außenfaktor her verstanden werden.

Das südöstliche Harzvorland und der Kyffhäuser liegen nach dem Gesagten im Brennpunkt der verschiedenen Einflußrichtungen der mitteldeutschen Grasheidevegetation.

¹⁾ Besonders deutlich wird das im Bereich des Thüringer Beckens. Auf dem weichen Gipskeuper im Innern gedeiht vorzüglich Wiesensteppe, während auf den Muschelkalkhöhen die submediterrane Felsheide das Bild bestimmt.

Die kontinentalen Arten reichen vom O her und die submediterranen vom S her in ziemlicher Konzentration bis an das Gebiet heran. In nächster Nachbarschaft sind aber bereits dealpine Matten entfaltet, so daß in der Tat in der Pflanzenwelt der Grasheide dieses beschränkten Bezirkes alle Elemente enthalten sind, die sich im gesamten mittel-deutschen Raum in weiterer Entfaltung darbieten.

C. Die Grasheiden in Mitteleuropa, insbesondere im Donaauraum

Ganz Mitteleuropa (im weitesten Sinn bis an den Ostrand der Karpaten und zur unteren Donau gerechnet) ist von Natur aus Waldland. Selbst wenn sich in den östlichen Gebieten in der Walachei und im pannonischen Becken stellenweise ursprüngliche Ebenensteppen vorfinden, so erscheinen auch diese nur als räumlich begrenzte Vorposten der weiten osteuropäisch-südsibirischen Steppenzone.

Aber abgesehen von dieser randlichen Durchdringung von Trocken-grasflur und Waldland in den östlichen Tiefländern finden wir inmitten der einst von dichtem Gehölz überzogenen Gebiete, vor allem im son-nigen Hügel- und Bergland, auf beschränkten Raum vielfach wieder-kehrend natürliche Waldlichtungen, die mit verschiedenartigen Grasfluren (Grasheiden) bestanden sind. Es tritt somit die Frage auf, inwieweit die im Untersuchungsgebiet gewonnenen Ergebnisse über das Vorkommen von Wald und Grasheide auf das gesamte mitteleuropäische Gebiet ausgedehnt werden können.

Um die in der Tat bestehende Einheitlichkeit der Erscheinungen in der Grasheidevegetation Mitteleuropas herauszuarbeiten, wollen wir es unterlassen, eine zusammenfassende Übersicht der Literatur zu geben. Es könnte so nur schwer ein Gesamtbild entworfen werden, da bei der heute vielfach zu beobachtenden Einengung des Blickfeldes die trennen-den Einzelheiten gegenüber den großen Zusammenhängen allzu sehr in den Vordergrund treten würden. Nach den soziologischen Beschrei-bungen der Trockenrasen hat jedes Land Südosteuropas seine „eigenen“ Pflanzenvereine. Jedem aber, der die Dinge mit offenen Augen in der Natur verfolgt, fällt es auf, daß über dem Ganzen ein einheitliches Gesetz waltet, daß wir in der mitteleuropäischen Grasheide einen Vegetationskomplex vor uns haben, der sich zwar aus ver-schiedenen Grundformen (Vegetationstypen) zusamen-setzt, dessen einzelne Erscheinungen aber sämtlich aus der verschieden starken Entwicklung der allenthalben wiederkehrenden Hauptkomponenten zu erklären sind.

Um dies zu verdeutlichen, soll auf Grund eigener Beobachtungen eine vergleichende Übersicht des Vorkommens von Grasheide im Donau-raum gegeben werden. Im Bereich dieses Flusses kann man, ähnlich wie in beschränkterer Entfaltung im Untersuchungsgebiet, entsprechend dem Klimagefälle eine gesetzmäßige Abwandlung der Struktur der verschiedenen Gesellschaften unserer natürlichen Grasfluren beobachten.

Wir beginnen mit unserer Darstellung im klassischen Gebiet der Steppenheide, in der Schwäbischen Alb, und hier wiederum in dem höchstgelegenen Teil, am Nordwestrand. Noch heute bildet in diesem

Land der Buchen- und Buchen-Tannenwald die herrschende Pflanzengesellschaft. Einst hat er wohl in verschiedenen Ausbildungsformen die Hochflächen und die Hänge gleichmäßig überzogen. Nur an den Steilabstürzen der Berge weicht von Natur aus das dichte Gehölz zurück und weiße Kalkfelsen krönen die grünumsäumten Höhen.

Im Bereich dieser Felsen erscheint die Grasheide mit ihren vielen lichtliebenden, buntblühenden Gewächsen wie ein Juwel inmitten der ausgedehnten, dunklen Wälder. In ihrer floristischen Zusammensetzung erweist sich bei näherem Hinsehen diese Gesellschaft als nicht so einheitlich, wie man zunächst meinen möchte. An den Schatthängen sehen wir, wie das Vegetationsprofil (Abb. 50) zeigt, nur dort natürliche Waldlichtungen, wo steile Felsabstürze auftreten. Die Buche und stellenweise auch die Tanne reicht bis an die äußerste Felskante heran und Grasheiden finden allein im Bereich der Felsen ihr Fortkommen (Taf. XXVIII, 1). Sie erscheinen als Blaugrasmatten mit vielen dealpinen und manchen alpinen Arten, wie das bereits geschildert wurde (s. S. 133). An weniger steilen Stellen kann sich lichtetes Gehölz von *Sorbus Aria*, schlechtwüchsigen Buchen und Tannen ausbilden, in dessen Unterwuchs die meisten Arten der dealpinen Matten neben verschiedenen Waldbewohnern ihr Fortkommen finden (Buchenheidewald, Bergwald nach Gradmann). Manchmal tritt hier auch die Eibe auf. — Am Fuß des Steilhanges entfalten sich Schluchtwälder mit *Lunaria rediviva*, *Scolopendrium vulgare*, *Cynoglossum germanicum* und vielen anderen Leitpflanzen. Überall dort aber, wo sich der Einfluß der Steilkante mit ihren aufragenden Felsen auf Klima und Bodenbildung nicht mehr auswirkt, setzt der alles umkleidende Buchenwald ein.

Bunter gestaltet sich das Bild an den sonnigen Hängen. Nicht nur, daß hier an entsprechenden Stellen die Waldlichtungen schon von Natur aus einen größeren Raum einnehmen, es ist auch die Zusammensetzung der Gesellschaften mannigfaltiger. Nur stellenweise reicht hier die Buche bis an den Steilrand heran, auf flachgründigen Böden in warmen Lagen wird sie meist von einer schmalen Randzone von schütterem Eichenmischwald (Steppenheidewald), in welchem sogar *Quercus pubescens* gedeihen kann, abgelöst. An solchen Stellen fehlen die schattenliebenden Elemente des Fagetum völlig, und vor uns breitet sich jener Reichtum von verschiedenartigen lichtliebenden Gräsern und Stauden aus, den Gradmann in seinem „Pflanzenleben der Schwäbischen Alb“ so treffend schildert.

In dem lichten Gehölz finden sich sowohl Elemente der submediterranen Buschwälder als der kontinentalen Waldsteppe. Auf beschränktestem Raum jedoch, dort, wo die Felspodeste so schmal sind, daß überhaupt kein Baum aufkommen kann oder an dem äußersten Rand der Hangkante erscheint die Steppenheide, die sich in diesem Gebiet von der Bodenvegetation der lichten Gehölze meist nur wenig unterscheidet. Es bieten in dem hochgelegenen, verhältnismäßig regenreichen Bezirk der Alb eben selbst die exponierten Standorte keine besonders extremen Wuchsbedingungen. So ist es zu verstehen, daß vielfach das Blaugras selbst in sonnigen Grasfluren erscheint, die in bunter Mischung dealpine, süd-mittleuropäisch-montane, und einige submediterrane Elemente sowie Waldsteppenpflanzen enthalten.

In äußerster Beschränkung auf die exponiertesten Lagen begegnet uns offene *Carex humilis-Festuca glauca*-Felsheide an den geschütztesten sonnigen Standorten der Felskronen auf flachgründigen Böden. Nur dort finden Arten wie *Globularia Willkommii*, *Helianthemum canum*, *Daphne Cneorum*, die wir als Leitelemente einer nur andeutungsweise entwickelten submediterranen Felsheide betrachten müssen, ihr Fortkommen. Zu ihnen gesellt sich die wärmeliebende, dealpin-submediterrane *Coronilla vaginalis*.

Als Gegenstück zu diesen von xerothermen südlichen Arten bestimmten Felsheiden müssen die dealpinen Hochgrasmatten bezeichnet werden. Sie siedeln sowohl in nördlicher wie in südlicher Lage an Stellen, wo am Steilhang weichere Schichten zutage treten, oder wo sich in Runsen feinerreicher Boden angesammelt hat. Starke Bodenbewegung verhindert hier das Aufkommen des geschlossenen Waldes. Es gedeiht neben vereinzelt Bergahornen, Buchen und Linden allenthalben lichtetes Gehölz und dazwischen breiten sich saftige, von hohen Gräsern und Stauden zusammengesetzte Matten aus. Wir wollen sie als dealpine Hochgrasfluren bezeichnen, da sie in der subalpinen Stufe der Alpen und im Alpenvorland in ganz ähnlicher Form wiederkehren. An ihrer Zusammensetzung sind vorzüglich beteiligt *Calamagrostis varia* und viele hohe Stauden, die im Sommer in großer Üppigkeit erblühen (*Gentiana lutea*, *Pleurospermum austriacum*, Taf. XXVIII, 2, *Anemone narcissiflora*, *Laserpitium latifolium*, *Coronilla coronata*). Die beiden letztgenannten Arten leiten zusammen mit *Brachypodium pinnatum* schon über zur Flora der Heidewälder, während das reiche Vorkommen der Dealpinen (*Sesleria coerulea*, *Carex ornithopoda*, *Aster Bellidiastrum*, *Ranunculus montanus*, *Tofieldia calyculata*) die soziologischen Beziehungen zur Blaugrasmatte dartut.

Dealpine Hochgrasmatten auf Mergel-Rutschhalden in den Balingen Bergen (Schwäb. Alb) (vgl. Taf. XXVIII, 2)

Gehölze:			Pflanzen der dealpinen Matten:		
<i>Fagus sylvatica</i>	1	1	1	<i>Tofieldia calyculata</i>	+ + +
<i>Acer Pseudoplatanus</i>	+ 1	1	1	<i>Gymnadenia conop. u. odorat.</i>	+ + +
<i>Fraxinus excelsior</i>	+ —	1	1	<i>Ranunculus montanus</i>	1 1 +
<i>Corylus Avellana</i>	1 1	1	1	<i>Hippocrepis comosa</i>	2 — 2
<i>Salix caprea</i>	— +	+	+	<i>Lotus corniculatus</i>	+ — +
<i>Lonicera Xylosteum</i>	+ +	+	+	<i>Anthyllis Vulneraria</i>	+ — +
<i>Abies alba</i>	— —	+	+	<i>Phyteuma orbiculare</i>	+ + +
<i>Taxus baccata</i>	— —	+	+	<i>Bupththalmum salicifolium</i>	1 — 1
<i>Sorbus Aria</i>	2 2	2	2	<i>Carduus defloratus</i>	+ — +
<i>Viburnum Lantana</i>	2 2	1	1	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>	1 + 1
<i>Amelanchier vulgaris</i>	— —	+	+	<i>Aster Bellidiastrum</i>	2 2 1
<i>Ligustrum vulgare</i>	+ —	—	—		
Gräser:			Südlich-montane, alpine u. Waldhochstauden:		
<i>Calamagrostis varia</i>	3	3	1	<i>Polygonatum verticillatum</i>	— 1 —
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	2	3	<i>Lilium Martagon</i>	— 1 +
<i>Molinia litoralis</i>	1	—	—	<i>Anemone narcissiflora</i>	1 2 —
<i>Sesleria coerulea</i>	1	1	2	<i>Coronilla coronata</i>	2 — +
<i>Carex montana</i>	2	1	1	<i>Laserpitium latifolium</i>	1 1 2
„ <i>glauca</i>	1	1	1	<i>Seseli Libanotis</i>	+ — +
„ <i>humilis</i>	—	—	+	<i>Pleurospermum austriacum</i>	2 1 —

<i>Astrantia major</i>	2	2	—	<i>Galium boreale</i>	1	+	—
<i>Gentiana lutea</i>	1	1	1	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	+	—	+
<i>Knautia silvatica</i>	+	2	1	<i>Serratula tinctoria</i>	1	—	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	—	+	—				
Pflanzen des Steppenheidewaldes:				Waldpflanzen:			
<i>Polygonatum officinale</i>	+	—	+	<i>Convallaria majalis</i>	—	1	1
<i>Anthericum ramosum</i>	1	1	2	<i>Rubus saxatilis</i>	—	—	+
<i>Thesium bavarum</i>	1	+	+	<i>Lathyrus vernus</i>	1	+	+
<i>Trifolium rubens</i>	+	—	—	<i>Phyteuma spicatum</i>	+	+	+
„ <i>montanum</i>	+	—	—				
<i>Euphorbia verrucosa</i>	1	—	1	Moose:			
<i>Geranium sanguineum</i>	+	—	+	<i>Hylocomium splendens</i>	2	1	1
<i>Peucedanum officinale</i>	+	—	—	„ <i>triquetrum</i>	2	2	1
<i>Vincetoxicum officinale</i>	+	—	+	<i>Dicranum scoparium</i>	1	—	1

Die Aufnahmen stammen von folgenden Standorten: 1. Blasenberg bei Thanheim (etwa 850 m ü. d. M.), 2. Hunsrück bei Streichen (etwa 900 m ü. d. M.), 3. Plettenberg bei Rosswangen (etwa 950 m ü. d. M.).

So wird die Grasheideflora in den höchsten Teilen der Schwäbischen Alb weitgehend von dealpinen Elementen bestimmt, die sich in der Blaugräsmatte und in der dealpinen Hochgrasflur zu besonderen Gesellschaften vereinen. Die submediterrane Flora konzentriert sich auf beschränktem Raum in der xerothermen Felsheide und im Heidewald, in welchem auch viele kontinentale Waldsteppenarten siedeln. Die Wiesensteppe fehlt dagegen gänzlich.

Ein anderes Landschaftsbild umfängt uns im obersten Donautal bei Beuron. Die Malmfelsen, die am Nordwestrand als weiße Zinnen die hohen waldbedeckten Berge krönen, steigen hier direkt aus dem Talboden auf. In ihrer Umgebung wandert aber auch die Grasheide in tiefere Regionen herab, was deutlich in der Zusammensetzung und Ausdehnung der einzelnen eben beschriebenen Vereine zum Ausdruck kommt.

An schattigen Hängen wächst zwar im obersten Donautal ebenfalls bevorzugt das Blaugras zusammen mit anderen dealpinen und südlich-montanen Arten, seine Bestände sind aber gegenüber dem Vorkommen an der Albtrauf verarmt. Vielfach begegnet uns auch Buchenheidewald, allerdings ohne die Tanne, die hier von Natur aus fehlt; nur ganz dürtig entwickelt sind dagegen die hochgras- und hochstaudenreichen dealpinen Matten. Nirgends kommt es zur Ausbildung jener üppigen Vegetation, die am Nordwestrand der Alb dem alpinen Einfluß der Grasheide am stärksten Ausdruck gibt. Dafür sind im oberen Donautal die von xerothermen Arten bestimmten Vereine begünstigt. Reich entfaltet ist der Steppenheidewald und vielfach begegnet uns die submediterrane Felsheide. Neben dieser, auf die äußersten Felskanten beschränkten Pioniervegetation sind auch, viel häufiger als in den höchst gelegenen Gebieten, geschlossene Grasfluren anzutreffen, die außer den Gewächsen des Heidewaldes durch besondere Elemente charakterisiert werden. Es sind vor allem *Carex humilis*-*Bromus erectus*-Bestände, in welchen verschiedene submediterrane Grasheide- und kontinentale Waldsteppenpflanzen ihr Fortkommen finden.

Die Steppenheide hat hier also einen selbständigeren Charakter und nimmt einen größeren Raum ein als am Nordwestrand der Alb. Doch

fehlen auch in diesem Gebiet noch fast alle Leitpflanzen der Wiesensteppe. *Stipa pulcherrima* siedelt nur horstweise in geschützter Spalierlage und ist infolge ihrer Seltenheit von den Pflanzenfreunden ebenso begehrt wie das Edelweiß in manchen Gegenden der Alpen. „Felsenfeder“ nennen es treffend die Bewohner des Gebietes.

Bestimmend ist demnach in der Grasheidevegetation des oberen Donautales neben dem dealpinen allein das submediterrane Element. Die kontinentalen Arten erscheinen als Vertreter der Waldsteppe, und nur ganz vereinzelt finden sich als äußerste Vorposten Wiesensteppenelemente des Caricetum-Stipetum. In Anbetracht dessen müssen wir besonders bewundern, wie Gradmann von den Verhältnissen der Schwäbischen Alb ausgehend den Begriff der Steppenheide aufstellte. Nur auf Grund der vergleichenden Überschau konnte er in diesem Gebiet den Vegetationstyp der kontinentalen Steppe in seinem letzten Ausklingen erkennen, und vor allem hat er, wie auch Gams (1939) neuerdings hervorhebt, richtig erkannt, daß Wald- und Wiesensteppe nahverwandte Bildungen sind.

Mit der Schilderung der Grasheidegesellschaften am Nordwestrand der Alb und im Bereich des Donaudurchbruchs bei Beuron sind die wesentlichsten Ausbildungsformen des ganzen Gebietes umschrieben, und wir können uns den entsprechenden Verhältnissen im Donauzug der Fränkischen Alb zuwenden. Ergänzend zu den ausführlichen Schilderungen Gaucklers (1938) müssen wir hier besonders die Bedeutung der dealpinen Arten im Vegetationsmosaik der Grasheiden hervorkehren. Auch in der Frankenalb ist ein deutlicher Unterschied zwischen den von submediterranen und kontinentalen Arten bestimmten Steppenheiden und dealpinen Grasfluren zu machen. Die Verschiedenheiten im Vegetationsgefüge werden vor allem durch die Exposition und die dadurch geschaffenen Veränderungen im Lokalklima und in der Bodenbildung hervorgerufen.

An Hand eines schematischen Vegetationsprofils (Abb. 51) aus dem Gebiet des Donaudurchbruchs bei Weltenburg soll dies erläutert werden. Die Grasheide erscheint hier in der Umgebung steiler Malmfelsen, die direkt in das Flußbett abfallen und rings von Buchenwald umgeben sind, in vollkommen ungestörter, ursprünglicher Entwicklung (Taf. XXIX, 1 u. 2). Das Fagetum ist an den waldbedeckten Abhängen¹⁾ meist arm an Bodenwuchs und gleicht stellenweise dem Karstbuchenwald am Rand des mitteldeutschen Trockengebietes. Am Fuß schattiger Felsen treffen wir schluchtwaldartige Bestände, allerdings nur selten in der reichen Entwicklung wie in der Schwäbischen Alb.

Die Grasheidevegetation paßt sich in ihrer Zusammensetzung und Verteilung den Geländeformen aufs engste an. An den nördlich exponierten Hängen weicht der Wald nur an den Felsabstürzen zurück, die, soweit überhaupt höhere Pflanzen gedeihen können, vom Blaugras und seinen Begleitern bewachsen werden. Nur selten kommt es jedoch zur Ausbildung ausgedehnter *Sesleria*-Matten. Dagegen ist der Blaugras-

¹⁾ Ob die Vertreter der These von der anthropogenen Natur unserer Grasheide annehmen, daß einst auch hier auf dem oft kaum meterbreitem Grasband zwischen Steilabfall und ausgedehntem Buchenbestand Schafweide getrieben wurde?

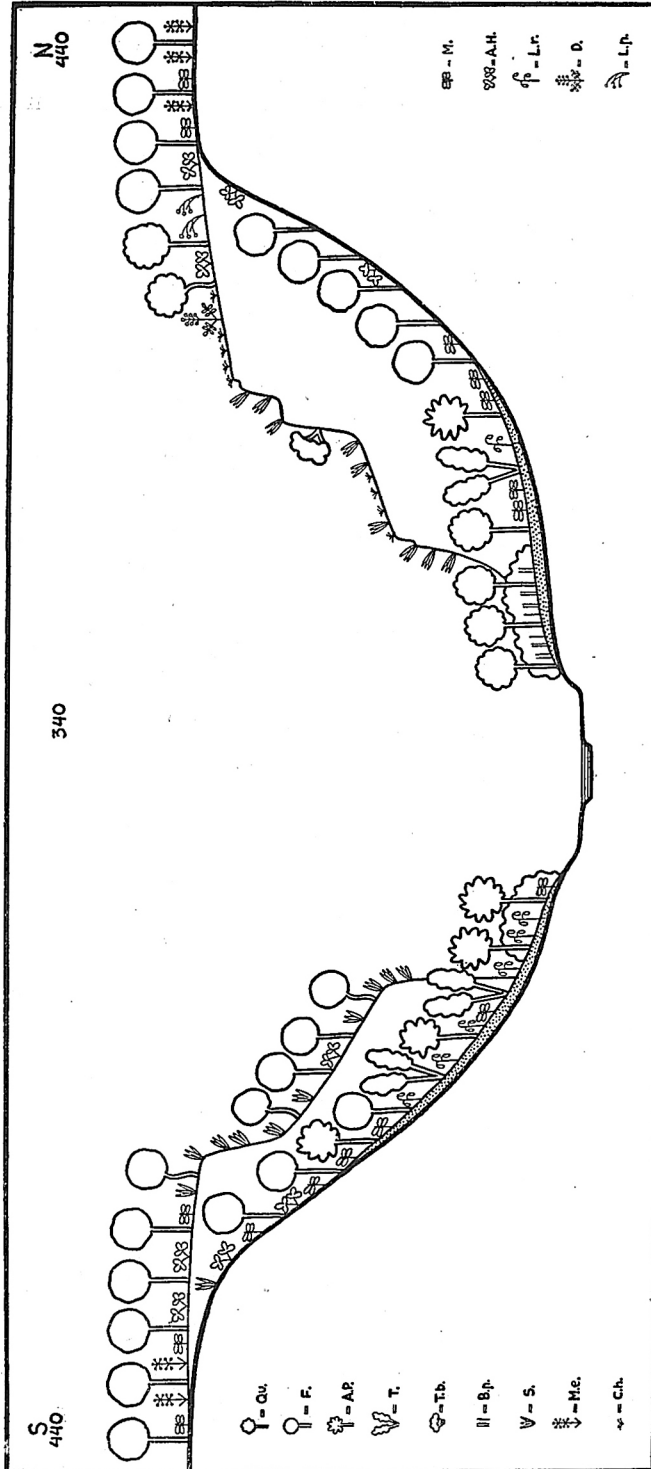


Abb. 51. Die Vegetation im Bereich der steilen Kalkfelsen am Donaurohrbruch bei Weitenburg.
 Buchenwald: F.: *Fagus sylvatica*, M. e.: *Milium effusum*, M.: *Mercurialis perennis*, A. H.: *Anemone Hepatica*; Schluchtwald: A. P.:
Acer Pseudoplatanus, T.: *Tilia platyphyllos*, L. r.: *Lanaria retiviva*; an den Nordhängen Sesslerieten (S.: *Sesl. coerulea*) und Blaugras-
 Buchenwald; an den Südhängen *Sestertia* und *Taxus* (T. b.) nur in Felspalten; auf den Podesten *Carex humilis* (C. h.)-reiche Steppen-
 heide und Steppenheidewald (Qu.: *Quercus*, D.: *Dictamnus*, L. p.: *Lithospermum purpureo-coeruleum*).

buchenwald am Übergang vom offenen Fels zum geschlossenen Gehölz reich entfaltet, und aus seiner Zusammensetzung können wir ohne weiteres auf den Charakter der entsprechenden Grasheiden Rückschlüsse ziehen. Wie die unten angeführte Aufnahme zeigt, gedeihen da im lichten Krüppelbuchenbestand *Sorbus Aria*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*, *Taxus baccata*, also Arten, die sich auch in der Schwäbischen Alb in der Umgebung der Blaugrasfluren einfinden. In der Feldschicht sind neben Waldpflanzen, von denen als besonders bezeichnend nur *Rubus saxatilis* genannt sei, dealpine Elemente, wie *Sesleria coerulea*, *Calamagrostis varia*, *Carex ornithopoda*, *Carduus defloratus*, *Bupthalmum salicifolium*, *Erica carnea*, *Polygala Chamaebuxus* herrschend. Zu ihnen gesellen sich zwar auch manche Arten, die im Steppenheidewald wiederkehren, doch handelt es sich dabei vorzüglich um Gewächse süd-mitteuropäisch-montanen (*Laserpitium latifolium*, *Melittis Melissophyllum*, *Anthericum ramosum*) oder nördlich-kontinentalen (*Ranunculus polyanthemos*, *Galium boreale*) Arealcharakters, die auch sonst im Seslerietum vielfach eine Rolle spielen. Wenn man zudem noch berücksichtigt, daß in der Bodenschicht neben Astmoosen unserer Wälder vor allem Arten schattiger Kalkfelsen auftreten, so ergibt sich ein Bild des Seslerietum ähnlich dem im südlichen Harzvorland.

Ein ganz anderes Gepräge zeigt die Grasheidevegetation in der Umgebung der südlich exponierten Felsen. Hier weichen die Dealpinen zurück. *Sesleria coerulea* findet allein an den Steilabstürzen, wo sie ähnlich wie die Eibe in tiefen Spalten wurzelt, günstige Lebensbedingungen. Auf den stark austrocknenden Felspodesten aber überläßt sie *Carex humilis* und anderen ausgesprochen xerophilen Gewächsen das Feld (Taf. XXIX, 1). In der Umgebung dieser Stellen vermag auch die Buche nicht fortzukommen, und ganz ähnlich wie im Kyffhäuser bildet sich zwischen den gehölzfreien Trockengrasfluren und dem geschlossenen Fagetum eine schmale Eichenrandzone aus (Taf. XXIX, 2), in welcher die Arten des Steppenheidewaldes wie *Dictamnus albus*, *Melica picta*, *Melampyrum cristatum*, *Geranium sanguineum* u. v. a. ihr Fortkommen finden. In höherem Maß als in der Schwäbischen Alb wachsen demnach hier neben südlichen Arten auch xerotherme kontinentale Elemente. Dasselbe gilt für die Grasheiden auf den äußersten Felspodesten, in welchen *Carex humilis*, *Phleum Boehmeri*, *Bromus erectus*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Veronica spicata*, *Teucrium montanum* und *Chamaedrys*, *Globularia Willkommii*, *Inula hirta*, *Asperula glauca*, *Aster Linosyris* u. a. den Ton angeben.

Aus dieser Schilderung und den beiden untenstehenden Bestandeslisten dürfte hervorgehen, daß sich auch im Bereich der Fränkischen Alb die Grasheidevegetation an ihren verschiedenen Standorten wesentlich unterscheidet. Wenn man die Gesellschaften an den sonnigen Felsen in mancher Hinsicht mit der Steppenheide im Kyffhäuser vergleichen kann, so entspricht das Pflanzenkleid der Nordhänge den dealpinen Matten und verwandten Heidewäldern, wie sie besonders im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes entwickelt sind. Die Exposition wirkt sich hier ebenso entscheidend aus wie im Kyffhäuser.

Donaudurchbruch bei Weltenburg (vgl. Abb. 51)**1. Blaugrasbestände und Buchenheidewald am Nordhang.****Gehölz:**

<i>Fagus sylvatica</i>	2	<i>Quercus sessilis</i>	+
<i>Taxus baccata</i>	+	<i>Rhamnus cathartica</i>	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	<i>Populus tremula</i>	+
<i>Sorbus Aria</i>	1	<i>Daphne Mezereum</i>	+
<i>Tilia platyphyllos</i>	1		

Feldschicht:**Dealpine u. a. Pflanzen des Seslerietums:**

<i>Sesleria coerulea</i>	2	<i>Erica carnea</i>	2
<i>Calamagrostis varia</i>	+	<i>Carduus defloratus</i>	1
<i>Carex ornithopoda</i>	+	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>	+
<i>Polygala Chamaebuxus</i>	1	<i>Scabiosa Columbaria</i>	+

Waldsteppenpflanzen und südlich-montane Elemente:

<i>Cytisus nigricans</i>	+	<i>Thesium bavarum</i>	1
<i>Digitalis ambigua</i>	+	<i>Seseli Libanotis</i>	1
<i>Vincetoxicum officinale</i>	+	<i>Melittis Melissophyllum</i>	+
<i>Galium boreale</i>	+	<i>Anthericum ramosum</i>	1
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	+

Waldpflanzen:

<i>Lathyrus vernus</i>	+	<i>Convallaria majalis</i>	+
<i>Anemone Hepatica</i>	1	<i>Hieracium murorum</i>	+
<i>Solidago Virga aurea</i>	+	<i>Rubus saxatilis</i>	1
<i>Mercurialis perennis</i>	+	<i>Galium silvaticum</i>	+
<i>Fragaria vesca</i>	+		

Moose:

<i>Ctenidium molluscum</i>	1	<i>Hylocomium splendens</i>	1
<i>Tortella tortuosa</i>	2	<i>Hylocomium triquetrum</i>	2
<i>Scleropodium purum</i>	1		

2. Steppenheide und Steppenheidewald im Bereich südlich exponierter Felsköpfe**Gehölz:**

<i>Quercus Robur</i>	2	<i>Ligustrum vulgare</i>	1
<i>Sorbus torminalis</i>	+	<i>Cotoneaster integerrima</i>	+
(<i>Sorbus Aria</i>)	+	<i>Rhamnus saxatilis</i>	1
<i>Crataegus spec.</i>	+	<i>Pirus communis</i>	+

Feldschicht:**Südliche und kontinentale (K) Xerotherme der Trockenrasen:**

<i>Carex humilis</i> (K)	3	<i>Inula hirta</i> (K)	+
<i>Phleum Boehmeri</i> (K)	1	<i>Artemisia vulgaris</i> (K)	+
<i>Bromus erectus</i>	1	<i>Achillea Millefolium</i> (K)	+
<i>Melica ciliata</i>	+	<i>Salvia pratensis</i>	+
<i>Aster Linosyris</i> (K)	2	<i>Stachys recta</i>	+
<i>Peucedanum Oreoselinum</i>	1	<i>Teucrium Chamaedrys</i>	1
<i>Asperula cynanchica</i>	1	<i>Teucrium montanum</i>	2
<i>Asperula glauca</i> (K)	1	<i>Alsine setacea</i>	+
<i>Veronica spicata</i> (K)	2	<i>Sedum album</i>	1
<i>Allium montanum</i> (K)	+	<i>Anemone Pulsatilla</i>	+
<i>Ajuga genevensis</i> (K)	1	<i>Lactuca perennis</i>	+
		<i>Globularia Willkommii</i>	+

Waldsteppenpflanzen:

<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	<i>Dictamnus albus</i>	+
<i>Melica pecta</i>	+	<i>Melampyrum cristatum</i>	+

<i>Anthericum ramosum</i>	+	<i>Trifolium alpestre</i>	+
<i>Cytisus nigricans</i>	+	<i>Peucedanum Cervaria</i>	1
<i>Geranium sanguineum</i>	1		

Xerophile Dealpine und Eindringlinge des Seslerietums:

<i>Sesleria coerulea</i>	1	(<i>Carduus defloratus</i>)	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	+
<i>Helianthemum Chamaecistus</i>	1	<i>Leontodon incanus</i>	+

Vergleichen wir unsere Beobachtungen in der Frankenalb mit denen in der Schwäbischen Alb, so ist festzustellen, daß auch hier die drei Haupteinflußrichtungen in der Grasheidevegetation, die dealpine, die submediterrane und die kontinentale zu verspüren sind. Während aber das dealpine Element in dem regenärmeren und wärmeren Gebiet der Frankenalb zurückweicht, Blaugrasmatten nur selten auftreten und die dealpinen Hochgrasfluren völlig fehlen, ist die submediterrane Felsheide hier viel reicher entfaltet, und in den geschlossenen Erdseggenrasen siedeln neben den submediterran-xerothermen Arten des *Brometum erecti* bereits in größerer Zahl die Elemente der kontinentalen Wiesensteppe.

Deutlich zeichnet sich bei dieser Gegenüberstellung schon die Richtung ab, in welcher sich die Zusammensetzung der Grasheidevegetation verändert, wenn wir, dem Lauf der Donau folgend, weiter gen O fortschreiten. Um unsere Beobachtungen aus der Schwäbischen und Fränkischen Alb einerseits und aus dem ungarischen Mittelgebirge und den weiter östlich gelegenen Gebieten andererseits zu verbinden, sei nach den Schilderungen von Podpěra (1928), Klika (1931) und Fröhlich (1926) eine kurze zusammenfassende Übersicht über die Grasheidevegetation¹⁾ der bekannten Pollauer Berge gegeben, die als Juraklippen des Karpatenbogens in dem trocken-warmen Hügelland zwischen March und Donau aufragen.

Die xerotherme Flora ist hier viel reicher entfaltet als in der Frankenalb. Trotzdem lassen sich die Verhältnisse in beiden Gebieten ohne weiteres auseinander ableiten. Die *Festuca glauca-Poa badensis*-Assoziation Klikas mit *Melica ciliata*, *Alyssum montanum*, *Medicago prostrata*, *Globularia Willkommii*, *Dorycnium sericeum*, *Teucrium montanum*, *Helianthemum canum*, *Fumana procumbens*, *Leontodon incanus* u. a. südlich xerothermen Arten stellt weiter nichts als eine besondere Fazies der submediterranen Felsheide dar. In ihrer reichen Entwicklung gleicht sie in vieler Hinsicht den entsprechenden Vereinen in Thüringen. Nur wachsen auf den Pollauer Bergen manche südliche Arten, die unser Gebiet nicht mehr erreichen. Wie überall besiedelt die Gesellschaft feinerdearme Skelettunterlagen. An Stellen, wo die Bodenbildung weiter fortgeschritten ist, wird die Felsheide von geschlossenen Rasen verdrängt, in denen bald *Carex humilis*, bald *Festuca vallesiaca* den Ton angibt. Im Zwergseggenbestand kommen außer *C. humilis* viele andere kontinentale Gräser wie *Stipa capillata*, *St. pulcherrima*, *St. stenophylla*, *Koeleria gracilis*, *Festuca sulcata* und *F. vallesiaca*²⁾ vor, während der submediterrane *Bromus erectus* zurückweicht. An Stelle des von Wiesensteppenelementen durch-

¹⁾ Dabei soll nicht weiter auf die Stellung der Steppenheide im Waldland eingegangen werden, obgleich die Verhältnisse, wie die Darstellung Podpěras (1928) über das nördlich davon gelegene Gebiet des mährischen Karstes zeigt, im Vergleich zu unseren Verhältnissen manches Interessante bieten würden.

²⁾ Klika gibt als Glied der Zwergseggenrasen auch *Avena desertorum* an. Es ist jedoch die Frage, ob dieses Gras nicht noch extremere Standorte bevorzugt als die staudenreiche Wiesensteppe. Im Böhmisches Mittelgebirge wächst der Steppenhafer zusammen mit verschiedenen *Stipa*- und *Festuca*-Arten in einem Verein, der schon in mancher Hinsicht mit den Steppenrasen der südlichen Zone der russischen Pflanzengeographen zu vergleichen ist.

setzten Caricetum-Brometum der Fränkischen Alb ist das Caricetum-Stipetum getreten. Auch diese Gesellschaft gleicht weitgehend den entsprechenden Vereinen des Kyffhäusers. Es sind nur verhältnismäßig wenige Arten östlicher Herkunft darin zu finden, die unserem Gebiet abgehen (*Inula ensifolia*, *Jurinea mollis*, *Onosma Visianii*, *Campanula sibirica*); man darf also auch hier bloß von einer Fazies eines allgemeiner verbreiteten Vegetationstyps sprechen, wenn man den in der Natur offen zutage tretenden Zusammenhängen gerecht werden will.

Die Stellung der dealpinen Vegetation im Bereich der Pollauer Berge hat Fröhlich (1926, 1928) in sehr gründlichen Studien behandelt. Er hebt hervor, daß das Blaugras fast immer auf die absonnigen Lagen beschränkt ist, da es „eine die Kühle und Feuchtigkeit bevorzugende Form“ darstellt. Zusammen mit *Sesleria coerulea* siedeln an solchen Stellen gern andere dealpine Elemente wie *Biscutella laevigata*, *Saxifraga aizoon*, und ähnlich wie im Kyffhäuser ist auch *Senecio campester* auf die Blaugrasfluren der Nordlagen beschränkt. Dazu treten allerdings Arten der xerothermen Felsheide und der Wiesensteppe, so daß Klika meint, die Grasheidevegetation der absonnigen Hänge der Pollauer Berge mit den übrigen Trockenrasengesellschaften des Gebietes zusammenstellen zu müssen. Beachtet man aber die allgemeinen pflanzengeographischen Zusammenhänge, so erscheint auch hier die Blaugrashalde, wie schon Fröhlich, auf dessen gründliche Arbeit Klika kaum Bezug nimmt, klar erkannt hat, als Ausklang eines Vegetationstyps, der seine Hauptentfaltung in der subalpinen und montanen Stufe der Alpen hat. Wenn er dort in den verschiedensten Lagen siedeln kann, so zieht er sich an der Grenze seines Vorkommens an feuchtere Standorte zurück, die den Lebensbedingungen dealpiner Pflanzen noch am besten entsprechen. Die Verarmung des Seslerietums in den Pollauer Bergen ist demnach ganz ähnlich zu verstehen wie das Zurückweichen und die Auflockerung der Gesellschaft im Kyffhäuser, wo sie sich gleichfalls zwar in nächster Nachbarschaft der xerothermen Vegetation vorfindet, aber trotzdem von dieser im Standort und im floristischen Gefüge gut zu unterscheiden ist.

Im Rahmen unseres Ost-West-Vergleichs der Grasheidevegetation im Donauraum begegnen uns also auf den Pollauer Bergen die dealpinen Gesellschaften noch stärker verarmt und aufgelockert als in der Frankenalb. Die xerotherme submediterrane Felsheide ist dagegen viel reicher entfaltet und die Wiesensteppe tritt hier erstmals in reiner Ausbildung auf.

In Ungarn sucht der aus dem Westen kommende Botaniker die Vegetation der Steppe vor allem in den weiten Pußten, wie sie uns aus den Schilderungen Kerners lebendig vor Augen stehen. Doch bald wird er sich belehren lassen müssen, daß diese Steppen gar nicht solche Gebiete einnehmen, wie man sich meist vorstellt. Die Pußta mit ihren Federgrasfluren ist heute zum großen Teil der Kultur zum Opfer gefallen. Sie war aber sicher auch im ursprünglichen Vegetationskleid des ungarischen Tieflandes nicht die einzige und vorherrschende Formation, sondern hat hier nur die trockenen Sandfelder eingenommen, während das übrige Land von Eichenwäldern und Sümpfen bedeckt war.

Andererseits ist die Steppenflora gar nicht allein auf die trockenen Gebiete des Flachlandes beschränkt, sondern hat ebenso wie weiter im W ihre Wohnstätten an den sonnigen Berghängen des Mittelgebirges, d. h. der verschiedenen, aus mesozoischen Schichten und vulkanischem Gestein aufgebauten Bergzüge, die als Ausläufer des Alpen- und Karpaten-Systems am Rand des pannonischen Beckens aufragen. Hier gedeiht die xerotherme Flora in der Formation der Fels- oder Hügelsteppe, wie die ungarischen Botaniker sagen. Sie ist meist floristisch noch reicher als die Ebenensteppe, und mit ihr wollen wir uns vor allem beschäftigen.

Eine durch die menschliche Kultur wenig gestörte Hügelsteppenvegetation begegnet uns schon an der deutsch-ungarischen Grenze am

Donaudurchbruch von Nagymaros. Die Hänge der Andesit-Berge sind da von Eichenwäldern überzogen, und vom Tal aus können wir ebensowenig wie in unseren Gebieten Steppenfluren erkennen. Steigt man aber an den südlich exponierten Flanken empor, so sieht man, daß auf den flachgründigen Bergrippen und den exponierten Kanten auf beschränktem Raum das Gehölz zurückweicht. Die Eichen nehmen Krüppelwuchs an und treten auseinander, verschiedenartiges Gesträuch findet hier sein Fortkommen, und auf den Lichtungen siedeln in meist nur wenig ausgedehnten Trockenrasen die Pflanzen der Hügelsteppe.

Sobald man die Zusammensetzung dieser Vegetation genauer betrachtet, ist man erstaunt über die vielen Übereinstimmungen mit unseren Steppenheiden. Es ist kaum zu erwarten, daß auf den verhältnismäßig armen Andesit-Böden Pflanzenvereine entwickelt sind, die man ohne weiteres mit den entsprechenden Gesellschaften der Jurakalke der Alb und der Pollauer Berge vergleichen kann. Sehr leicht lassen sich aber die Beziehungen zu der xerothermen Vegetation an der Rothenburg im Kyffhäuser und im Bode- und Selketal erkennen, wo ebenfalls kalkärmere Böden vorherrschen.

Zwischen lichtigem Gehölz von Eichen und Eschen (das allerdings außer von *Quercus sessilis* und *Fraxinus excelsior* vor allem von *Quercus pubescens* und *Fraxinus Ornus* bestimmt wird), *Sorbus torminalis*, *Ligustrum* und *Cornus mas* breiten sich Rasen von *Phleum Boehmeri*, *Carex humilis*, *Stipa Joannis* und *Stipa pulcherrima* aus. Regelmäßig findet sich auch am Rand der Gebüsche *Melica transsilvanica* und auf sonnigem Fels tritt *Festuca glauca* auf. Einzig *Festuca vallesiaca* erscheint in diesen Hügelsteppen als ein Gras, das an den entsprechenden Stellen unseres Gebietes fehlt. Dieselben Übereinstimmungen sind in der Staudenflora zu beobachten. *Achillea nobilis*, *Aster Linosyris*, *Trifolium alpestre* und *T. rubrum*, *Vicia Cracca* und *V. tenuifolia*, *Asperula glauca*, *Coronilla varia* und *Salvia pratensis* sind hier wie dort häufige und bezeichnende Elemente. Zu ihnen treten allerdings in *Linaria genistifolia*, *Inula ensifolia*, *Ferula Sadleriana* uns unbekannte südliche oder östliche Arten weiterer Verbreitung, oder für den pannonischen Bezirk endemische Elemente.

Auffallend ist die reiche Entwicklung der Annuellen an den offenen Stellen der Grasfluren. Obgleich wir uns inmitten natürlicher Lichtungen in ausgedehnten Waldungen befinden, erscheint hier eine bunte „Unkraut“-Flora, ähnlich wie sie von der Rothenburg, Roßtrappe und vom „Langen Fleck“ im Selketal geschildert wurde. Es wachsen da Arten unserer sandigen Äcker (*Trifolium arvense*, *Valerianella spec.*, *Lamium amplexicaule*, *Arenaria serpyllifolia*, *Papaver dubium*, *Vicia tetrasperma*), die auch bei uns in der Steppenheide natürliche Wohnstätten haben. Zu ihnen gesellen sich viele Formen, die in Mitteldeutschland völlig fehlen, oder nur noch als Begleiter der Feldkulturen das mitteldeutsche Gebiet erreichen (*Orlaya grandiflora*, *Caucalis daucoides*, *Bromus squarrosus*, *Crupina vulgaris*). Betrachten wir daneben die Zusammensetzung des Randgehölzes und des geschlossenen Eichenwaldes, so ergibt sich ein Bild, welches in vieler Hinsicht mit dem unserer Steppenheiden übereinstimmt, und mit Recht

können wir sagen, daß diese und die ungarische Hügelsteppe wesensverwandte Vegetationsformen sind.

Der genaue Vergleich ergibt, daß die Steppenheide in Deutschland sich aus der ungarischen Hügelsteppe ohne weiteres durch quantitative Verschiebungen im typischen Gefüge ableiten läßt. An Stelle der bei uns seltenen und zerstreut siedelnden *Stipa*-Arten breiten sich auf den Waldlichtungen an den Hängen bei Nagymaros kleine Federgrasfluren aus, und auch sonst erscheint die Artenliste bei entsprechendem Arealtypenspektrum in allen Teilen nur erweitert. Die Waldlichtung nimmt größere Flächen in Beschlag und, was besonders beachtenswert ist, anstatt eine schmale Randzone zum Buchenwald zu bilden, ist der xerotherme Eichenmischwald über den ganzen Hang ausgedehnt. *Fagus sylvatica* fehlt in diesen warmen und trockenen Gebieten.

Mit der Grasheidevegetation in der Schwäbischen und Fränkischen Alb und den Pollauer Bergen auch bezüglich der Bodenunterlage gut vergleichbare Gesellschaften begegnen uns auf den Trias-Dolomithöhen der Budaer Berge. Um einer ausführlichen Darstellung von Dr. B. Zólyomi (Budapest) nicht vorzugreifen, seien von uns nur die für das Gesamtbild wichtigen Dinge aufgezeigt. — Diese Berge treten uns größtenteils waldlos entgegen. Allenthalben zu beobachtende Gehölzreste lassen jedoch darauf schließen, daß einst auch hier die Grasheide ähnlich in den Wald eingefügt siedelte, wie das eben für die Hänge bei Nagymaros geschildert wurde. Sie hat ursprünglich nur die exponierten Standorte, steile Felsrippen, sonnige Südhänge und steilwandige Abstürze eingenommen. Heute ist infolge der Waldvernichtung das Gelände weithin verkarstet.

Im Vegetationsbild herrschen deshalb die Initialvereine der Grasheide vor. Weite Flächen nimmt die *Festuca glauca-Carex humilis-Seseli leucospermum*-Assoziation (Zólyomi) ein. Wie schon an anderer Stelle ausgeführt wurde, stellt diese nur ein Glied unserer submediterranen Felsheide, eine pannonische Fazies dieses Vegetationstyps dar, in der neben den weiter verbreiteten Arten (*Festuca glauca*, *Poa badensis*, *Helianthemum canum*, *Fumana procumbens*, *Alyssum montanum*, *Teucrium montanum*, *Daphne Cneorum*, *Globularia Willkommii*, *Linum tenuifolium*) eine ganze Reihe submediterraner (*Paronychia cephalotes*, Taf. XXX, 2) und submediterran-balkanischer (*Seseli osseum*) Elemente wachsen, die unserem Gebiet fehlen. Daneben treten auch einige kontinentale Gewächse auf (*Seseli Hippomarathrum*, *Gypsophila arenaria*), was in besonderem Maß an die Ausbildung der Felsheide in Mitteldeutschland erinnert. Zu allen diesen gesellen sich für das Gebiet endemische Formen (*Seseli leucospermum*, *Linum dolomiticum* etc.). Das Gesamtbild, das Wuchsformen- wie auch das Arealtypenspektrum rechtfertigen es aber, auch hier von einer submediterranen Felsheide zu sprechen. Die auf beschränktestem Raum entwickelten Siedlungen von *Helianthemum canum*, *Globularia Willkommii* und *Daphne Cneorum* am Nordwestrand der Schwäbischen Alb und die reiche pannonische Fazies gehören letztlich zu ein und demselben Vegetationstyp.

Xerotherme submediterrane Felsheide auf Dolomitrippen im Budaer Gebirge bei Budaörs

Arten, die auch in der mitteleuropäischen

Felsheide siedeln:

Bei uns fehlende Elemente:

Submediterrane (einschl. submedit.-balkanische) Arten:

<i>Festuca glauca</i>	1	<i>Alsine setacea</i>	+
<i>Poa badensis</i>	2	<i>Paronychia cephalotes</i>	1
<i>Bromus erectus</i>	0—3	<i>Seseli leucospermum</i>	1
<i>Helianthemum canum</i>	3	<i>Seseli glaucum</i>	+
<i>Fumana procumbens</i>	+	<i>Draba lasiocarpa</i>	1
<i>Alyssum montanum</i>	1	<i>Dorycnium suffruticosum</i>	+
<i>Teucrium montanum</i>	2	<i>Sempervivum hirtum</i>	+
„ <i>Chamaedrys</i>	1		
<i>Globularia Willkommii</i>	+		
<i>Thymus praecox</i>	1		
<i>Asperula cynanchica</i>	+		
<i>Linum tenuifolium</i>	+		

Kontinentale Arten der Wiesensteppe:

<i>Koeleria gracilis</i>	1	<i>Silene pseudotites</i>	+
<i>Carex humilis</i>	1	(bei uns <i>S. Otites</i>)	
<i>Stipa capillata</i>	+	<i>Gypsophila arenaria</i>	+
<i>Poa bulbosa</i>	+	(bei uns <i>G. fastigiata</i>)	
<i>Thesium linifolium</i>	+	<i>Thalictrum pseudominus</i>	+
<i>Scabiosa canescens</i>	+	<i>Inula ensifolia</i>	+
<i>Veronica spicata</i>	+	<i>Campanula sibirica</i>	+

Stellenweise auf etwas tiefgründigeren Böden und in absonniger Lage mischt sich *Bromus erectus* in diese Gesellschaft ein. So begegnen uns noch im ungarischen Mittelgebirge Andeutungen der bunten Trespenwiesen, die in der Schwäbischen Alb allenthalben den Wanderer entzücken. Ebenso wie die Brometen sind die besonders im südlichen Ungarn entwickelten *Chrysopogon Gryllus*-Fluren als Ausdruck eines starken submediterranen Einflusses in der ungarischen Hügelsteppe zu werten.

Viel häufiger als solche von südlichen Gewächsen bestimmte Vereine sind jedoch auf den tiefgründigeren Böden der Berghänge wiesensteppenartige Gesellschaften mit vielen kontinentalen Gräsern und Stauden (s. S. 196f.). Die Verteilung von Felsheide und Wiesensteppenvegetation ist im Budaer-Gebirge ähnlich wie an den sonnigen Hängen im Kyffhäuser. Nur sind dort feinerdereiche Unterlagen seltener, da der Dolomit viel schwerer verwittert als der Gips und infolge der weitgehenden Entwaldung die Oberkrume immer wieder fortgewaschen wird.

Vielfach erscheint die Wiesensteppe im Budaer-Gebirge als Caricetum-Stipetum mit all den Leitpflanzen unseres Gebietes. Zu ihnen treten in *Campanula sibirica*, *Jurinea mollis*, *Inula ensifolia* kontinentale Arten, die nicht so weit gen W vorstoßen, und in *Onosma Visianii* u. a. spezifisch pannonische Elemente. *Stipa stenophylla* und *Festuca sulcata* können in besonderen Varianten bestimmend hervortreten. Im ganzen gesehen ist aber auch die Wiesensteppe im ungarischen Mittelgebirge nur als reich und ausgedehnt entfaltete Fazies eines Vegetationstyps zu betrachten, der uns bereits in der Frankenalb angedeutet und in den Pollauer Bergen typisch entgegengetreten ist.

Im Gegensatz dazu ist das Seslerietum stark verarmt. Im Gebiet fehlt *Sesleria coerulea* und an ihrer Stelle wächst die endemische *Sesleria budensis*, die sich jedoch in ihrem soziologischen Verhalten mit unserem Blaugras vergleichen läßt. Streng sind ihre Vorkommen auf die schattigen Steilhänge beschränkt, wo sie geschlossene

Rasen bildet und stellenweise in lichte Gehölze eindringt. Wenn aber in den Pollauer Bergen noch vereinzelte dealpine im Bereich des Seslerietums siedeln, so kommt es in dem Budaer Gebirge nirgends mehr zur Ausbildung typischer Blaugrasmatten. Das *Seslerietum budensis* ist vielmehr nur eine Variante der Felsheide, in welcher allerdings, wie das die Regel ist, die Tendenz zur Blaugrasmatte allenthalben erkannt werden kann. Es fehlen die extrem xerothermen Typen, und an ihrer Stelle treten bezüglich der Bodenfeuchtigkeit und des Luftklimas anspruchsvollere Gewächse auf, neben submediterranen vor allem südlich-montane Arten und Waldsteppenpflanzen.

Diese sind besonders in den lichten Gehölzen (*Fraxinus Ornus-Quercus pubescens*-Heidewald) der schattigeren Steilhänge gehäuft, wo neben *Sesleria budensis* *Brachypodium pinnatum* vorherrscht und *Geranium sanguineum*, *Coronilla coronata*, *Anthericum ramosum*, *Clematis recta*, *Cytisus nigricans*, *Asperula tinctoria*, *Polygonatum officinale*, *Laserpitium latifolium*, *Hippocrepis comosa* und *Chrysanthemum corymbosum* in reicher Pracht erblühen. Das Vorkommen von *Valeriana officinalis*, *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Campanula glomerata*, *Mercurialis perennis* und verschiedener Waldmoose erinnert an die *Sesleria*-Buchenwälder im Gebiet der oberen Donau. Die üppige Vegetation, die uns im Hochsommer in der Schwäbischen Alb allenthalben entgegenleuchtet, ist hier also auf die Nordhänge beschränkt.

Um Einblick in die Verteilung und Zusammensetzung der Hügelscheppe in einem noch bewaldeten Gebiet des ungarischen Mittelgebirges zu geben, soll im folgenden an Hand eines schematischen Vegetationsprofils das Pflanzenkleid des Belkő im Bükk-Gebirge kurz geschildert werden (Abb. 52). Dieses Bergland ist ausgezeichnet durch häufiges Vorkommen der Buche, weshalb die Beziehungen zur Vegetationsdecke der Schwäbischen und der Fränkischen Alb besonders deutlich hervortreten.

Steigen wir am Nordhang des Belkő empor, so umfängt uns bald der Schatten der Buchen. Es ist ein typischer Karstbuchenwald, in welchem der Unterwuchs weithin fehlt. Nur auf Lichtungen erscheint, stellenweise massenhaft, der Jungwuchs dieses Baumes und des Bergahorns. Dort wo der Hang steiler wird und große Kalkblöcke den Boden überdecken, tritt an Stelle des Fagetum ein Eschen-Sommerlinden-Mischwald (Linden-Blockhaldenwald, Preis, 1937), den Zólyomi (1936) als *Fraxinus-Tilia-Acer-(Quercus)-Felssteppenwald* bezeichnet. Der Unterwuchs desselben ist wechselnd. An schattigen Stellen gedeihen Waldpflanzen (*Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*), an lichterem siedeln dagegen *Waldsteinia geoides*, *Scutellaria altissima*, *Oryzopsis virescens*. In Runsen in absonniger Lage wird dieser holzartenreiche Mischwald von Bergahorn-Lindenbeständen abgelöst, in denen vereinzelt auch die Buche stockt und in deren Feldschicht *Scolopendrium vulgare* und *Lunaria rediviva* als besondere Leitpflanzen zu nennen sind. Wir haben es hier mit einer verarmten Ausbildungsform des Schluchtwaldes zu tun, wie er besonders reich in der Schwäbischen Alb wiederkehrt. — Der Eschen-Sommerlinden-Mischwald, der durch alle möglichen Übergänge mit diesem verbunden ist, erinnert dagegen an den Bergwald der Schwäbischen Alb, wo neben *Fagus sylvatica* auf blockreichen Böden ebenfalls *Tilia platyphyllos* und *Fraxinus excelsior* vielfach vorkommen.

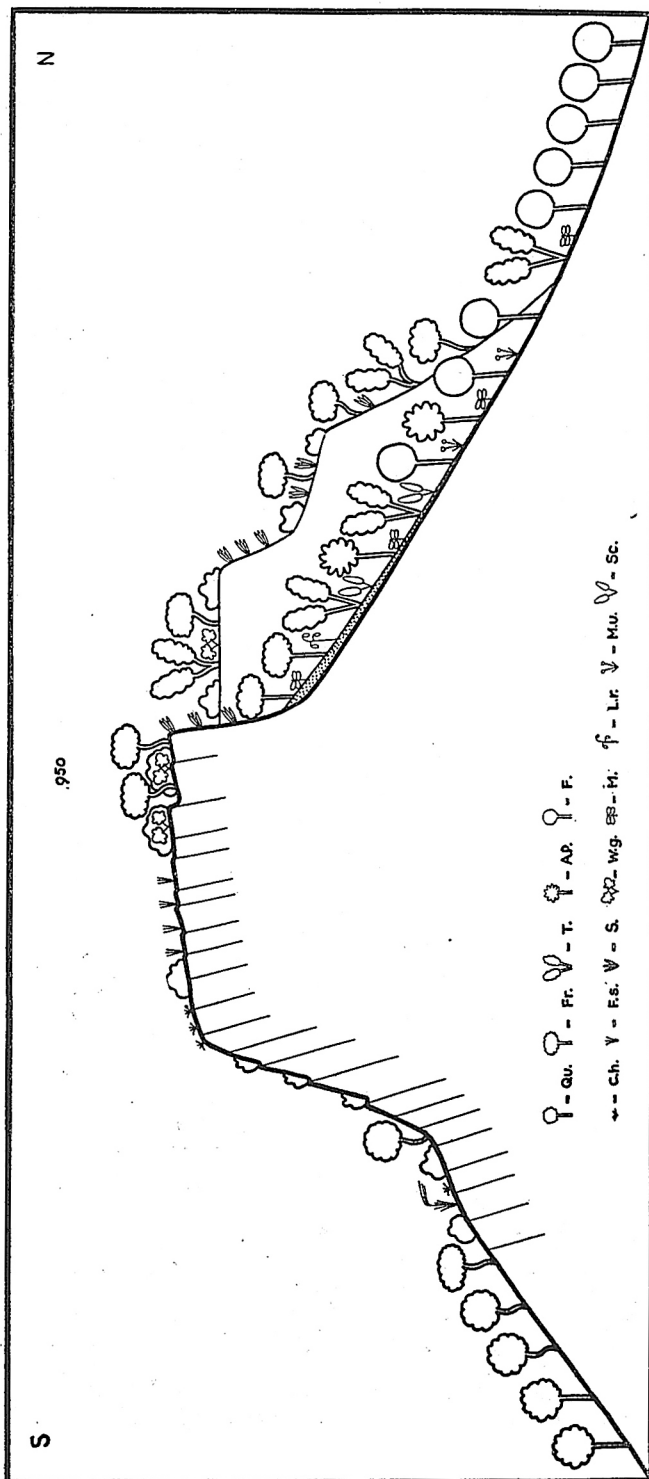


Abb. 52. Schema der Vegetationsverteilung in der Gipfelregion des Belkő im Bükk-Gebirge (Ungarn). Am Südhang auf Tonschichten Traubeneichen-Bestände; am Steilabfall auf Kalk Waldsteppe und xerotherme Gebüsche; auf dem Gipfel natürliche Hügelsteppe: F. s.: *Festuca sulcata*, C. h.: *Carex humilis*; am Nordhang Karstbuchenwald (F.: *Fagus sylv.*); Schluchtwald: A. P.: *Acer pseudoplatanus*, T.: *Tilia platyphyllos*, L. r.: *Lanaria radicata*, Sc.: *Scolopendrium vulgare*, M.: *Mercurialis perennis*, M. u.: *Melica uniflora*; Eschen-Linden-Ahorn-Mischwald: Fr.: *Fragaria excelsior* und an Steilkanten und Rippen *Sesterleten* (S.: *Sesl. Heuf-leriana*).

Die Verwandtschaft der *Fraxinus-Tilia*-Bestände am Belkő zum Bergwald der Schwäbischen Alb kommt vor allem auch darin zum Ausdruck, daß sich an lichten Stellen dieser Gehölze Seslerieten entwickeln. Zwischen Gebüsch und schütter stehenden Bäumen, aber auch an vollkommen freien Flächen in nördlicher Exposition bildet *Sesleria Heuf-leriana* Rasen, in welchen weniger xerophile Grasheidepflanzen neben Wald- und Heidewaldgewächsen auftreten. Es erinnert dies ganz an die Zusammensetzung der Blaugrasbuchen- und Buchenmischwälder im oberen Donautal.

Am Südhang des Belkő spielt *Fagus silvatica* nur eine geringe Rolle¹⁾. Über dem bewaldeten Hang erhebt sich hier eine steile Kalkwand, die von locker verteiltem xerothermem Gesträuch bedeckt ist. Zólyomi bezeichnet diese Gesellschaft als *Spiraea media-Waldsteinia geoides*-Assoziation. Vergleichend betrachtet handelt es sich um Ausbildungsformen jener trockenheitsliebenden Gebüsch, die besonders im Balkan häufig anzutreffen sind und die uns am Kasanpaß nochmals begegnen werden. Sie sind in der Strauchschicht sehr artenreich, während sich im Gegensatz zur typischen Waldsteppe der Bodenwuchs nur dürftig entwickelt.

Auf der Bergkuppe selbst weicht aber entsprechend den Verhältnissen auf den trockenen Felsköpfen der Alb das Gehölz völlig zurück und hoch über den Buchen- und Eichenwäldern breitet sich eine, wie die Kampfformen der Bäume zeigen, ursprüngliche Hügelsteppe aus (Taf. XXX, 1). Sie erscheint als *Festuca glauca-Melica ciliata*-Flur an den felsigen Kanten, als offener *Carex humilis*-Rasen oder als geschlossene *Festuca sulcata*-Wiesensteppe, in welcher vereinzelt *Stipa Joannis* und *St. capillata* auftreten und in der sich in der Staudenflora der ganze Reichtum an kontinentalen und südlichen Arten entfaltet, der die pannonische Hügelsteppe auszeichnet.

Wir wollen die Zusammensetzung dieser Gesellschaften nicht weiter untersuchen. Viel wichtiger als Einzelheiten herauszuarbeiten, dünkt es uns, auf die Übereinstimmungen mit den Vegetationsverhältnissen hinzuweisen, von denen wir ausgegangen sind. Denn bei genauerem Hinsehen können wir im ungarischen Mittelgebirge von Buchenwald und Schluchtwald, von den Sommerlinden-Mischbeständen (Bergwald) und den benachbarten Seslerieten bis zum xerothermen Heidewald und zur offenen Steppenheide ganz entsprechenden Pflanzenvereinen begegnen wie im obersten Donautal. Die Steppenvegetation erscheint wie dort auf begrenzten natürlichen Waldlichtungen, nur ist sie im Bükk-Gebirge ausgedehnter und reicher. Dagegen ist das Seslerietum verarmt an typisch dealpinen Elementen und auch der Buchenwald, wie der ihm nahestehende Schluchtwald ist lange nicht von der Üppigkeit wie bei uns.

Weiter führt uns der Weg entlang der Donau gen O zum Kasanpaß und Eisernen Tor bei Orsova sowie an die südlichen Vorberge der Karpaten bei Herkulesbad. Auch hier sollen vergleichend nur die Grundzüge in der Zusammensetzung der Wälder und Grasheiden be-

¹⁾ Vielleicht nicht nur aus klimatischen Gründen, sondern auch deshalb, weil hier arme Tonschieferböden das Fortkommen von *Quercus sessilis* begünstigen.

trachtet werden. Noch viel stärker als in Ungarn macht sich in diesem Gebiet der südliche Einfluß in der Vegetation geltend, worauf schon Pax (1910) hingewiesen hat.

An den sonnigen Bergflanken am Donauufer bei Turnu Severin stocken artenreiche Wälder, die sehr stark an Bestände des Eschen-Linden-Ahorn- und des Flaumeichen-Gürtels (Schmid, 1936) des Balkans erinnern. Auf kalkärmeren Böden (Gneis und tertiäre Konglomerate) überziehen Mischbestände von *Carpinus orientalis*, *Quercus pubescens*, *Qu. Cerris* und *Qu. sessilis*, *Fraxinus Ornus* und manchen anderen Arten die Hänge. Sie beherbergen in ihrem Schatten *Peltaria alliacea*, *Arum italicum* und weitere südliche Waldpflanzen. An lichterem Stellen in absonniger Lage treffen wir aber auch viele Arten des Steppenheidekomplexes kalkärmerer Unterlagen, wie er uns an der Rothenburg im Kyffhäuser und am Donaudurchbruch bei Nagymaros bereits begegnet ist. Bei einer flüchtigen Durchquerung konnten wir folgende übereinstimmende Arten notieren: *Quercus sessilis* (domin.), *Sorbus torminalis*, *Ligustrum vulgare*, *Melica transsilvanica*, *Phleum Boehmeri*, *Dactylis glomerata*, *Poa nemoralis*, *Genista tinctoria*, *Trifolium alpestre*, *Centaurea rhenana*, *Teucrium Chamaedrys*, *Sedum maximum*, *Satureja Acinos*, *Coronilla varia*, *Dictamnus albus*, *Clinopodium vulgare*. Dazu kommen in Übereinstimmung mit den entsprechenden ungarischen Pflanzenvereinen *Quercus pubescens*, *Chrysopogon Gryllus*, *Lychnis coronaria*, *Linaria genistifolia*, *Verbascum phoeniceum* u. a.

In sonniger Südlage ist das Gehölz auf die Runsen und Einkerbungen der Hänge beschränkt, so daß Bilder entstehen, die an die Vegetationsverteilung an der Ochsenburg erinnern. Auf den exponierten Bergrücken gedeihen in Schotterhalden und auf Felsen in großer Zahl mediterrane und submediterrane Pflanzen, die unserer Flora fehlen. Es handelt sich hier um Vegetationstypen, die mit den Felsheiden in den tieferen Stufen des Balkans verglichen werden müssen.

Ebenso erinnern die ausgedehnten Gebüsche, welche die steilen Kalkwände am Kasanpaß überziehen, in ihrem Aufbau und in ihrer Zusammensetzung (*Quercus pubescens*, *Qu. Cerris* und *Qu. sessilis* [diese seltener], *Colutea arborescens*, *Coronilla Emerus*, *Acer monspessulanum*, *Prunus Mahaleb*, *Cornus mas* und *Crataegus monogyna*) an Felsgebüsche des Balkans, deren Vorposten in unserem Steppenheidewald wiederkehren. Schon in den *Prunus Mahaleb*-Gebüschen am Fuß der Mattinger Hänge bei Regensburg z. B. können wir erste Andeutungen jener ausgedehnten Strauchfluren erkennen, die am Kasanpaß weite Flächen überziehen.

Hier sollen jedoch die Gesellschaften in den tieferen Lagen nicht weiter berücksichtigt und vielmehr an Hand einer Vegetationsskizze (Abb. 53) aus der Montanstufe des floristisch berühmten Domogled jener Vegetationskomplex untersucht werden, der uns schon aus dem Gebiet der Schwäbischen Alb bekannt ist. Wir meinen das Auftreten von Grasheide und Heidewald inmitten der Buchenstufe.

Über einem reich entfalteten Mischwaldgürtel dehnt sich am Domogled die Region des Fagetum¹⁾ aus und reicht bis zum Gipfel des Berges (1100 m). Vorherrschend ist der staudenreiche Buchenwald. Stellenweise ist aber auch Karstbuchenwald anzutreffen. Auf Kalkschotterböden treten *Geranium macrorrhizum*-reiche Varianten auf, die in Linden-Blockhaldenwald mit *Oryzopsis virescens* und stellenweise auch in schluchtwaldartige Bestände mit *Lunaria rediviva* und *Scolopendrium vulgare* übergehen können. Das alles erinnert in vieler Hinsicht an die Verhältnisse am Belkó im Bükk-Gebirge, und es wäre eine dankbare Aufgabe, diese beiden markanten Berge eingehender vergleichend vegetationskundlich zu untersuchen.

Auf den sonnigen Kalkrippen werden die Laubwaldgesellschaften der Buchenzone von einem Gehölztyp abgelöst, wie wir ihm bisher noch

¹⁾ Obgleich die Buchen in schattigen Tälern weit herabsteigen, schließen wir uns hier der Meinung von Pax (1908) und Georgescu (1934) an, welche in dem Buchenwald des Domogled eine ausgesprochen montane Gesellschaft sehen.

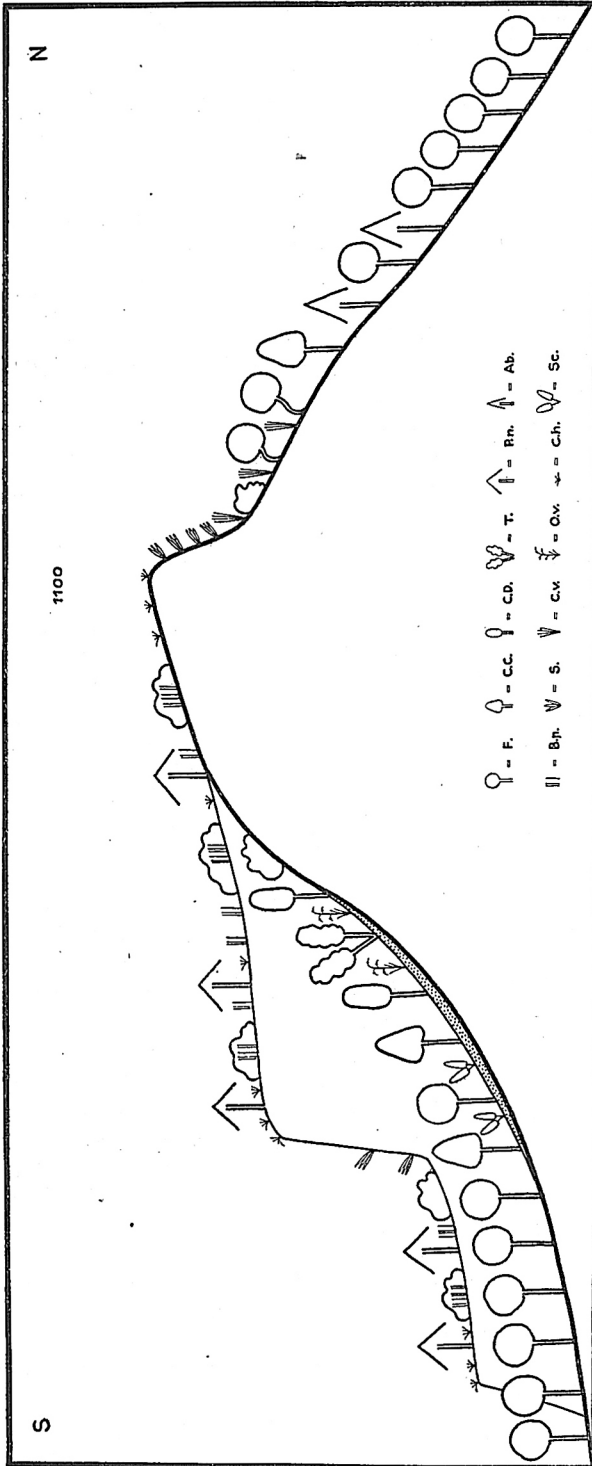


Abb. 53. Schema der Vegetationsverhältnisse in der Gipfelregion des Domogled (Südbanat).
 Buchen-Tannenmischwälder: F.: *Fagus sylvatica*, Ab.: *Abies alba*; Schluchtwald und Linden-Blockhaldenwald: T.: *Tilia platyphyllos*, C. D.: *Carpinus orientalis*, C. C.: *Corylus Colurna*, Sc.: *Scelopendrium vulgare*, O. v.: *Oryzopsis virescens*; an sonnigen Bergflanken *Pinus nigra*- (P. n.) Bestände und xerotherme Gebüsche mit Waldsteppenflora: C. h.: *Carex humilis*, B. p.: *Brachypodium-pinnatum*; am Gipfel natürliche Grasheiden: Caricetum-Brometum an der Südseite; Sesterietum (S.: *Sesleria rigida*) an der Nordseite. Man vergleiche mit diesem Profil die Vegetationsskizze von der „Zinne“ bei Zólyomi (1939).

nicht begegnet sind. Entsprechend den Verhältnissen in der Bergstufe des mediterranen Gebietes bekleidet Schwarzföhrenwald die trockensten Standorte. Man glaubt zunächst, hier eine völlig fremdartige Genossenschaft vor sich zu haben, betrachtet man aber die Zusammensetzung der Strauch- und Feldschicht dieser lichten Gehölze genauer, so sind wiederum mancherlei Beziehungen zu den uns schon bekannten Formationen zu erkennen. Das reiche Vorkommen von *Cotinus Coggryria*, *Syringa vulgaris* und *Prunus Mahaleb* erinnert an die xerothermen Gebüschfluren am Kasanpaß, und wir können in der Strauchschicht nur eine durch Arten wie *Sorbus Aria* (s. 1), *Coton-easter tomentosa* u. a. charakterisierte südlich-montane Fazies dieses Vereins sehen. Beziehungen zu unserem Steppenheidewald kommen vor allem in der Feldschicht zum Ausdruck, aus der *Brachypodium pinna-tum*, *Carex humilis*, *Geranium sanguineum*, *Melampyrum nemorosum*, *Vincetoxicum officinale*, *Seseli Libanotis*, *Polygonatum officinale*, *Origanum vulgare*, *Coronilla varia*, *Laserpitium latifolium*, *Peucedanum longi-folium* (an Stelle des nah verwandten *P. officinale*), *Solidago Virga aurea*, *Digitalis ambigua*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Melittis Melissophyllum* als übereinstimmende Elemente genannt werden können.

Auf Lichtungen innerhalb dieser Schwarzföhrenwälder entfalten sich Trockengrasfluren, die unserer Steppenheide weitgehend gleichen. Es sind z. T. offene Rasen von *Carex humilis*, *Poa badensis* und *Melica ciliata*, die an unsere submediterrane Felsheide erinnern. Daneben treten geschlossene Bestände auf, in denen *Bromus erectus* häufig ist (Caricetum-Brometum). Wie im Schwarzföhrenwald tritt also im Arealtypenspektrum der südliche Einfluß in den Vordergrund.

In ausgedehnterem Maße sind diese Grasheiden besonders in der Gipfflur des Berges entwickelt, wo auf flachgründigem Kalk in ähnlicher Weise natürliche Waldlichtungen zustande kommen, wie an den Felsköpfen der Alb und auf der Bergkuppe des Belkö (vgl. die Abb. Taf. XXIX, 1, 2; Taf. XXX, 1; Taf. XXXI, 1). Streng ist aber auch hier das xerotherme Gehölz und die Trockengrasflur auf den Südhang beschränkt. Am Nordabfall reicht die Buche bis zum Gipfel, ja neben ihr wachsen sogar Tanné und Bergahorn, woraus sich ergibt, daß von einer Trockengrenze des Waldes nicht die Rede sein kann. Nur an den Steilkanten und Felsabstürzen lichtet sich, wiederum ganz entsprechend den Verhältnissen an den schattigen Berg-abstürzen der Schwäbischen Alb (vgl. Taf. XXXII, 1 mit Taf. XXVIII, 1) der geschlossene Wald und Blaugrasmatten überziehen, soweit überhaupt Pflanzenwuchs möglich ist, den Boden.

Sesleria rigida siedelt hier entweder am schattigen Fels in locker stehenden Horsten (Taf. XXXII, 2), auf etwas tiefgründigeren Unter-lagen in dichten mattenartigen Beständen oder zusammen mit *Calama-grostis arundinacea* (das hier *Cal. varia* vertritt) im lichten Randgehölz (Blaugras-Buchenheidewald). Als übereinstimmende Arten mit unseren Blaugrasmatten erscheinen in diesen Vereinen *Galium Mollugo*, *Saxi-fraga Aizoon*, *Scabiosa Columbaria*, *Briza media*, *Helianthemum Chamae-cistus* u. a. Das Arealtypenspektrum wird ebenfalls von sub-alpinen und montanen Arten bestimmt (*Arabis procurrens*, *Saxi-fraga rotundifolia*, *Primula Auricula f. serratifolia*, *Asperula capitata*,

Saxifraga Aizoon), dazu kommen Heidewaldpflanzen (*Chrysanthemum corymbosum*, *Campanula persicifolia* und *C. glomerata*), Waldgewächse (*Anemone Hepatica*, *Lilium Martagon*, *Thalictrum aquilegifolium*) und viele Moose (*Hylocomium triquetrum*, *H. splendens*, *Tortella tortuosa*, *Ctenidium molluscum*).

Wie aus dieser Schilderung und aus den untenstehenden Artenlisten hervorgeht, treffen wir also am Domogled einen Vegetationskomplex, der in den Grundzügen weitgehende Übereinstimmung zeigt mit den Verhältnissen in dem über 900 km entfernten oberen Donautal. Ähnlich wie an den Jurahängen bei Weltenburg stehen sich, durch die verschiedene Exposition bedingt, dealpine Blaugrasmatten im Komplex des Buchenwaldes und submediterrane *Carex humilis*-*Bromus erectus*-Fluren, umgeben von xerothermem Gehölz, gegenüber¹⁾. Allerdings müssen wir uns am Rand der Südkarpaten schon in die montane Region begeben, um solche Gesellschaften anzutreffen. Nur dort erscheint die submediterrane Felsheide extrazonal (oder besser extraregional) innerhalb des Buchenwaldes, und nur dort kommt neben ihr die dealpine Blaugrasmatte auf. In tieferen Stufen ist die submediterrane Vegetation schon viel breiter und reicher entfaltet als bei uns.

Domogled (Südbanat)

Arten, die auch in der Fränk. Alb Im westlichen Bezirk des Donauraumes fehlende Elemente.
und im Alpenvorland vorkommen

1. Caricetum-Brometum in der Gipfflur (Südhang).

Gehölz:

Juniperus communis

Syringa vulgaris

Feldschicht:

Carex humilis

Allium flavum

Phleum Boehmeri

Festuca sulcata

Bromus erectus

Draba lasiocarpa

Poa badensis

Achillea crithmifolia

Melica ciliata

Inula ensifolia

Andropogon Ischaemon

Iris Reichenbachii

Inula hirta

Seseli gracile

Ajuga Genevensis

Asyneuma canescens

Potentilla arenaria

Cytisus hirsutus

Fragaria viridis

Sempervivum spec.

Euphorbia Cyparissias

Veronica austriaca

Thymus Serpyllum

Origanum vulgare

Hypericum perforatum

Teucrium Chamaedrys

Teucrium montanum

Stachys recta

Dorycnium herbaceum

Alsine setacea (banatica)

2. Seslerietum rigidae und Sesleria-Buchenwald (Nordhang).

Gehölz:

Fagus sylvatica

Spiraea banatica

Abies alba

Sorbus Aria (s. 1)

¹⁾ Anm. b. d. Korrekt. Wie aus einer eben veröffentlichten Arbeit von Zólyomi hervorgeht, kehren dieselben Erscheinungen auf den Kalkbergen bei Kronstadt (Siebenbürgen) wieder.

Acer Pseudoplatanus
Fraxinus excelsior
Cotoneaster integerrima
Viburnum Lantana
Lonicera Xylosteum

Feldschicht:

*Sesleria rigida*¹⁾
Briza media
Brachypodium pinnatum
Calamagrostis arundinacea
Saxifraga aizoon
Primula Auricula
Scabiosa Columbaria
Anthyllis Vulneraria
Helianthemum Chamaecistus
Carex humilis
Chrysanthemum corymbosum
Digitalis ambigua
Campanula persicifolia
Teucrium Chamaedrys
Lilium Martagon

Arabis procurrens
Asperula capitata
Edraianthus Kitaibelii
Peucedanum Oreoselinum
Saxifraga rotundifolia
Festuca rupifraga
Genista spec.
Linum spec.

Moose und Flechten:

Hylocomium triquetrum
Ctenidium molluscum
Tortella tortuosa
Ditrichum flexicaule
Toninia coeruleo-nigricans

Von den Verhältnissen am Domogled ausgehend, läßt sich leicht die Zusammensetzung der Grasheiden in den süd bulgarischen Kalkgebirgen verstehen, auf die hier nur im Vorbeigehen hingewiesen werden soll. Auch dort erscheinen unsere vergleichend zu betrachtenden Gesellschaften erst in der Montanstufe an exponierten Standorten auf Felsrippen und an Felskanten, wo sich die Schwarzföhrenbestände, die in ihrem Artengefüge in mancher Hinsicht an unseren Steppenheidewald erinnern, auflockern (Taf. XXXIV, 2). Ausgedehnte submediterrane Felsfluren mit *Festuca duriuscula*, *Carex humilis*, *Bromus erectus*, *Helianthemum canum*, *Fumana*-, *Teucrium*-, *Alyssum*- und *Paronychia*-Arten breiten sich hier aus. Noch stärker als am Domogled weichen die Steppenelemente zurück. *Stipa*, *Adonis vernalis* und die meisten anderen kontinentalen Arten sind viel seltener als an entsprechenden Stellen in Mitteleuropa. Dagegen sind auch hier in absonniger Lage Seslerieten entwickelt, die vielfach (besonders die Verbände der *Sesleria rigida*, weniger die von *Sesleria argentea*) den Charakter subalpiner Matten haben. Wir befinden uns also in einem Gebiet, in welchem die südliche Komponente unserer Steppenheide optimal entwickelt ist, während sich der kontinentale Einfluß nur wenig auswirkt.

Abschließend wollen wir uns dem niederschlagarmen Bezirk innerhalb des Siebenbürger Hügellandes in der Umgebung von Klausenburg mit seiner reichen Steppenvegetation zuwenden. Der Weg dorthin führt uns zu der floristisch berühmten Turdaschlucht im Siebenbürger Erzgebirge, deren an den Jurafelsen entfaltete Grasheidegesellschaften zuvor noch an Hand eines Vegetationsprofils (Abb. 54) geschildert werden sollen. Von der sich in ost-westlicher Richtung erstreckenden Schlucht und ihrer Flora hat bereits Pax (1898) eine Darstellung gegeben. Neuerdings hat Njarady (1937) das Gebiet in verschiedener Richtung eingehend studiert.

Nach unseren bisherigen Beobachtungen über die Grasheidevegetation im Donaauraum ist geradezu die Forderung aufzustellen, daß in der

¹⁾ Im westl. Donaugebiet ersetzt durch *S. coerulea*

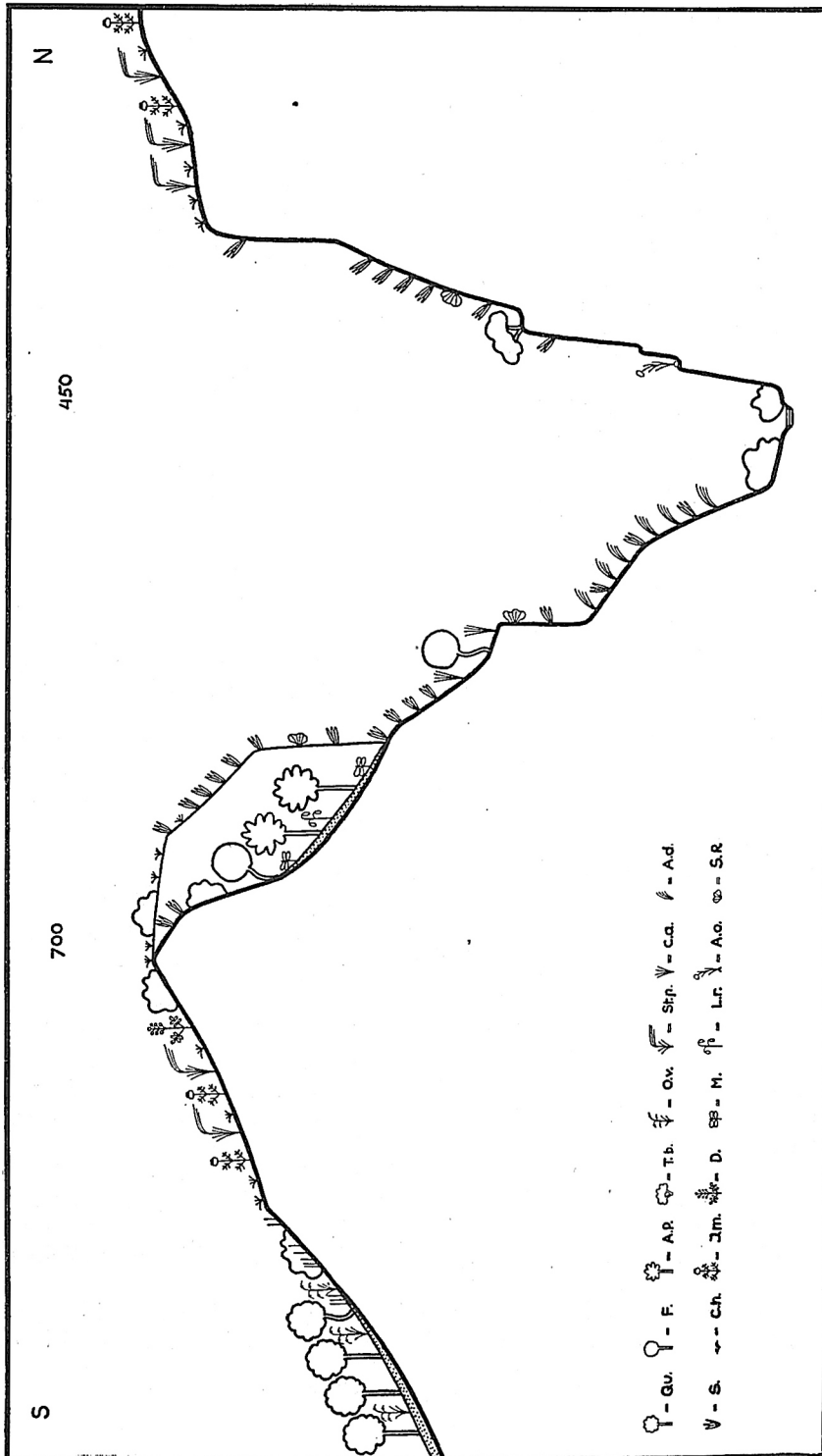


Abb. 54. Erklärung siehe S. 295 unten.

schattigen Schlucht im Kalkgebirge, besonders an den Nordhängen, die Blaugrashalde bestimmend hervortritt. In der Tat sehen wir auch alle die Stellen, die überhaupt von höheren Pflanzen besiedelt werden können, von *Sesleria rigida* bewachsen (Taf. XXXIII, 2). An steilen Felsen sind die Horste locker zerstreut, und zwischen ihnen finden sich allenthalben die Polster der balkanisch-karpatisch-montanen *Saxifraga Rocheliana*. Auf feuchteren flacheren Rücken dagegen bilden sich moosreiche Blaugrasmatten aus mit einer ganzen Reihe von dealpinen und montanen Arten, die auch in der Schwäbischen und Fränkischen Alb und in Mitteleuropa im Seslerietum wachsen. Dazu kommen noch für die Karpatenländer spezifische Elemente, die meist als herabgestiegene Gebirgsbewohner betrachtet werden müssen, neben allgemein verbreiteten Rasenpflanzen und Farnen, wie sie auch in entsprechenden Beständen in unserem Gebiet siedeln. Nur eine geringe Rolle spielen Pflanzen der Hügelsteppe, während die Waldsteppenelemente regelmäßiger auftreten. Wie überall breiten sich schließlich neben Kalkfelsesmoosen und -flechten Waldschattenmoose aus. Es ist das typische Bild der Blaugrasmatte im Bereich der Buchenstufe¹⁾.

Seslerietum rigidae in der Turdaschlucht (1) und am „Segler-Stein“ (2) im Siebenbürgischen Erzgebirge

Pflanzen des Seslerietum:		(1)	(2)		
<i>Sesleria rigida</i>	3—4	4		<i>Senecio rupestre</i>	— +
<i>Carex ornithopoda</i>	(+)	+		<i>Scrophularia lasiocaulis</i>	1 +
<i>Moehringia muscosa</i>	+	+		<i>Asperula capitata</i>	— (+)
<i>Biscutella laevigata</i>	+	+		<i>Senecio rupestre</i>	— +
<i>Arabis arenosa</i>	+	+		Allgemein verbreitete Rasenpflanzen und Farne:	
<i>Saxifraga aizoon</i>	1	+		<i>Dianthus Carthusianorum</i>	+ +
<i>Pedicularis comosa</i>	+	+		<i>Thymus Serpyllum</i>	1 1
(<i>campestris</i>)	1	+		<i>Campanula rotundifolia</i>	1 +
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	+		<i>Galium erectum</i>	— +
<i>Aster alpinus</i>	1	+		<i>Asplenium Ruta muraria</i>	1 1
<i>Nephrodium Robertianum</i>	—	+		<i>Asplenium Trichomanes</i>	1 1
<i>Selaginella helvetica</i>	—	+		<i>Cystopteris fragilis</i>	+ +
<i>Avena decorum</i>	+	+		Felsheide-Elemente:	
<i>Dianthus spiculifolius</i>	1	+		<i>Festuca glauca (pallens)</i>	— +
<i>Silene dubia</i>	1	+		<i>Alsine setacea</i>	+ —
<i>Ranunculus Hornschuchii</i>	—	1		<i>Erysimum erysimoides</i>	+ +
<i>Saxifraga Rocheliana</i>	+	+			
<i>Seseli rigidum</i>	(+)	(+)			

¹⁾ *Sesleria rigida* verhält sich in den Südkarpaten und im Balkan ganz ähnlich wie *Sesleria coerulea* in unseren Gebieten. Die Gesellschaften der verschiedenen *Sesleria*-Arten der südosteurop. Gebirge stellen mit unserer Blaugrashalde nah verwandte, vikariierende Gesellschaften dar.

Erklärung zu Abb. 54, S. 294.

Abb. 54. Schema der Vegetationsverhältnisse im Bereich der Turdaschlucht (Siebenb. Erzgeb.).

An den schattigen Hängen Blaugrasfluren (S.: *Sesl. rigida*): Felsheideartige Varianten mit *Saxifraga Rocheliana* (S. R.) und mattenartige Ausbildungsformen, z. T. mit *Calamagrostis arundinacea* (C. a.) und *Avena decorum* (A. d.); vereinzelte Buchen (F.) und Eiben (T. b.) sowie Schluchtwaldfragmente: A. P.: *Acer Pseudoplatanus*, L. r.: *Lunaria rediviva*, M.: *Mercurialis perennis*; auf den südlich exponierten Bergrücken Hügelsteppe: C. h.: *Carex humilis*, St. p.: *Stipa pennata*, J. m.: *Jurinea mollis* und Gebüschheiden: B. p.: *Brachypodium pinnatum*, D.: *Dictamnus albus*.

<i>Isatis praecoax</i>	+	+			Moose und Flechten:		
<i>Cytisus leucotrichus</i>	+	+			<i>Hypnum molluscum</i>	1	1
<i>Seseli gracile</i>	+	+			<i>Neckera crispa</i>	1	+
<i>Stachys rectus</i>	+	+			<i>Anomodon viticulosus</i>	+	—
<i>Centaurea atropurpurea</i>	+	+			<i>Encalypta (contorta?)</i>	+	+
<i>Alyssum campestre</i>	—	+			<i>Camptothecium lutescens</i>	1	1
<i>Cephalaria radiata</i>	—	+			<i>Fissidens decipiens</i>	+	+
Waldsteppenarten:					<i>Ditrichum flexicaule</i>	+	1
<i>Anthericum ramosum</i>	1	+			<i>Solorina saccata</i>	1	+
<i>Cytisus nigricans</i>	+	—			<i>Dicranum scoparium</i>	1	+
<i>Coronilla varia</i>	+	+			<i>Thuidium spec.</i>	1	1
<i>Vincetoxicum officinale</i>	+	1			<i>Hylocomium triquetrum</i>	—	1
<i>Digitalis ambigua</i>	+	+			<i>Hylocomium splendens</i>	—	+
<i>Geranium sanguineum</i>	—	+			<i>Tortella tortuosa</i>	—	+
<i>Primula veris</i> (s. l.)	+	+			Gehölz:		
<i>Aconitum Anthora</i>	+	+			<i>Rhamnus cathartica</i>	+	—
<i>Mercurialis ovata</i>	—	+			<i>Rhamnus tinctoria</i>	+	1
<i>Cnidium silaifolium</i>	+	+			<i>Tilia cordata</i>	+	+
Waldpflanzen:					<i>Spiraea ulmifolia</i>	+	1
<i>Anemone Hepatica</i>	—	+			<i>Fraxinus excelsior</i>	—	+
<i>Asarum europaeum</i>	—	+			<i>Fagus sylvatica</i>	(+)	(+)

Häufig sind in der Turdaschlucht *Avena decorum*-reiche Varianten des Seslerietums. Auf tiefgründigeren Böden bildet *Calamagrostis arundinacea* (anstelle von *Calamagrostis varia*) hochgrasreiche Bestände, in welchen sich meist verschiedenes Gehölz einfindet. Vereinzelte Krüppelbuchen und Fragmente des Schluchtwaldes mit *Acer Pseudoplatanus* und *Lunaria rediviva* weisen darauf hin, daß wir uns an den schattigen Hängen im Bereich des Fagetums befinden. Auch das Vorkommen von *Taxus baccata* ordnet sich in dieses Gesamtbild ein.

Sobald wir aber den Rand der steilen Schluchthänge erreicht haben, ändert sich die Vegetationsdecke. In der Grasheide kommen neben *Sesleria rigida* und ihren Begleitern in immer stärkerem Maße *Carex humilis* und andere Arten der Felssteppe auf, die in der Schlucht selbst völlig fehlen. Ebenso weicht die Buche zurück und an ihrer Stelle gedeihen xerotherme Eichenmischwälder¹⁾, auf deren Zusammensetzung hier nicht weiter eingegangen werden soll. Vielmehr interessiert uns der Aufbau der Grasheiden, die an den exponiertesten Kanten dort auftreten, wo das Gehölz auch von Natur aus fehlt oder höchstens als liches Gebüsch ausgebildet ist. Hier erscheint auf flachgründigen Kalkböden wiederum *Carex humilis* als wichtiger Pionier und als vorherrschende Art von Trockenrasen, die ähnlich wie am Belkö und am Domogled hoch über den ausgedehnten Waldungen natürliche Standorte innehaben (Taf. XXXIV, 1). Das Blaugras fehlt dagegen völlig. Wir haben, wie schon Borza (1931) sagt, das typische Bild einer mitteleuropäischen Hügelsteppe vor uns.

Im Artenbestand unterscheidet sich das *Caricetum humilis* der Turdaer Berge wesentlich von den Beständen am Domogled. Zwar sind auch im Siebenbürger Erzgebirge manche Leitpflanzen der submediterran-balkanischen Felsheide anzutreffen (*Melica ciliata*, *Poa badensis*, *Plantago argentea*, *Paronychia cephalotes*, *Daphne Cneorum*, *Teucrium montanum*), an Stelle von *Bromus erectus* gesellen sich aber hier zur

¹⁾ Njarady spricht deshalb treffend von einer Buchen- und von einer Eichen-seite der Berghänge im Bereich der Turdaschlucht.

Zwergsegge *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis*, *Stipa pulcherrima* und *Stipa Joannis*, also lauter kontinentale Arten, so daß wir in einem Caricetum-Stipetum bereits die Entwicklung zu wiesensteppenartiger Vegetation deutlich erkennen können. Auch in der Staudenflora macht sich, wie das Vorkommen von *Campanula sibirica*, *Serratula coronata*, *Allium ammophilum*, *Jurinea transsylvanica*, *Scabiosa ochroleuca*, *Asparagus officinalis*, *Adonis vernalis* und *Inula ensifolia* beweist, dieser Charakter bemerkbar. An Stelle von *Cotinus Coggygria* und *Syringa vulgaris* wie am Domogled begegnen uns in der Strauchschicht *Prunus nana* und *P. spinosa*. So ist im Arealtypenspektrum schon jene Einflußrichtung angedeutet, die sich in der Vegetation des Klausenburger Trockengebietes voll auswirkt.

Wie die Schwäbische Alb innerhalb der von uns vergleichend betrachteten Landschaften die am reichsten entfaltete dealpine Flora zeigt, am Donaudurchbruch bei Orsova der submediterrane Einfluß am stärksten hervortritt, so ist der xerotherme Bezirk des Siebenbürger Hügellandes, die Câmpia der Rumänen (Mezőség der Ungarn) das Hauptentfaltungsgelände der kontinentalen Hügelflora im Donauraum. Hier nehmen eine ganze Reihe Steppenpflanzen ihre westlichsten Vorpostenstandorte ein, und die meisten in ihrem Areal weiter ausgreifenden Arten des südlich-kontinentalen Verbreitungstyps zeigen da im Bereich der mitteleuropäischen Vegetation ihre größte Häufung. In Trockenwiesen, deren Artenreichtum den aus dem Westen kommenden Botaniker aufs höchste begeistert, sind sie auf ausgedehnten Flächen entfaltet, weshalb man auch die Vegetation des Hügellandes um Klausenburg schon verschiedentlich direkt mit der östlichen Ebenensteppe verglichen hat.

Das ist jedoch nur bedingt richtig, wie bereits Soó (1927) und Borza (1936) betont haben. Viele Waldreste in der Câmpia beweisen, daß im größten Teil des Gebietes geschlossene Waldungen von Natur aus sehr gut gedeihen können. In den Bezirken kontinentalsten Klimas fehlt zwar die Buche und an Stelle der in den Randlagen häufigen Fageten breitet sich Eichenmischwald vom Charakter der subkontinentalen mittelrussischen Bestände aus. Nur an steileren Hügeln in sonnigen Lagen überläßt dieser von Natur aus Trockengebüsch und Grasheiden das Feld. Die natürliche Grasheide ist demnach ebenso wie bei uns auf Lichtungen im Waldland beschränkt. Nehmen diese im Siebenbürger Hügelland auch größere Flächen ein als in den westlicheren Landschaften, so besteht dennoch in den Grundzügen des Vorkommens der „Siebenbürger Steppe“ und unserer Steppenheide völlige Übereinstimmung.

Um zunächst eine Übersicht über die Verteilung und die verschiedenen Ausbildungsformen der natürlichen Grasheide zu bekommen, wollen wir von einem Vegetationsprofil (Abb. 55) ausgehen, wie wir es zusammen mit Prof. Borza, Klausenburg, im Naturschutzgebiet der sogenannten „Heuwiesen“ aufgenommen haben. Besondere Beachtung in dem aus tertiären Tonen und Mergeln aufgebauten Hügelland verdienen da die den steilen Berghängen vielfach vorgelagerten Ţiglas (Sargdeckelhügel), die ihre Entstehung abrutschenden und steil aufgeschobenen Erdmassen verdanken (Taf. XXXIII, 1).

Diese Hügel sind wohl schon von Natur aus weitgehend waldlos. Vielfache Rutschungen an den Steilhängen und die Austrocknung des Bodens wirken zusammen, um den Baumwuchs zurückzuhalten, so daß höchstens in den Schattlagen verschiedenartiges Gesträuch, an der

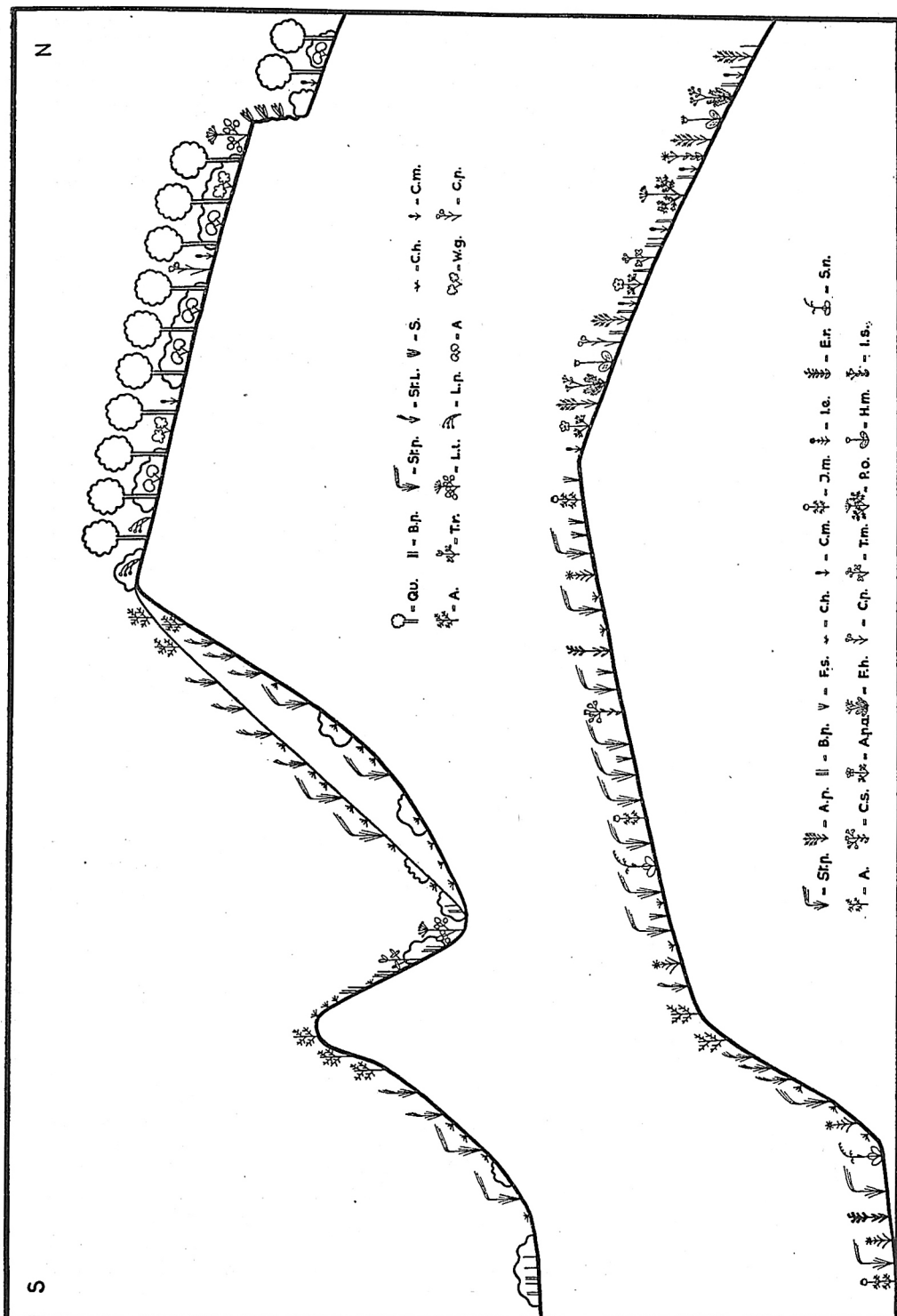


Abb. 55. Pflanzung siehe S. 299.

Sonnenseite aber auch dieses nur spärlich aufkommen kann. Dafür ist die Grasheide üppig entfaltet. Am Fuß der Südhänge breiten sich artenreiche *Carex humilis-Stipa*-Wiesensteppen aus. Die kontinentalen Arten bestimmen in dieser Gesellschaft das Bild. Wenn dazu auch einige submediterran-pontische und rein submediterrane Gewächse (*Teucrium Chamaedrys* und *T. montanum*, *Dorycnium*) treten, so bilden diese doch nirgends besondere Vereine, sondern erscheinen nur eingestreut in der Wiesensteppenvegetation. Schon früher wurde (s. S. 196) auf den Charakter des Caricetum-Stipetum im Klausenburger Trockengebiet als einer Gesellschaft, die letztlich nur eine optimal entwickelte Fazies eines im Kyffhäuser stark verarmten Vegetationstyps darstellt, hingewiesen. Als Gehölz findet sich im Bereich der Wiesensteppe am Fuß der sonnigen Bergflanken höchstens niedriges Gebüsch von *Prunus nana*.

Anders am Fuß der Nordhänge der Tŕiglas. Hier breiten sich stellenweise richtige Strauchdickichte aus, und können auch Eichen und andere Bäume aufkommen, soweit der Boden den nötigen Halt bietet. Ebenso verschieden vom Pflanzenwuchs der steilen Südhänge ist die Zusammensetzung der Grasheide, die sich zwischen jenen Gehölzen entwickelt. Besuchen wir im Sommer diese Hügel, wenn in den sonnigen Lagen die Steppenvegetation schon völlig verbrannt ist, so werden wir beim Anblick der Grasfluren der Nordflanken lebhaft an die Steppenheide der Schwäbischen Alb erinnert. Aus der noch frischgrünen Grasnarbe von *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *C. montana* u. a. sprießen kräftige buntblühende Kräuter hervor. Da stehen die Blütenköpfe von *Trifolium rubens* zwischen den zarten Rispen von *Anthericum ramosum* und entfalten sich über weit ausladendem Blattwerk die riesigen Dolden von *Laserpitium latifolium*. Neben dem leuchtenden *Geranium sanguineum* sind *Cytisus nigricans*, *Hypochoeris maculata* und *Chrysanthemum corymbosum* erblüht. Im Gesträuch erscheinen *Cornus sanguinea*, *Viburnum Lantana*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa* und *Pirus communis* zusammen mit *Lithospermum purpureo-coeruleum* als Elemente des Steppenheidewaldes. Wie untenstehende Aufnahme zeigt, bestehen also zwischen der Steppenheide der Schwäbischen Alb und den Grasfluren schattiger Steilhänge im Siebenburger Hügelland weitgehende

Erklärung zu Abb. 55, S. 298.

Abb. 55. Schemata der Verteilung der natürlichen Vegetation (oben) sowie der verschiedenartigen halbkünstlichen „Steppenwiesen“ (unten) in der Cămpia bei Klausenburg. Oberes Profil: Auf ± ebenem Gelände Eichen-Mischwald z. T. in waldsteppenartiger Auflichtung: Qu.: *Quercus*, A.: *Asarum europaeum*, C. m.: *Carex montana*, W. g.: *Waldsteinia geoides*, L. p.: *Lithospermum purpureo-coeruleum*, C. p.: *Campanula persicifolia*; an Südhängen Zonierung von wiesensteppenartigem Caricetum-Stipetum (C. h.: *Carex humilis*, St. p.: *Stipa Joannis* und *pulcherrima*); Stipetum *Lessingianae* (St. L.) und *Artemisia*-Fluren (A.: *Artemisia campestris* und *pontica*); an Steilhängen in nördlicher Lage an Waldsteppenarten reiche Grasfluren: B. p.: *Brachypodium pinnatum*, L. l.: *Laserpitium latifolium*, T. r.: *Trifolium rubens* und Seslerieten (S.: *Sesleria Heufleriana*).

Unteres Profil: Von Wiesensteppenarten bestimmte Trockengrasfluren an den Südfanken und von Waldsteppenarten und nördlich kontinentalen Elementen beherrschte Rasen in absonnigen Lagen. Erklärung d. Abkürz. soweit nicht obenstehend: A. p.: *Avena pratensis*, F. s.: *Festuca sulcata*, J. m.: *Jurinea mollis*, I. e.: *Inula ensifolia*, E. r.: *Echium rubrum*, S. n.: *Salvia nutans*, C. s.: *Campanula sibirica*, A. pa.: *Anemone patens*, F. h.: *Filipendula hexapetala*, T. m.: *Trifolium montanum*, P. O.: *Peucedanum Oreoselinum*, H. m.: *Hypochoeris maculata*, I. s.: *Inula salicina*.

Übereinstimmungen. Eine Gesellschaft, die dort an den exponiertesten Stellen der Kalkberge ihr Fortkommen findet, zieht sich hier auf schattige Hänge zurück. Das Arealtypenspektrum ist nur insofern etwas variiert, als in der Cămpia die in der Alb herrschenden südlich-montanen Arten weniger hervortreten, und dafür die Elemente der europäischen und eurosibirischen Waldsteppe sowie nördlich-kontinentale Gewächse in größerer Zahl anzutreffen sind. In beiden Fällen fehlen aber die Pflanzen des Caricetum-Stipetum.

Heuwiesen bei Klausenburg

1. An Waldsteppenarten reiche Wiesen an den Nordhängen der Țiglas bei Klausenburg.

Mit der Steppenheide der Schwäb.
Alb gemeinsame Arten:

In der Schwäb. Alb fehlend:

Gehölze:

Crataegus Oxyacantha
Cornus sanguinea
Viburnum Lantana
Pirus communis
Rosa canina

Feldschicht:

Brachypodium pinnatum
Bromus erectus
Phleum Boehmeri
Avena pratensis
Carex humilis
Carex montana
Briza media
Carex tomentosa
Dactylis glomerata
Anthericum ramosum
Polygonatum officinale
Anemone silvestris
Cytisus nigricans
Trifolium rubens
Filipendula hexapetala
Dianthus Carthusianorum
Viola hirta
Linum flavum
Linum tenuifolium
Onobrychis viciaefolia
Bupleurum falcatum
Laserpitium latifolium
Geranium sanguineum
Hypochaeris maculata
Primula veris (s. 1)
Stachys recta
Teucrium Chamaedrys
Lithospermum purpureo-coeruleum
Brunella grandiflora
Asperula glauca
Galium Mollugo
Galium boreale
Asperula tinctoria
Knautia arvensis
Campanula persicifolia
Chrysanthemum corymbosum
Aster Amellus

Festuca sulcata
Cytisus albus
Polygala majus
Dorycnium herbaceum
Adonis vernalis
Inula ensifolia
Scabiosa ochroleuca
Achillea pannonica
Euphorbia villosa
Cirsium pannonicum

Mit der Steppenheide der Schwäb.

Alb gemeinsame Arten:

Chrysanthemum Leucanthemum

Inula salicina

Centaurea Scabiosa

Veronica Teucrium (Pseudochamaedrys)

Moose:

Thuidium spec.

Camptothecium lutescens

2. Caricetum-Stipetum (Wiesensteppe) am Fuß des Südhanges eines Tügl-Hügels.

Arten, die auch in der Wiesensteppe
des Kyffhäusers auftreten:

Carex humilis

Stipa pulcherrima u. *Joannis*

Phleum Boehmeri

Festuca vallesiaca

Asparagus officinalis

Koeleria gracilis

Adonis vernalis

Thesium linifolium

Potentilla arenaria

Filipendula hexapetala

Anemone pratensis

Trifolium montanum

Silene Otites (pseudotites)

Oxytropis pilosa

Lavatera thuringiaca

Stachys recta

Teucrium Chamaedrys

Teucrium montanum

Eryngium campestre

Veronica spicata (orchidea)

Aster Linosyris

Inula germanica

Asperula glauca

Asperula cynanchica

Centaurea rhenana

Achillea setacea

Thalictrum minus

Bei uns fehlende Elemente:

Iris nudicaulis (hungarica)

Prunus nana

Cytisus albus

Dorycnium herbaceum

Astragalus monspessulanus

Vinca herbacea

Echium rubrum

Salvia nutans

Salvia nemorosa

Plantago argentea

Campamula sibirica

Inula ensifolia

Serratula radiata

Centaurea trinervia

Jurinea transsilvanica

Vereinzelt treten in der Câmpia im Komplex mit der von Waldsteppen- und südlich-montanen Arten bestimmten Grasheidevegetation der absonnigen Lagen auch Blaugraswiesen auf. An steilen, schattigen Abbrüchen findet sich gelegentlich die uns schon vom Belkô her bekannte *Sesleria Heufleriana*. Bei Kojocna konnten wir Bestände dieser Art untersuchen. Sie stimmen in der Zusammensetzung weitgehend mit den eben geschilderten Grasfluren der Nordhänge überein. Auch hier sind neben dem Blaugras *Brachypodium pinnatum*, *Avena pratensis* und *Carex montana* bestimmend. Als weitere, oben nicht angeführte nördlich-kontinentale Waldsteppenpflanzen notierten wir hier noch *Ranunculus polyanthemos* und *Crepis praemorsa*. Das Seslerietum im Siebenbürger Hügelland stellt also bloß eine Variante der nördlich-kontinentalen Grasheide dar, ähnlich wie es in Skandinavien und Estland nur noch wenige südliche Elemente enthält. Es verklingt hier in der kontinentalen Vegetation, wo es jedoch allein im Komplex mit Gesellschaften nördlich-kontinentalen Charakters fortzukommen vermag.

Wie wir in den schattigen Lagen der Sargdeckelhügel noch manche mesophile südlich-montane Elemente antreffen, begegnen uns andererseits an ihren exponiertesten Kanten extrem xerotherm-kontinentale Gesellschaften, die hier ihre äußerste Westgrenze erreichen. Es sind dies vor allem *Stipa Lessingiana*-reiche Grasfluren, welche die *Carex humilis*-*Stipa*-Wiesensteppe in den

oberen Partien der Südhänge ablösen. — Viele Arten des Caricetum-Stipetum, meist auch die Zwergsegge selbst, weichen hier zurück. Dafür macht sich in *Stipa Lessingiana* ein Charaktergras der südlichen Steppenzone Rußlands breit und kann in solcher Konzentration vorkommen, daß im Frühsommer die ganzen Hangteile in silbrigem Weiß aufleuchten. So können wir in extrazonaler Stellung die Vegetation der nördlichen und der südlichen Steppenzone auf engem Raum nebeneinander entwickelt finden¹⁾.

An den exponiertesten Stellen der Țiglas, auf den stark austrocknenden und am stärksten der Erosion ausgesetzten Kuppen weicht aber auch das *Stipetum Lessingianae* zurück, und zwischen vereinzelt Vorposten der Steppenrasen (*Stipa Lessingiana*, *Stipa capillata*, *Festuca sulcata*, *Oxytropis pilosa* u. a.) machen sich *Artemisia campestris*, *Artemisia pontica*, *Brassica elongata*, *Crambe tartaria*, *Medicago falcata*, *Cephalaria* und *Camelina spec.* breit. Es entsteht vor unseren Augen das Bild einer Halbstrauchsteppe, wie sie für weite Bezirke Kleinasiens, des aralokaspischen Gebietes und Zentralasiens charakteristisch ist. Vor allem weist auch das reiche Vorkommen von *Ephedra distachya* bei Suat innerhalb dieses Vereins auf solche Beziehung hin. An Stelle der bei uns neben der Wiesensteppe auf offenem Gelände siedelnden submediterranen Felsheide ist die Wermutsteppe getreten. Es handelt sich dabei natürlich nur um äußerste extrazonale Ausläufer, ähnlich wie solche auch im Mediterrangebiet und in den Zentralalpen (vgl. Schmid. 1936, S. 20) anzutreffen sind. Die Leitpflanzen dieses Vegetationstyps gedeihen hier neben manchen weit verbreiteten Arten und manchen weniger extremen Trockenrasenpflanzen. Sobald die Hangneigung geringer wird, überziehen Steppengräser das Gelände. Ähnlich wie die äußersten Vorposten der Wiesensteppe in der Schwäbischen Alb (z. B. *Stipa pennata*, s. S. 277), fristen die Arten der *Artemisia-Ephedra*-Flur im Siebenbürger Hügelland nur auf exponiertem Standort ihr Dasein.

In der Grasheidevegetation der Țiglas stoßen also große Gegensätze im Vegetationsbild aufeinander²⁾. Von den an bunten Stauden reichen *Brachypodium pinnatum*-*Carex montana*-*Avena pratensis*-Gebüsch zu den *Carex humilis*-*Stipa*-Wiesensteppen, den *Stipa Lessingiana*-Steppen und schließlich den *Artemisia-Ephedra*-Fluren können wir auf kleinstem Raum dieselben Vegetationstypen entfaltet sehen, wie sie im osteuropäischen Flachland als Waldsteppe, krautreiche nördliche und kurzgrasige südliche *Stipa*-Steppe sowie als *Artemisia*-Halbwüste in weiten Zonen einander ablösen. Der Țigla-Hügel birgt demnach im Grund genommen alle Vegetationstypen

¹⁾ Auch auf den isolierten Vorbergen im westlichen böhmischen Mittelgebirge treffen wir auf beschränktem Raum in den *Brachypodium pinnatum*-*Avena pratensis*-Wiesen der Nordhänge und den *Carex humilis*-*Stipa*-Wiesensteppen einerseits, und den *Stipa-Avena desertorum*-Fluren der sonnigen Lagen andererseits nördlich kontinentale Vegetationstypen, Steppenwiesen und extrem xerophile Trockengrasfluren auf engem Raum nebeneinander.

²⁾ Die Entwicklung der verschiedenartigen Vereine wird ermöglicht durch das stark wechselnde Kleinklima und die dadurch hervorgerufenen Unterschiede in der Bodenbildung, worauf eine Studie von Bujorean (1933) hinweist. Eine pflanzengeographische Deutung dieser höchst interessanten Phänomene fehlte bisher aber völlig.

der südrussischen Steppe, eine extrazonale Zonenfolge, wie sie wohl nur selten in solcher Vollständigkeit entwickelt ist!

Von der Vegetation der Sargdeckelhügel ausgehend ist es ein leichtes, die Pflanzenwelt des ganzen Gebietes um Klausenburg in ihrer natürlichen Verteilung zu verstehen. Was hier sozusagen modellartig entwickelt ist, breitet sich dort über weite Flächen aus. Die steilen Südhängen zeigen dieselbe Zonierung von Caricetum-Stipetum mit locker verteilten *Prunus nana*-Gebüschchen, *Stipa Lessingiana*-Steppe und *Artemisia*-Halbstrauchbeständen, wie das eben geschildert wurde. An den Nordhängen und auf ebenerem Gelände herrscht aber der Eichenwald vor, der so dicht ist, daß nur Schattenpflanzen in der Feldschicht zu gedeihen vermögen. An den natürlichen Waldrändern oder an steilen Abbrüchen in mehr oder weniger absonniger Lage dürfte jedoch auch von Natur aus innerhalb des Eichenmischwaldes die Waldsteppenvegetation natürliche Wohnzellen haben. Hier wachsen alle jene Pflanzen, die uns am Nordhang der Țiglas begegnet sind.

Die Verdrängung der Gehölze durch den Menschen und ihre Zurückhaltung durch Mahd und Weide führt schließlich zu folgendem Bild (vgl. auch Profil 1 und 2 in Abb. 55): An den sonnigen Hängen breiten sich an Stelle von Trockengebüschchen und natürlichen Cariceten-Stipeten ausgedehnte Steppenwiesen aus, die im wesentlichen von den Elementen des Zwergseggenrasens bestimmt werden. *Festuca sulcata* und *Stipa stenophylla* können Varianten bilden und manche seltene Steppenpflanze ist hier reicher entfaltet als in der natürlichen Vegetation. Deshalb sind diese Grasfluren ähnlich wie bei uns manche halbkünstlichen Pflanzengesellschaften in besonderem Maß das Ziel vieler Floristen. Das gleiche gilt für die bunten und artenreichen Wiesen, die sich an den Nordhängen und in ebenen Lagen der Câmpia auf Kosten des Waldes ausbilden. Da wachsen alle jene Pflanzen, die im natürlichen Vegetationszustand nur als Besiedler räumlich beschränkter Waldlichtungen und Waldränder in Erscheinung treten würden. Artenreiche *Brachypodium pinnatum*-*Carex montana*-*Avena pratensis*-Wiesen enthalten, ähnlich wie auch in Podolien, die Arten der Feldschicht der Waldsteppe. So wird aus dem von Hügelsteppen durchsetzten Waldland die „Siebenbürger Steppe“, wie sie uns heute begegnet.

Überblicken wir rückschauend nochmals alle Erscheinungsformen der Hügelsteppe im Donauraum, so ergibt sich trotz aller Buntheit im einzelnen ein sehr einheitliches Bild. Im gesamten Gebiet findet die Grasheidevegetation an entsprechenden Stellen natürliche Standorte. Sie erscheint auf räumlich eng begrenzten Lichtungen inmitten des Waldlandes, vielfach im Bereich der Buchenzone und nur stellenweise im Herrschaftsgebiet subkontinentaler oder submediterraner Eichenmischwälder. Aber auch dort ist das Fagetum wenigstens in der Nachbarschaft des betreffenden Gebietes entwickelt. An der Zusammensetzung der Grasheiden sind in verschieden hohem Maß kontinentale, submediterrane und dealpine Vegetationstypen in extrazonaler Ausbildung beteiligt.

Je nach der Gesamtlage und den Einzelbedingungen ist bald diese, bald jene Komponente stärker betont. In der Schwäbischen Alb tritt neben der Steppenheide besonders die dealpine Grasflur hervor. Im ungarischen Mittelgebirge ist sowohl der kontinentale als auch der submediterrane Sektor reich entfaltet, während das Seslerietum in seinem typischen Gefüge verarmt ist. Das Gebiet des Donaudurchbruchs bei Orsova wird von südlichen Elementen bestimmt. Die Grasheiden im Klausenburger Trockengebiet sind dagegen durch die optimale Entfaltung der kontinentalen Wiesensteppe bei starkem Zurücktreten des submediterranen und dealpinen Einflusses gekennzeichnet. Immer ist

aber für das Bild der mitteleuropäischen Hügelsteppe die mannigfaltige Durchdringung und Durchmischung der einzelnen Komponenten bezeichnend, und wir können erst Einblick in den gesetzmäßigen Aufbau der bunten Erscheinungsformen gewinnen, wenn wir den einzelnen Einflußrichtungen im Vegetationsgefüge folgen.

Schematisch sollen in einem Diagramm (Abb. 56) nochmals die wichtigsten Gesellschaftstypen der Hügelsteppe und einiger im Komplex mit dieser auftretender Waldgesellschaften im Donauraum dargestellt werden. Es ist da für einzelne von uns selbst aufgesuchte Gebiete der Entwicklungsgrad (sowohl flächenmäßig als in Bezug auf die Zahl der

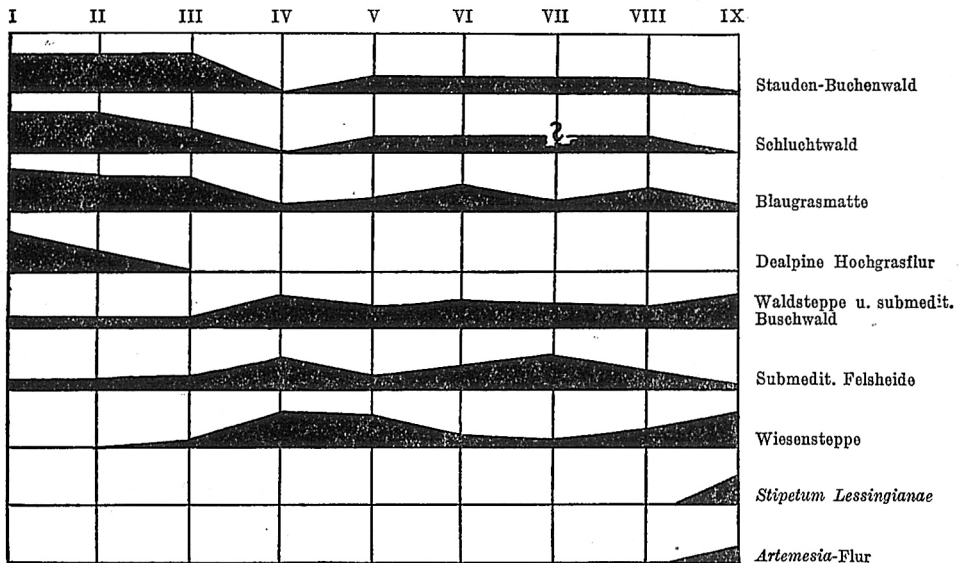


Abb. 56. Die verschieden starke Entwicklung des Fagetum, des xerothermen Eichenmischwaldes, sowie der verschiedenen Ausbildungsformen der natürlichen Grasheide im West-Ost-Verlauf des Donauraumes.

I. Nordwestrand der Schwäbischen Alb, II. Oberstes Donautal bei Beuron, III. Donaudurchbruch bei Weltenburg, IV. Budaer-Gebirge (Ungarn), V. Bükk-Gebirge (Ungarn), VI. Domogled (Südbanat), VII. Rhodope-Gebirge (Bulgarien), VIII. Turdaschlucht (Siebenb. Erzgeb.), IX. Siebenbürger Cămpia (bei Klausenburg).

Leitarten) der einzelnen Gesellschaften eingetragen. Dabei zeigt sich in der linken Hälfte des Diagramms im Verlauf der Linien grundsätzlich dasselbe Bild wie in Abb. 48 für das südliche Harzvorland und den Kyffhäuser. Parallel gehend können wir von W gen O das Abklingen in der Entwicklung des Fagetum sowie verwandter Waldgesellschaften einerseits und der Blaugrasmatten andererseits beobachten. Die absteigende Linie der letzteren wird noch betont durch das Verhalten der dealpinen Hochgrasfluren. Umgekehrt ist der submediterranean und kontinental beeinflusste Eichenmischwald und seine Begleitflora im O viel reicher entwickelt als in den westlichen Bezirken. Diesem Gefälle entspricht die Entwicklung der submediterranen und kontinentalen Vegetation der Steppenheide. Sie erreicht ihren Höhepunkt im Budagebirge, um, ent-

sprechend einem geringen Ansteigen des Seslerietums, im Bück-Gebirge wieder schwach abzuklingen. Soweit stimmt die Entfaltungsrichtung der einzelnen Komponenten der Hügelsteppe weitgehend mit der im südlichen Harzvorland überein. Was sich dort auf beschränktem Raum abspielt, tritt uns hier in viel mannigfaltigerer und großartigerer Entwicklung, aber dennoch denselben Grundlinien folgend, entgegen.

Die linke Hälfte des Diagramms zeigt uns die Entmischung der submediterranen und kontinentalen Komponente in der Steppenheide. Während am Kasaanpaß die südlichen Grasfluren optimal entfaltet sind und die Wiesensteppe fast völlig fehlt, ist im Siebenbürger Hügelland das Umgekehrte der Fall. Doch auch hier sind die verschiedenen Haupteinflüßrichtungen noch deutlich zu verspüren. Was diesem Gebiet infolge der nur kümmerlichen Entwicklung der südlichen Vegetation abgeht, wird durch das Hinzutreten der *Stipa Lessingiana*-Steppen und der *Artemisia-Ephedra*-Fluren als extrem kontinentaler Gesellschaften wieder wett gemacht. Wenn uns aber selbst hier in nächster Nachbarschaft der Vorposten der Wermut-Halbwüste allenthalben noch Pflanzenvereine entgegentreten, die sich von der Steppenheide der Schwäbischen Alb nur faziell unterscheiden (vgl. die Tabelle auf S. 300), so kommen darin die vielfachen Beziehungen und Übereinstimmungen im Aufbau der mitteleuropäischen Hügelsteppe aufs deutlichste zum Ausdruck.

D. Die mitteleuropäische Hügelsteppe (Steppenheide) als Glied der eurosibirischen Steppenvegetation

Nachdem wir in den vorhergehenden Abschnitten gezeigt haben, wie sich die verschiedenen Ausbildungsformen der Grasheide sowohl im Untersuchungsgebiet und in Mitteldeutschland als im gesamten Donauraum in ein einheitliches Gesamtbild einordnen lassen, bleibt nun noch zu prüfen, inwieweit diese mitteleuropäische Hügelsteppe oder Steppenheide als Glied der eurosibirischen Steppenvegetation betrachtet werden kann.

Gegen die Bezeichnung Steppenheide und damit auch gegen die ganze Anschauungsweise, die jener Namengebung zugrunde liegt, haben sich vor allem Anhänger der Schule von Montpellier ausgesprochen (z. B. Klika, 1931; Kuhn, 1937). Fast allen diesen Versuchen, die Grundlagen der klassischen Gradmannschen Auffassung zu erschüttern, mangelt es aber an der nötigen pflanzengeographischen Übersicht und Kritik¹⁾. In Form einer Antwort auf die verschiedenen Einwände wollen wir deshalb abschließend die Steppenheidefrage in ihrer allgemeinsten Form zu behandeln versuchen.

¹⁾ Wenn neuerdings Oberdorfer (1939) von den Soziologen verlangt, „das pflanzengeographische Endziel“ „im Sinne Humboldts“ (Beachtung regional-zonaler Momente) nicht aus den Augen zu verlieren, so können wir diese Ansicht nur unterstreichen. Meint dieser Autor aber, daß solche Gesichtspunkte nicht bei jeder soziologischen Gliederung, auch wenn sie bloß programmatischen Charakter hat, bestimmend hervortreten müßten (vgl. die Entgegnung auf meine Kritik an Tüxens, „Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands“), so können wir uns in Anbetracht der vielen diesbezüglichen Entgleisungen in der soziologischen Literatur seiner Auffassung nicht anschließen.

Verschiedentlich hat man hervorgehoben, daß zwischen unseren xerothermen Grasfluren und der östlichen Steppe floristische Unterschiede bestünden und daß schon deshalb die Bezeichnung Steppenheide irreführend sei. An dieser Tatsache sind aber auch wir nicht achtlos vorübergegangen, wenn wir sagen, daß im Bereich unserer Hügelsteppe die kontinentale Vegetation extrazonalen Charakter hat. Damit ist einmal die Verarmung im Artengefüge (allerdings bei grundsätzlich gleichem Arealtypenspektrum) zum Ausdruck gebracht und andererseits anerkannt, daß verschiedentlich neben den uns „fremden“ Elementen auch die in Mitteleuropa optimal entwickelte Pflanzenwelt an der Zusammensetzung mit beteiligt ist. Es ist ja jede extrazonale Vegetation bis zu einem gewissen Grad von zonalen Gewächsen durchsetzt.

Außerdem wurde von uns mit größerem Nachdruck, als das bisher der Fall war, hervorgehoben, daß an der Zusammensetzung der mitteleuropäischen Grasheidevegetation verschiedene Einflußrichtungen beteiligt sind; die dealpine, deren Ausbildungsformen sich freilich meist nur randlich mit der Steppenheide berühren, die submediterrane und die kontinentale. In vielfacher Verzahnung, doch auch in allenthalben zu beobachtender Entmischung auf kleinstem Raum begegnen uns in der Hügelsteppe also sowohl die Vertreter der submediterranen Felsfluren als der kontinentalen Steppen in nächster Nachbarschaft.

Von Hügelsteppe zu sprechen, ist man nur insoweit berechtigt, als der kontinentale Einfluß (zumindest in Form der weit gen W vordringenden Waldsteppenflora) deutlich und wesentlich zu verspüren ist. Unsere Steppenheide ist also kein direktes Abbild der östlichen Steppe, sondern enthält sie lediglich in einer Komponente ihres Gesamtgefüges, die allerdings vielfach bestimmend ist und stellenweise, wenn auch nur in ganz geringer Ausdehnung, fast rein in Erscheinung treten kann.

Das Wort Steppenheide oder mitteleuropäische Hügelsteppe bringt ja auch zum Ausdruck, daß es sich hier um Bildungen handelt, die nicht direkt mit den osteuropäischen und südsibirischen Trockenrasenfluren zu identifizieren, sondern mit denselben nur verwandt sind. Der Grad der Beziehungen ergibt sich ohne weiteres aus dem Arealtypenspektrum der betreffenden Gesellschaften.

Der zweite Einwand, der gegen die alte Auffassung von der Steppenheide erhoben wird, ist der, daß die Steppen des Ostens natürliche, unsere Trockenrasen dagegen durchwegs künstliche und halbkünstliche Bildungen seien. Diese von Braun-Blanquet (1936) nur angedeutete Auffassung vertritt besonders extrem Volk (1937), der die gesamte Hügelsteppe Mainfrankens als anthropogen bedingt bezeichnet (s. S. 199). Wir haben in Übereinstimmung mit Gauckler (1937) in dieser Arbeit mit Nachdruck darauf aufmerksam gemacht, daß auch in unserem Gebiet neben halbkünstlichen Trockenrasen auf räumlich begrenzten, natürlichen Waldlichtungen überall ursprüngliche Grasheide vorkommt und gezeigt, wie diese als Urzelle der ausgedehnteren halbkünstlichen Rasen betrachtet werden muß¹⁾. Unsere Karte vom Ochsenburg-

¹⁾ Anm. b. d. Korrektur. Dieselbe Meinung vertritt neuerdings auch Preis (1939) bezüglich der Hügelsteppe im Böhm. Mittelgebirge.

gebiet im Kyffhäuser gibt erstmals ein genaues Bild von der gesetzmäßigen Verteilung von Buchenwald, Eichenmischwald und xerothermer Grasflur im Bereich unserer Hügelsteppe, die in ihrer Regelmäßigkeit bestimmt nicht als das Ergebnis der zerstörenden Tätigkeit des Menschen betrachtet werden darf.

Nicht anders liegen indes die Verhältnisse im gesamten mitteleuropäischen Raum. Auch im ungarischen Mittelgebirge und in der Siebenbürger Cămpia, am Rand der Karpaten und in Podolien ist die Hügelsteppe ursprünglich auf mehr oder minder ausgedehnte Waldlichtungen beschränkt und ganz ähnlich wie bei uns in die Gehölzdecke eingefügt. Nur quantitative Schwankungen charakterisieren die einzelnen Ausbildungsformen, und wenn Kuhn (1937) wegen der geringen Ausdehnung der natürlichen Steppenheide in der Alb sie bloß als Waldrandgesellschaft bewertet, so hat er damit rein beschreibend recht. Vom vergleichend pflanzengeographischen Standpunkt aus muß ihm aber widersprochen werden, sobald er daraus den Schluß zieht, daß die mitteleuropäische Hügelsteppe in der Alb vollkommen fehlt.

Aus dem Studium der natürlichen Waldgrenze im Bereich der mitteleuropäischen Steppenheide ergibt sich auch, daß Wald und Steppe in inniger Durchdringung gedeihen können und im gesamten Gebiet die Waldsteppenkomponente am Aufbau der Grasfluren wesentlich beteiligt ist. Es handelt sich also bei der Frage nach den natürlichen Siedlungen der Steppenheide nicht um das Vorkommen von Wald und vollkommen waldfreier Vegetation im strengsten Sinn des Wortes, sondern vielmehr um eine natürliche Auflichtung des geschlossenen Gehölzes. Die enge Verzahnung von lichtem Wald und Grasflur entspricht aber auch den Verhältnissen in der osteuropäisch-südsibirischen Steppenzone, und so wird die Verwandtschaft zwischen beiden Vegetationsformen, wie sie im Wort Steppenheide zum Ausdruck kommt, in dieser Hinsicht nur bestätigt.

Als dritter und wesentlichster Gesichtspunkt wider die Steppenheide wird schließlich folgendes ins Feld geführt: Unter Steppe verstehen wir ursprünglich die Vegetation weiter Ebenen; die dort entwickelten Trockenrasen siedeln auf tiefgründigem Löß und ähnlichen Böden, mit welchen die Pflanzenwelt in mannigfaltigen Wechselbeziehungen (Bildung der Schwarzerde usw.) steht. Die Steppenheide dagegen ist in ihrem Vorkommen auf unentwickelte Hangböden beschränkt und hat nur geringe Ausdehnung. Diesen Unterschied hebt neuerdings auch Podpěra (1936), allerdings nicht ohne einige Einschränkungen, hervor. Extrem vertreten wird die Ansicht vor allem aber unter dem Einfluß der soziologischen Schule von Klika (1931), der eine scharfe Grenze zwischen der „echten Steppe“ und den Gesellschaften der *Brometalia* (mitteleuropäische Trockenrasen) ziehen möchte.

Alle diese Einwände sind nur daraus zu erklären, daß man die Umweltfaktoren viel stärker in den Vordergrund gestellt hat als die im Aufbau der Vegetation selbst zutage tretenden Grundlinien. Denn bei vergleichend pflanzengeographischer Betrachtung ergibt sich, daß überall dort, wo die Ebenensteppe reich entfaltet ist, auch mannigfache

Beziehungen zwischen der Pflanzenwelt des Flachlandes und der der sonnigen Hügel bestehen. Das hat erstmalig wohl Borbás für Ungarn klar erkannt und in seiner Ösmatra-Theorie (vgl. Soó, 1925) ausgesprochen. Er weist darauf hin, daß die meisten Arten der Pußta an den sonnigen Hängen des benachbarten Mittelgebirges, also in der Hügelsteppe, wiederkehren, und sieht in diesen das Entwicklungszentrum der gesamten Steppenvegetation, eine Annahme, die an Wahrscheinlichkeit gewinnt, wenn man bedenkt, daß sich die Steppen im Flachland auf dem lange von tertiären Meeren bedeckten Boden erst in geologisch junger Zeit überhaupt ausbreiten konnten. Auch der Endemismenreichtum der Hügelsteppe gegenüber der entsprechenden Ebenenflora spricht dafür, daß jene älter ist und das Ausgangszentrum darstellt.

Ähnlich wie in der ungarischen Steppe liegen aber auch die Verhältnisse im osteuropäisch-südsibirischen Steppengebiet. Viele russische Botaniker und Pflanzengeographen (vgl. u. a. darüber die Arbeiten von B. Keller) haben betont, daß die meisten Pflanzen der Ebenensteppe an den Hängen der südsibirischen Gebirge ihr Entfaltungszentrum, „ihre Heimat“ haben. Dort sind viele Gattungen in einem großen Artenreichtum vertreten, der sich meist nur teilweise ins Ebenensteppen-Gebiet hinein erstreckt, wie auch aus unseren Karten von *Oxytropis pilosa* und *Adonis vernalis* sowie ihren Verwandten (Abb. 38 und 39) hervorgeht¹⁾.

So stehen sich auch im zonalen Gebiet Hügel- und Ebenensteppe gegenüber. Es wird aber kaum jemand auf den Gedanken kommen, die Trockenrasengesellschaften an den Hängen der südsibirischen Gebirge nicht mit dem Wort Steppe belegen zu wollen. Dennoch ist, wie aus den Schilderungen der russischen Botaniker und den eindrucksvollen Lichtbildern C. Troll's (1938) aus dem ebenfalls noch in diese Zone zu zählenden Nanga Parbat-Gebiet hervorgeht, auch dort die Hügel- und Bergsteppe vorzüglich durch lokale Klimateigenschaften bedingt. Sie siedelt die Südhänge, während die Nordflanken der Berge von Natur aus meist bewaldet sind. Der durch die Exposition bewirkte Gegensatz im Vegetationsbild ist hier nur wesentlich schroffer als bei uns. Wenn deshalb Klika (1931) meint, allein die mitteleuropäische Hügelsteppe sei lokal klimatisch bedingt, so ist er einem Irrtum verfallen. Ganz ähnliche Verteilung von Wald- und Trockengrasflur wie bei uns läßt sich auch im Bereich der gesamten südsibirischen Hügelsteppe feststellen.

Will man also nicht eine typische Einheit in der Pflanzendecke Eurasiens auf Grund einseitiger Beurteilung zerreißen, so kann man nicht umhin, in der gesamten Steppenvegetation neben der Ebenen-Grasflur eine Hügelsteppen-Komponente anzuerkennen. Erst durch das Neben-

¹⁾ Keller macht auch darauf aufmerksam, daß sich die vielen Übereinstimmungen in der Trockengrasflur des russischen Flachlandes und des Altai auf das Gebiet der nördlichen Steppenzone, den Bereich der Wald- und Wiesensteppe erstrecken. Die Arten der aralokaspischen und auch der pontischen Steppengesellschaften sind dagegen im innerasiatischen Bezirk „zu Hause“. Es ist demnach, wie Gams schon mehrfach betont hat, nicht richtig, unsere im wesentlichen von Wald- und Wiesensteppenarten bestimmte Vegetation als „pontisch“ zu bezeichnen.

einander beider Ausbildungsformen wird das Gesamtbild bestimmt. Letztere tritt selbst dort in Erscheinung, wo infolge der Geländeform die Ebenenvegetation heute weitaus vorherrscht. Das zeigt z. B. das Vorkommen des *Caricetum-Stipetum* am Rand der mittlerrussischen Hochebene, worauf schon hingewiesen wurde (s. S. 195). Auch hier ist für den ursprünglichen Charakter und wohl auch das größere Alter der Hugelsteppe bezeichnend, daß sie besondere Elemente, Relikte und Endemismen birgt, die der Plakorsteppe abgehen.

Doch ganz abgesehen von solchen mehr historischen Betrachtungen über das Alter der einzelnen Ausbildungsformen ist es für die vergleichend pflanzengeographische Auffassung von größter Bedeutung, daß überall im floristischen Gefüge und im gesamten Aufbau engste Beziehungen zwischen Ebenen- und Hugelsteppe bestehen. Das Arealtypenspektrum beider stimmt in benachbarten Gebieten stets überein. Wie die sibirische Flachlandvegetation vorzüglich die Arten des Altai und der benachbarten Gebirge enthält, so erscheint die Steppe und Waldsteppe der Walachei und Bessarabiens in hohem Maß als eine in die Ebene herabgestiegene Vegetation des Balkans. In der ungarischen Pußta treten in der schon von Kerner charakterisierten *Chrysopogon*-Gesellschaft und dem Verein der kurzlebigen *Bromus*-Arten submediterran bestimmte Vegetationsformen neben den kontinentalen auf. Das entspricht dem Reichtum an östlichen und südlichen Arten in der ungarischen Hugelsteppe. Anders die Heiden im nördlichen Alpenvorland. Auch hier sind ja natürliche Grasfluren und lichte Heidewälder sowohl an sonnigen Bergflanken als auf ebenem Gelände, auf den Schottern der Alpenflüsse, anzutreffen (s. S. 95 ff.). Wie aber dort in der Hugelvegetation die Dealpinen neben mehr oder weniger häufigen Submediterranen herrschend sind, so auch in den Heidewiesen der Schotterfluren¹⁾.

Vergleichen wir jedoch alle diese letztgenannten beschränkten Siedlungen der Ebenengrasflur mit den weiten Steppen des Ostens, so ergibt sich deutlich, wie im Bereich des mitteleuropäischen Waldlandes eine in extrem kontinentalen Gebieten herrschende Pflanzenformation stark eingeengt wird. Nur unter besonderen edaphischen und klimatischen Bedingungen kann sich hier natürliche Grasheide auf ebenem Gelände halten. Wenn im rumänischen Flachland Steppe und Waldsteppe noch reiche Schwarzerdeböden besiedeln, so werden die Entwicklungsmöglichkeiten dieser Pflanzengesellschaften gen W immer mehr eingeschränkt. In der ungarischen Tiefebene wären sicher von Natur aus die besseren Böden weitgehend von Wald bestockt und die Steppenrasen auf kleine Lichtungen innerhalb der Gehölze oder auf arme Sandfelder beschränkt. In noch viel höherem Maß von besonderen äußeren Umständen abhängig ist aber die Trockengrasflur im Oberrheingebiet und im nördlichen Alpenvorland. Sie kann dort nur auf Unterlagen fortkommen, die dem Ansturm des Waldes größte Hindernisse entgegenstellen. Vielfach bildet sie bloß ein Glied in der

¹⁾ Wir können deshalb diese Gesellschaften im Gegensatz zur ungarischen Pußta, wo noch viele kontinentale Elemente vorkommen, nicht direkt mit den Steppen des Ostens in Beziehung setzen.

Vegetationsentwicklung zum geschlossenen Gehölz. Dementsprechend verarmt die kontinentale Flora in den Ebenengrasfluren in immer höherem Maße.

Weiter als die Plakor-Steppe dringt jedoch die Hügelsteppe in Mitteleuropa vor. Vielfach erscheint sie allein in Bezirken, wo das Flachland gänzlich vom Wald oder von Hygrophyten-Vegetation überzogen wird¹⁾. Dies ist ja auch verständlich, wenn man bedenkt, daß die Bergländer in ihren verschiedenen Lagen mannigfachere Standorte bieten als die Ebenen. So erscheint in vielen Gebieten unseres Vaterlandes die an die warmen Hügel gebundene Steppenheide als ein äußerster Vorposten der Trockengrasfluren des Ostens.

Am Beispiel der Verbreitung des *Caricetum-Stipetum* haben wir bereits gezeigt, wie sich in grundsätzlich entsprechender Ausbildung eine Vegetationsform der Hügelsteppe vom Altai bis in unser Gebiet erstreckt. Gajewski (1934) konnte in ähnlichen, vergleichenden Betrachtungen die Übereinstimmung im Vegetationsgefüge des *Avenetum desertorum* dartun, das von den südsibirischen Hügelsteppen bis Podolien, Mähren und Böhmen gen W reicht. So dünkt es uns wichtiger, die großen Übereinstimmungen im Vegetationsgefüge zu erkennen und aufmerksam zu verfolgen, als nur einzelne Trockenrasenassoziationen abzugrenzen²⁾, und wenn wir nachweisen können, daß zwischen der Hügelsteppe im Altai und den entsprechenden Gesellschaften am Rand des mittell russischen Plateaus, in Siebenbürgen und an den sonnigen Hängen des Kyffhäusers engste Beziehungen im Vegetationsgefüge bestehen, daß eine Komponente unserer xerothermen Hügelvegetation einen direkten Ausläufer der entsprechenden Vereine des zonalen Steppengebietes darstellt, so sind die Ausdrücke Steppenheide und mitteleuropäische Hügelsteppe samt der ihr zugrunde liegenden Anschauung tatsächlich gerechtfertigt.

¹⁾ Das dürfte nach den Angaben von Mothes (1938) schon in der polnischen „Steppe“ in Podolien der Fall sein, und Gleiches gilt für das mitteldeutsche und das schlesische Trockengebiet. Auch hier könnte heute von Natur aus wohl nirgends Ebenensteppe gedeihen, wengleich sich weithin subkontinentale Eichenmischwälder ausbreiten. Wir halten es aber nicht für richtig, in Anbetracht des Vorkommens dieser von „Steppenlandschaften“ zu sprechen. Vielleicht ist darin auch Gams (1938) zu weit gegangen, wenn er schreibt, daß heute die Hälfte Deutschlands Waldsteppenklima hätte.

²⁾ Eine Gliederung der eurosibirischen Hügelsteppe muß den allgemeinen pflanzengeographischen Leitlinien folgen. Es hat also wenig Zweck, von den Verarmungsgebieten ausgehend streng umgrenzte Einheiten festzulegen. Ebenso muß es als verfehlt betrachtet werden, wenn nur im Hinblick auf bestimmte Einzelfaktoren der Umwelt Gliederungen vorgenommen werden.

Als wesentlichster Einschnitt in der Formenreihe der eurosibirischen Hügelsteppe erscheint uns der zwischen dem osteuropäisch-südsibirischen Bezirk, in welchem das süd-europäische Element weitgehend fehlt und dem Bereich der mitteleuropäischen Hügelsteppe (Mitteleuropa im weitesten Sinn bis an den Rand der Karpaten), wo neben den eurosibirischen stets submediterrane Elemente mitbestimmend hervortreten, so daß die kontinentale Hügelsteppe nur noch eine Komponente innerhalb eines südlich und östlich bestimmten Komplexes bildet. Innerhalb der mitteleuropäischen Hügelsteppe oder Steppenheide ist dann zwischen Gebieten zu unterscheiden, wo die Gesellschaft noch heute reich entfaltet ist und sich durch mancherlei Endemismen auszeichnet (Siebenbürgen, Ungarn) und den Ländern (bes. Polen, Mähren, Böhmen, Deutschland), wo die Hügelsteppe ± ausgesprochenen Reliktcharakter hat.

Im einzelnen soll auf diese Fragen an anderer Stelle eingegangen werden.

V. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

1. Einleitend wird ganz allgemein festgestellt, daß die pflanzengeographische Forschung nur dann Fortschritte erzielen kann, wenn ihr Blick vor allem auf die Grundlinien der Gestaltung gerichtet ist und aus der Überschau heraus die Grundzüge im räumlichen Aufbau der Pflanzendecke der Erde herausgearbeitet werden.

2. Ökologische und genetische Betrachtungen können dazu dienen, das Ganze von einer bestimmten Seite zu beleuchten. Es ist aber auch von hier aus nicht möglich, die Erscheinungen der Verbreitung und Vergesellschaftung der Pflanzen restlos zu „erklären“, da jeder Organismus eine bestimmte Reaktionsbreite („physiologische Gestalt“) hat, die nur anschaulich faßbar ist.

3. Die Pflanzengesellschaften des Gebietes werden bestimmten Vegetationstypen zugeordnet, deren Charakter durch die floristische Zusammensetzung, das Arealtypen- und Wuchsformenspektrum, die gesamte Struktur der Gesellschaft sowie ihre besonderen Lebensverhältnisse umrissen wird. Im übrigen werden die einzelnen Ausbildungsformen der Vegetation als lokal bedingte Varianten und geographische Fazies dieser Vegetationstypen nach den bestimmenden Pflanzen (Leitelementen) benannt, ohne daß besonderer Wert auf die Ausscheidung streng abgegrenzter Einheiten gelegt wird.

4. Der Buchenwald, der im Untersuchungsgebiet von Natur aus die flächenmäßig herrschende Pflanzengesellschaft ist, stellt einen einheitlichen Vegetationstyp dar, der bestimmt wird von dem südeuropäisch-montanen-mitteuropäischen Verbreitungscharakter der Buche und ihrer subatlantischen Ausbreitungstendenz in Mitteleuropa.

5. Im Gebiet beobachten wir deshalb die reichste Entwicklung der Gesellschaft in dem regenreichen westlichen Bezirk. Hier ist besonders der Staudenbuchenwald ausgebildet. *Fagus sylvatica* hat da die beste Wüchsigkeit.

6. Auf den westlichen Bezirk ist auch der Schluchtwald beschränkt, der nach seinem gesamten Verhalten (weitgehende Übereinstimmungen im Arealtypenspektrum) als eine Gesellschaft der Buchenzone betrachtet werden muß.

7. Als randliche Ausbildungsform des Fagetum gegen das mitteldeutsche Trockengebiet zu erscheint der Karstbuchenwald in dem zerklüfteten Gelände des Kyffhäusers und Alten Stolbergs. Es handelt sich dabei um Buchenbestände von meist nur mäßigem Wuchs, denen fast jegliche Bodenflora fehlt. Die Verarmung des Fagetum gegen das ihm ungünstige Klimagebiet wirkt sich vor allem im Zurückweichen der Feldschicht aus.

8. Allenthalben treten innerhalb des Buchenwaldes auf beschränktem Raum infolge besonderer orographischer und lokalklimatischer Bedingungen Waldlichtungen auf, die von Grasheiden bestanden sind. Wie aus dem Studium der Waldgrenze hervorgeht, stellen diese Lichtungen im Gegensatz zu den ausgedehnten halbkünstlichen Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften ursprüngliche Bestände dar.

9. Pflanzengeographisch gesehen machen sich in der mitteleuropäischen Grasheide verschiedene Einflußrich-

tungen geltend. Als Vorposten der östlichen Steppenvegetation erscheint die Wiesensteppe (vorzüglich als *Caricetum-Stipetum*), als Ausdruck des südlich-submediterranen Einflusses die xerotherme Felsheide (*Festuca glauca-Fumana*-Verein u. a.) und als Ausläufer der dealpinen Vegetation die Blaugrasmatte.

10. Trotz mancher Durchdringungen entmischen sich diese Vegetationstypen im gesamten Untersuchungsgebiet wie auch auf beschränktestem Raum. Wiesensteppe und submediterrane Felsheide gedeihen allein in dem trockenwarmen östlichen Bezirk und bilden hier an den sonnigen Hängen reiche Steppenheiden. Es sind typische Xerophyten-Siedlungen, die sich im einzelnen voneinander nach dem Grad der Bodenbildung differenzieren. Die Wiesensteppe wächst auf den tiefgründigeren Unterlagen am Fuß der Steilhänge und in den Runsen, während die Felsheide die nur schwach vegetationsbedeckten Rücken und Rippen besiedelt. Die Blaugrasmatte ist dagegen im östlichen Teil streng auf die Schatthänge beschränkt, während sie in dem feuchteren westlichen Gebiet die allein herrschende Pflanzengesellschaft darstellt und hier besonders üppig entfaltet ist. Im Gegensatz zu Braun-Blanquet, der im Kyffhäuser nur Ausbildungsformen des *Festucion*-Verbandes (der steppenähnlichen Gesellschaften unter den mitteleuropäischen Trocken-grasfluren) sieht, läßt also die eingehendere, vergleichend pflanzengeographische Betrachtung erkennen, daß innerhalb eines, äußerlich gesehen, stellenweise einheitlichen Komplexes grundverschiedene Richtungen hervortreten.

11. Der dealpine Charakter der Blaugrasmatten wird bestätigt durch das Arealtypenspektrum, die Wuchsformenanalyse und die bodenkundlichen Ergebnisse (der Stabilitätskoeffizient des hier entwickelten Rendzina-Bodens ist bei vollkommen entsprechenden pH- und CaCO_3 -Gehalt wesentlich niedriger als im Bereich der Wiesensteppe!). Vor allem wird die Mattennatur aber durch das Vorkommen vieler alpiner Relikte unter den höheren Pflanzen und unter den Moosen innerhalb dieser Gesellschaft unterstrichen. Es ist also in den mitteleuropäischen Grasheiden neben den teilweise schon unterschiedenen submediterranen und kontinentalen Gesellschaften auch die dealpine Einflußrichtung zu berücksichtigen.

12. In der ursprünglichen Anordnung geht die Steppenheide über lichtetes, xerothermes Gehölz von waldsteppenartigem Charakter und Eichen-Haselwald im Bereich sonniger Berghänge allmählich in den Buchenwald über, wie sich vor allem aus der Vegetationskarte des Ochsensburg-Gebietes ergibt. Diese meist als ökologische Reihe, gelegentlich auch als Sukzession zu bewertende Vegetationsfolge entspricht pflanzengeographisch gesehen der Zonierung von Wiesensteppe, Waldsteppe und subkontinentalem Eichenmischwald in Süd- und Mittelrußland, ist also als eine extrazonale Zonierung zu bezeichnen.

13. Die engen Beziehungen zwischen Steppenheide und Steppenheidewald in unserem Gebiet finden ihre Parallele in den Verhältnissen der östlichen Steppenzone. Die lichte Bewaldung unserer xerothermen Trocken-grasfluren spricht nicht dagegen, daß hier eine echte Steppenvegetation vorliegt.

14. Im Gegensatz zum Steppenheidewald stellt die Auflockerungszone des Gehölzes im Bereich der dealpinen Matten (Seslerieten) eine besondere Ausbildungsform des Faagetum dar, für welche das Auftreten der Eibe besonders charakteristisch ist (Buchenheidewald). Die lichten Gehölze am Rand unserer Grasheide können demnach nicht als Ausdrucksformen einer Assoziation (*Querceto-Lithospermetum*) betrachtet werden, wie das die Soziologen der westlichen Schule tun.

15. Abschließend wird ein Gesamtbild der mitteldeutschen Hügelscheppe entworfen. Es wird festgestellt, daß die drei Haupteinflußrichtungen, wie sie im Untersuchungsgebiet zu beobachten sind, im ganzen mitteldeutschen Raum wiederkehren und das verschiedenartige Bild im einzelnen aus der verschieden starken Durchdringung und Entmischung dieser Grundformen zu verstehen ist.

16. Dasselbe gilt aber auch für den gesamten Donauraum. Die ungarische Hügelscheppe wie die Trockengrasflur an den Vorbergen der Karpaten und in der Siebenbürger Cămpia ist auf ehemals räumlich beschränkten Waldlichtungen entwickelt und unterscheidet sich nur in der Ausdehnung und im Artenreichtum von der Steppenheide der Schwäbischen und Fränkischen Alb. Auch in den östlichen Bezirken des Donauraums erscheint neben der kontinentalen Komponente die submediterrane und dealpine Flora. Bald ist die eine, bald die andere stärker betont, stets sind aber die drei Hauptrichtungen wenigstens in Andeutungen nebeneinander oder vermischt miteinander vertreten. So ergibt sich trotz des überall erkenntlichen komplexen Aufbaus der mitteleuropäischen Hügelscheppe ein letztlich einheitliches Gesamtbild.

17. Das Wort Steppenheide oder mitteleuropäische Hügelscheppe für die xerothermen Trockenrasen Mitteleuropas (mit Ausschluß der dealpinen Grasfluren) ist insofern begründet, als im Gesamtbereich der eurosibirischen Scheppe stets neben der Ebenenscheppe, vielfach sogar als ihr Entfaltungszentrum, die Hügelscheppe auftritt und Arten der eurosibirischen Wald- und Wiesensteppe in allen Steppenheiden Mittel- und Westeuropas eine entscheidende Rolle spielen.

18. Nicht zu rechtfertigen ist die Abtrennung unserer Steppenheide von einer sogenannten „echten Scheppe“, da man dann im Gesamtbereich der kontinentalen Vegetation eine künstliche Trennung von Ebenen- und Hügelscheppe durchführen müßte. Ebenso ist es nicht richtig, unsere Trockenrasengesellschaften als „mitteleuropäische Wiesen“ zu bezeichnen, wie das die westliche Schule tut, da an ihrem Aufbau mitteleuropäische Arten nur von untergeordneter Bedeutung sind. Unsere Steppenheide oder die mitteleuropäische Hügelscheppe ist ein extrazonaler, vielfach relikartiger Vorposten der eurosibirischen Hügelscheppe und der submediterranen Felsheide.
