

steht, verschiedene Ausbildungsformen von Kalkhumatböden. Der C-Horizont ist hier in zwei verschiedenen Lagen ausgebildet: Über dem \pm unzersetzten festen Gipsgestein findet sich eine Schicht von lockerem Gipsmehl. Der A-Horizont ist meist nur wenig mächtig, und je nach der Hanglage und der Vegetationsbedeckung verschiedenartig ausgebildet, worauf später noch zurückzukommen sein wird.

An flachen Hängen, besonders in Senken und Runsen derselben, bildet sich unter Gehölzen stellenweise ein unreifer brauner Waldboden aus. Jedoch dürfte hier das tonreiche Material des A- und (B-)Horizontes vielfach nicht allein einen Rest der Gipsverwitterung darstellen, sondern von ehemaligen Lößdecken herkommen. Im einzelnen bedarf gerade die Bodenbildung im Bereich der waldbedeckten Gebiete im Zechsteinhügelland noch weiterer Untersuchungen, wie die speziellen Vegetationsbetrachtungen zeigen werden.

II. Einführung in die Vegetationsverhältnisse an Hand von Einzeldarstellungen

A. Die kahlen Gipsberge am Süd- und Westrand des Kyffhäusers

Wer sich, etwa von Bad Frankenhausen aus, zum ersten Male unserem Untersuchungsgebiet nähert, dem zeigt sich schon am Rande der Stadt ein recht auffallendes und seltsames Landschaftsbild. Kahle, größtenteils von den Gipsen des Zechsteins aufgebaute Berge erheben sich hinter den letzten Häusern, die fruchtbare Aue zwischen Windleite und Kyffhäuser gen N begrenzend.

Es ist nicht übertrieben, wenn man im Anblick jener kahlen Höhen von einer Gipskarstlandschaft spricht. Denn wie der Kalk und der Dolomit unterliegt auch das die südlichen und westlichen Vorberge des Kyffhäusers aufbauende Anhydrit- und Gipsgestein sehr stark der Verwitterung durch das Wasser. Neben der oberflächlichen Abtragung wirkt vor allem die unterirdische Auslaugung, welche steile Abstürze und Einbrüche verursacht. Aber gleichzeitig mit jenen Kräften, welche eine schroffe Gliederung und Zerteilung des Geländes herbeiführen, macht sich infolge der leichten mechanischen Verwitterbarkeit des Gipses eine oberflächliche Abwaschung bemerkbar. Diese glättet alle scharfen Kanten, so daß uns schließlich weniger eine schroffe Felsrippenlandschaft als ein zwar tief zerfurchtes, aber doch allenthalben abgerundetes, kuppiges Gelände entgegentritt.

Die Gipskarstlandschaft ist aber nicht allein durch die auffallenden Geländeformen charakterisiert, sondern noch viel mehr durch den eigenartigen Pflanzenwuchs. Wie in den Karstgebieten des Südens ist dieser nur äußerst dürftig entwickelt. Fast überall fehlen die Bäume, und nur kümmerliche Rosen- und Weißdornsträucher wachsen in geschlossenen Gebüschchen oder in lockerer Verteilung im Gelände. Der Boden ist von schütterem Graswuchs überzogen, der nur eine magere Weide abgibt. Vielfach ist aber auch der Rasen nicht geschlossen und es tritt das Gipsgestein offen zutage. Bei trübem Wetter macht diese Landschaft einen recht monotonen Eindruck, im Sonnenschein dagegen belebt sich das Bild durch das aufleuchtende Weiß des Gipses an den steilen Hängen und Kuppen.

So eintönig jedoch das Aussehen der kahlen Gipsberge am Kyffhäuser-Südrand für den Fernstehenden ist, so anmutig und bunt erscheint es bei genauerer Betrachtung für den Botaniker. Die vielfache Gliederung des Geländes schafft extreme Lebensbedingungen und ermöglicht so das Fortkommen recht verschiedenartiger Gewächse. Aufgabe unserer vergleichend vegetationskundlichen Erforschung ist es, weniger die Extreme der Umweltfaktoren durch Messungen statistisch zu erfassen als die mannigfachen Ausdrucksformen der Pflanzenwelt als Antwort auf jene Bedingungen verstehen zu lernen. Wir müssen deshalb auf unseren Wanderungen durch das Untersuchungsgebiet in erster Linie ein plastisches Bild von den charakteristischen Zügen der Verbreitung und Vergesellschaftung der Gewächse zu gewinnen trachten.

Für jeden Besucher des Kyffhäusers sind jene Pflanzen von besonderem Interesse, welche bei uns als mehr oder minder große Seltenheiten in trockenen Rasen an waldfreien Stellen gedeihen. Die älteren Pflanzengeographen bezeichnen jene Gesellschaften gemeinhin als Triften. Gradmann hat für bestimmte Ausbildungstypen den Namen Steppenheide, die Botaniker des Westens haben den Ausdruck Garide geprägt, und das Braun-Blanquetsche System faßt alle dahin gehörenden Vegetationstypen in der Ordnung der *Brometalia* zusammen. Wir wollen im folgenden von Grasheide sprechen und damit ganz allgemein Grasfluren bezeichnen, die in waldfreiem Gelände auf trockenem, zumindest nicht ausgesprochen feuchtem Untergrund gedeihen (s. a. S. 93).

An den kahlen Gipsbergen finden sich solche Grasheiden in besonders weiter Ausdehnung, da ihre Entwicklung durch das Zurücktreten der Gehölze sehr begünstigt ist.

Man kann hier auch leicht feststellen, daß diese Pflanzengesellschaften gar nicht von so einheitlichem Charakter sind, wie man zunächst meinen möchte.

Am Fuß des Kosakensteins westlich von Frankenhausen oder auch der Gipsberge bei der Barbarossahöhle unweit Steintalleben und bei Badra sehen wir einen Verein entwickelt, den man mit Recht als Steppe bezeichnen kann. Er wird von Pfriemengras (*Stipa capillata*), Federgras (*Stipa Joannis* u. *St. pulcherrima*), Zierlicher Kammschmiele (*Koeleria gracilis*), Steppenlieschgras (*Phleum Boehmeri*), Zwergsegge (*Carex humilis*) und anderen Gräsern bestimmt, die alle charakteristische Elemente der südosteuropäischen Steppe darstellen. Dazu gesellen sich viele krautige Begleiter wie das Adonisröschen (*Adonis vernalis*), verschiedene Tragante (*Astragalus exscapus*, *A. danicus*, *Oxytropis pilosa*, Taf. XXIII, 2), das Zierliche Johanniskraut (*Hypericum elegans*), Goldaster (*Aster Linosyris*, Taf. XXIII, 1), Wohlriechende Skabiose (*Scabiosa canescens*), Purpur-Schwarzwurzel (*Scorzonera purpurea*), Wilde Esparsette (*Onobrychis arenaria* Taf. XXII, 1), welche den kontinental-xerothermen Charakter der Gesellschaft unterstreichen.

Aber nur am Fuß der Berge (Tafel I, 3) oder in den flachen Runsen der Abhänge sind die eben geschilderten Steppenrasen typisch entwickelt. Die sonnigen Steilhänge überzieht dagegen eine offene, häufig sehr lockere Vegetation, die im wesentlichen aus anderen Elementen zu-

sammengesetzt ist (vgl. Abb. 4). Zwar finden sich auch hier gelegentlich die oben genannten Gräser. Sie sind aber nirgends häufig oder gar im geschlossenen Verband zu finden. Einzig die Zwergsegge siedelt ziemlich regelmäßig auch an den Steilhängen. Herrschend ist jedoch hier der Blauschwengel (*Festuca glauca*). Auch viele der charakteristischen krautartigen Gewächse der Steppenrasen sind an den Steilhängen nur selten oder fehlen vollkommen. Dafür siedeln zwischen den lockerstehenden Grashorsten eine ganze Reihe von Pflanzen, welche den geschlossenen Rasen ermangeln. Es sind dies Vertreter der Cistrosen-

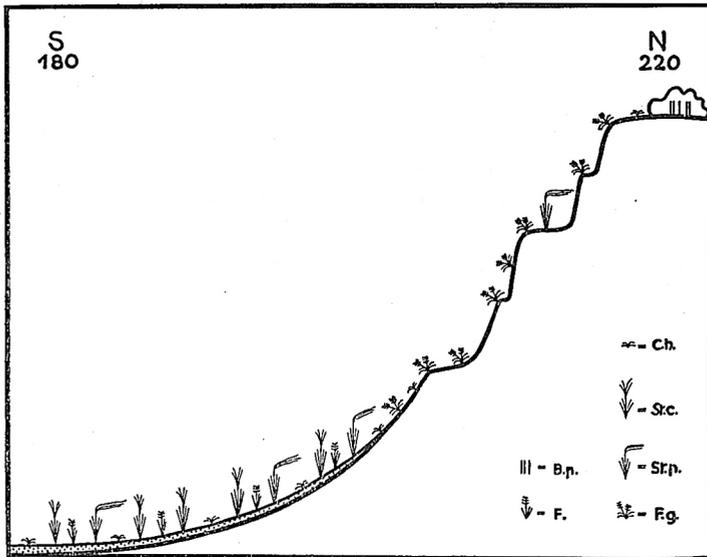


Abb. 4. Vegetationsprofil vom Südhang des Kosakensteins.
Am Steilhang Submediterrane Felsheide: F. g.: *Festuca glauca*; am Fuß desselben
Wiesensteppe: St. c.: *Stipa capillata*, St. p.: *Stipa pinnatis*, C. h.: *Carex humilis*,
F.: *Festuca vallesiacae*; Gebüsch mit *Brachypodium pinnatum* (B. p.).

gewächse, vor allem die zierlichen Halbsträucher des Zwergsonnenröschens (Taf. XVII, 1) und des Gemeinen Sonnenröschens (*Fumana procumbens* und *Helianthemum Chamaecistus*). Im Frühjahr sind die steilen sonnigen Hänge überschüttet von den Blüten des Bergsteinkrautes (*Alyssum montanum*). Dann treten Lippenblüter hervor, die wie Quendel (*Thymus Serpyllum*) und vor allem Bergrosmarin (*Teucrium montanum*, Taf. XVIII, 2) und Gamander (*Teucrium Chamaedrys*) stellenweise in solchem Massenwuchs entwickelt sind, daß es kaum richtig erscheint, wenn man von einer Grasheide spricht. Auf dem offenen Erdboden zwischen den Grashorsten und niedrigen Halbsträuchern gedeiht eine üppige Kryptogamenvegetation. Da wachsen neben ausgedehnten flachen Polstern von *Tortella inclinata* die Räschen von *Barbula Hornschuchiana* und von *Tortula Fiorii* und leuchten bunte Flechtenthalli der roten *Psora decipiens*, der gelben *Caloplaca fulgens* sowie des weißlichen *Placidium lentigerum* und *Pl. crassum*.

Diese eben geschilderten Unterschiede im Vegetationsbild der Grasheiden treten allenthalben sehr deutlich hervor. Wir müssen deshalb die beiden Gesellschaften als typisch verschiedene Assoziationen auffassen. Für die *Stipa-Carex humilis*-reichen geschlossenen Rasen mit der bunten Begleitflora von kontinentalen krautartigen Gewächsen behält man am besten die Bezeichnung Steppe bei und spricht von einer Wiesensteppe, da die Beziehungen zu den ausgedehnten Steppenfluren Südosteuropas und Südsibiriens auf der Hand liegen. Die offene Gesellschaft der Steilhänge weist dagegen viel größere Verwandtschaft mit den xerothermen Felsfluren im südeuropäischen Mittelmeerraum auf. Viele ihrer bezeichnenden Vertreter gehören dem submediterranen Arealtyp an, und es ist deshalb begründet, unsere *Festuca glauca-Fumana*-Gesellschaft als xerotherme submediterrane Felsheide zu bezeichnen.

Bodenprofile zeigen, daß die Wiesensteppe auf einer meist ziemlich mächtigen Schicht von Feinerde wächst, die zur Hauptsache aus weißem Gipsstaub gebildet wird und nur in ihrem obersten Teil in einen braunen bis schwarzen humusreichen Horizont übergeht (Taf. XIX, 3). Die Arten der Felsheide dringen dagegen mit ihren Wurzeln direkt in die Ritzen des in Verwitterung begriffenen Gesteins ein oder versuchen, auf der nur kümmerlich entwickelten Krume kleiner Podeste ihr Auskommen zu finden. Die Entwicklung der zwei von uns unterschiedenen Gesellschaftstypen ist also in erster Linie von der Bodenbildung abhängig. Schon daraus ergibt sich, daß je nach den lokalen Verhältnissen Übergänge zwischen Felsheide und Wiesensteppe auftreten. Stets ist aber der typische Unterschied klar zu erkennen.

Neben verschiedenen Mischtypen treffen wir im Bereich der kahlen Gipsberge des Kyffhäusers auch mancherlei Abwandlungsformen der Wiesensteppe und Felsheide, die zum Teil wiederum Übergänge zu anders gearteten Grasheidevereinen darstellen. So entwickelt sich überall dort, wo die Kalkplättchen des Stinkschiefers den Boden dicht bedecken, eine Variante der Felsheide, wie sie uns besonders im Muschelkalkgebiet begegnet. Neben den schon genannten charakteristischen Gräsern treten vor allem Bergrosmarin und Gamänder in großer Zahl auf (Taf. XVII, 2), so daß Kaiser (1930) glaubte, eine eigene Gesellschaft, die „Gamanderheide“, beschreiben zu müssen. Wir möchten aber diesen Verein nur als eine besondere Ausbildungsform der bereits beschriebenen, später noch genauer zu charakterisierenden submediterranen Felsheide betrachten.

Auf flachen Rücken auf Gipsunterlage findet man Rasen-Initialgesellschaften, die in ihrer Zusammensetzung ebenfalls Beziehungen zu der Felsheide zeigen, obgleich sie nicht wie diese ausgesprochene Steilhänge besiedeln. Es sind meist weite Bestände, in denen das Blaugras (*Sesleria coerulea*) neben dem Blauschwengel vorherrscht. Trotz der geringen Neigung des Untergrundes bildet sich hier keine geschlossene Vegetationsdecke, da der Boden über den leicht gewölbten Gipsplatten in jedem Winter stark auffriert und im Frühjahr vom Wasser durchtränkt ins Rutschen kommt. So entstehen durch Bodenfließen physiognomisch ähnlich offene Pflanzenvereine wie am Steilhang. Die freien Erdflächen werden auch da von den bunten Flechten besiedelt, zu denen zahlreich die arktisch-alpine *Clevea hyalina* hinzutritt.

In besonders mannigfaltiger Ausbildung und Verzahnung begegnen uns verschiedene Varianten der Fels- und Wiesensteppe auf der weiten sanft geneigten Hochfläche der Falkenburg über der Barbarossahöhle. Als ein wahres Abbild der osteuropäischen Steppen entfaltet dort im Sommer das Schmalblättrige Federgras (*Stipa stenophylla*) seine Fruchtstände (Taf. XXI, 1). Es siedelt in dichten Beständen auf der tiefgründigen Verwitterungserde in kleinen Mulden, oder auf begrenzten Inseln einer ehemaligen Lößüberdeckung. Auf direkt benachbarten Gipskuppen gedeiht je nachdem, ob der Boden durch winterlichen Frost frisch aufgearbeitet oder bereits ausgelaugt ist, Blaugras oder Besenheide (*Calluna vulgaris*). Daneben sind weite Flächen, deren Bodendecke abgerutscht ist, von den bunten Erdflechten bedeckt und, von diesem Initialverein ausgehend, lassen sich alle Stadien der Besiedlung mit Blauschwingel und Mauerpfeffer bis zur Ausbildung der typischen Felsheide und von dieser wieder alle Übergänge bis zur Pfriemgrassteppe beobachten. So zeigen sich schon bei flüchtiger Durchquerung an den kahlen Hängen am Südrand des Kyffhäusers wesentliche Differenzierungen in der Zusammensetzung der das Vegetationsbild weitaus bestimmenden Trockengrasfluren.

Es erhebt sich nun die Frage, welche Stellung diese xerothermen Rasen in der Pflanzendecke unseres Gebietes einnehmen. Verschiedentlich ist ja schon die Meinung geäußert worden, daß unsere sämtlichen Trockenrasen menschlich bedingt seien und bei ungestörter Entwicklung durchwegs in Wald übergingen. Neuerdings haben besonders viele Anhänger der soziologischen Schule von Montpellier diesen Standpunkt vertreten.

Beim Durchwandern der kahlen Hänge am Südrand des Kyffhäusers können auch wir uns nicht des Eindrucks erwehren, daß am Zustandekommen des Vegetationsbildes menschliche Einflüsse wesentlich beteiligt sind. Sicherlich hat hier eine intensive Waldrodung stattgefunden (Holzbedarf der Saline Frankenhausen!). Vereinzelte Gebüsche und Bäume mögen als Reste eines einstigen Waldwuchses betrachtet werden. Von Zeit zu Zeit werden die kahlen Hänge beweidet und selbst im Bereich der Felsheiden hat man gelegentlich versucht, irgendwelche Kulturen anzulegen. Es entstehen so besonders auf den kahlen Hochflächen durch Abspülung der an sich wenig mächtigen Erdkrume bei stärkeren Regenfällen fast vegetationslose Stellen, die vor allem von Mauerpfeffer und Blauschwingel besiedelt werden.

Das alles scheint die Ansicht von der anthropogenen Entstehung der Trockenrasen zu bestätigen. Wir haben in der Tat das Bild einer typischen Karstlandschaft mit allen ihren durch Eingriffe des Menschen bedingten Einzelformen in der Vegetation vor uns. Fragen wir aber, ob Felsheide und Wiesensteppe wirklich nur durch künstlichen Einfluß erhalten sind oder ob sie nicht auch im natürlichen Pflanzenkleid eine Rolle spielen! In einem solchen Fall müßten sie natürlich ganz anders beurteilt werden als das heute meist geschieht. Es taucht die Frage auf nach dem Verhältnis der Grasheide zu dem in unserem Gebiet allgemein vorherrschenden Wald, die uns im nächsten Abschnitt beschäftigen soll.

B. Die Pflanzenwelt an den Hängen des Kalktales bei Frankenhausen

In einem tief eingeschnittenen Trockental, dem sogenannten Kalktal, führt die Straße von Frankenhausen auf die Höhe des Kyffhäusers zum Rathsfeld. Die Haupterstreckung dieses Tales läuft fast genau von S nach N. Zu seinen beiden Seiten gehen kürzere oder längere Seitentäler ab, so daß die Flanken regelmäßig eingekerbt erscheinen. Bewegen wir uns auf dem Hauptweg im Grund, so sind wir ständig im Schatten eines geschlossenen Hochwaldes von Buche, Bergahorn, Esche und anderen Laubbäumen. Nur hier und da können wir durch das dichte Gehölz hindurch nach oben sehend, lichte Stellen mit weißen Gipswänden wahrnehmen.

Ein wesentlich abwechslungsreicheres Bild zeigt sich aber, wenn wir auf einem der in halber Höhe an den Flanken angelegten Promenadenwege gehen. Da diese im größten Teil ihrer Erstreckung fast parallel zu den Höhenlinien verlaufen, führen sie auf mannigfachen Umwegen durch die Wasserrisse und Tälichen und über die vorspringenden Rücken nur langsam in der Hauptrichtung weiter. Sie erlauben dafür aber, die je nach der Exposition recht verschiedenen Vegetationstypen an den Gipshängen aus nächster Nähe zu studieren.

Gleich hinter Frankenhausen zweigt an der Westflanke des Kalktales der Wilhelmsteig von der Hauptstraße ab (vgl. die Kartenskizze Abb. 5). Durch schattigen, unterwuchsarmen Buchenwald steigt er zunächst ziemlich steil an. Im Frühjahr ist der Boden hier von Windröschen (*Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*), Leberblümchen (*Anemone hepatica*) und einigen anderen Waldkräutern geschmückt, während er im Sommer gänzlich kahl ist. Dieser einförmig zusammengesetzte Buchenwald bekleidet in der gesamten Erstreckung des Tales den Fuß der Hänge und steht direkt im Zusammenhang mit den weiten Buchenhallen auf der Hochfläche des Kyffhäusergebirges. Wenn wir uns jedoch auf unserem Steig in halber Höhe des seitlichen Steilhanges weiterbewegen, so können wir bald feststellen, daß hier das Waldbild einem mannigfaltigen Wechsel unterworfen ist.

Sobald der Weg von seiner ursprünglichen Richtung abbiegt und über südlich exponierte Rücken hinwegführt, verschwinden die hochstämmigen Buchen. Als herrschender Baum erscheint die Eiche neben Winterlinde, Feldahorn und anderen Holzarten des Eichenmischwaldes. In diesem ist auch die Strauchschicht reich entwickelt. Sie wird im wesentlichen von der Hasel gebildet, zu der sich Schneeball, Liguster, Heckenkirsche, Pfaffenhütchen, Waldrebe u. a. gesellen. Im Bodenwuchs gedeihen neben den für den Buchenwald bereits erwähnten Arten vor allem das Maiglöckchen, die Steinbeere und verschiedene Habichtskräuter (*Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*, *Hieracium maurorum* u. a.). Besonders im laublosen Zustand ist die regelmäßige Verteilung von Buchen- und Eichenwald an den Schatten- und Sonnenhängen sehr deutlich zu erkennen. Infolge des scharf gegliederten Geländes fehlen breite Übergangszonen, und auf kurzer Strecke führt uns der Weg aus dem hochstämmigen Buchenwald in das lichtere vielfach gegliederte Eichengehölz.

Schließlich lockert sich auch diese Formation allmählich auf. Schütter stehende Bäume treten uns als breitkronige, knorrige Gestalten entgegen, und auch die Zusammensetzung der Strauchschicht ändert sich wesentlich. An Stelle der im geschlossenen Eichenwald herrschenden Hasel wachsen Liguster, Wolliger Schneeball und Felsenmispel (*Ligustrum vulgare*, *Viburnum Lantana*, *Cotoneaster integerrima*). Die Schattenkräuter des Waldes verschwinden und lichtliebende Gräser machen sich breit: Federzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Zwergsegge (*Carex humilis*), Bergreitgras (*Calamagrostis varia*), zwischen denen die charakteristischen Elemente des Steppenheidewaldes wie Blutroter Storchschnabel (*Geranium sanguineum*, Taf. XXV, 1), Geflecktes Ferkelkraut (*Hypochaeris maculata*), Steppenanemone (*Anemone silvestris*), Brennender Busch (*Dictamnus alba*) u. a. gedeihen. In den sonnigsten Lagen weicht aber schließlich auch dieses lichte Gehölz zurück. Die einzeln stehenden Eichen zeigen deutliche Vertrocknungsschäden. Sie wachsen nur zu krüppeligen Bäumen heran oder nehmen ohne irgendwelchen fremden Einfluß (Verbiß o. dgl.) strauchigen Wuchs an. Aus Wurzeläusläufern entstandene Espengebüsche festigen das Erdreich. In niedrigem Wuchs stellen sie ähnlich wie an der zonalen Waldsteppengrenze äußerste Vorposten der Gehölze dar. Dazu gesellen sich vereinzelt einige xerotherme Sträucher, die uns schon im Heidewald begegnet sind. Als große Seltenheit erscheint hier schließlich die Zwergkirsche (*Prunus fruticosa*), ebenfalls eine Charakterart der südosteuropäischen Waldsteppe.

Im übrigen ist der Boden überzogen von all den Pflanzen, die uns schon als bezeichnende Elemente der Grasheiden an den kahlen Hängen am Rande des Kyffhäusers begegnet waren. An den steilen sonnigen Wänden ist die Felsheide in Form des Blauschwingelrasens mit Bergsteinkraut, Zwergsonnenröschen und Gipskraut ebenso entwickelt wie in dem offenen Karstgelände. Es treten aber auch alle Arten der Wiesensteppe auf, wenn auch diese Gesellschaft meist nur unvollkommen am Waldrand an der oberen Hangkante oder in flachen Runsen entfaltet ist.

So sind in den Grasheiden am Wilhelmsteig fast alle jene Arten zu finden, die uns schon auf der ersten Wanderung begegnet waren. Nur zeigen die Trockenrasen hier nicht jene weite Ausdehnung wie dort, sie erscheinen vielmehr inselartig innerhalb des Waldes. Im weiteren Verlauf des Weges können wir verfolgen, wie sich das eben geschilderte Bild in verschiedentlich abgeänderter Form wiederholt. Vielfach und ganz gesetzmäßig den Geländeformen entsprechend tritt uns der Wechsel von Buchenbeständen und Eichenmischwald entgegen. Manchmal geht die Auflockerung des Gehölzes nur bis zum Heidewald. Bald ist die Trockenrasenflur nur angedeutet, bald ist sie voll entfaltet. Entscheidend ist aber, daß immer wieder derselbe regelmäßige Wandel im Vegetationsbild zu beobachten ist (vgl. Abb. 5).

Mit dieser Wilhelmsteig-Wanderung haben wir erst ein typisches Bild vom natürlichen Vegetationskleid an den sonnigen Gipsbergen im Kyffhäuser erhalten. Eingebettet in die weite, gleichförmige Vegetationsdecke des Buchenwaldes begegnen uns hier die an seltenen und bunten Arten reichen Trockengrasfluren. Aber nicht unorganisch als Fremdkörper hineingepflanzt, sondern in gesetzmäßiger Ordnung ein-

gefügt, treten sie uns entgegen. Wer wollte meinen, daß die regelmäßige Anordnung der verschiedenen Gesellschaften, die vielfach sich wiederholenden Übergänge vom Buchenwald zur Steppenheide als das Werk eines weisen Forstmannes zu betrachten seien, oder daß Beweidung

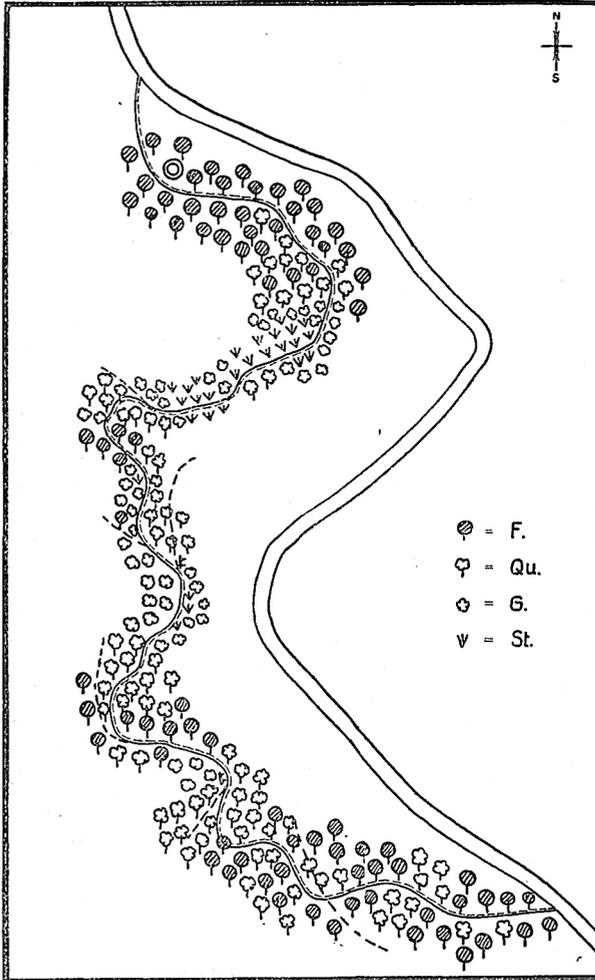


Abb. 5. Die Vegetationsverteilung entlang des Wilhelmsteigs im Kalktal bei Frankenhausen.
 F.: Buchenwald, Qu.: Eichenmischwald, G.: Lichte Waldsteppengehölze, St.: Steppenheide, -----: Verlauf des Wegs, die Einkerbungen des Hanges kennzeichnend, - - - - -: Wegabzweigungen.

vorragenden Rücken besiedeln. In den schattigen Runsen steigt der Buchenwald von der Hochfläche herab, und wird gegen den offenen Hang zu von Eichengehölz mit Federzwenkenrasen und schließlich von einzeln stehenden Krüppelbäumen (hier von Natur aus auch Föhre) und Gesträuch (viel Wacholder) abgelöst. In den Grasheiden herrschen auf dem feinerdereichen Boden die Wiesenstepppflanzen vor, die Elemente der offenen Felsheide sind dagegen seltener. Ein Weg in halber Höhe des Hanges gibt uns einen ähnlichen Einblick in den regelmäßigen Vegetationswechsel wie der Wilhelmsteig im Kyffhäuser.

und ähnliche wirtschaftliche Eingriffe jenes charakteristische Bild hervorgerufen haben? Durch menschlichen Einfluß wird die Vegetationsdecke in ihren Erscheinungen eher vereinheitlicht, nie entstehen aber solche fein abgestufte, der Umwelt vollkommen eingepaßte Gliederungen, wie sie hier anzutreffen sind.

Die eben geschilderten Übergänge von Buchenbeständen in offene Steppenheide (vgl. Taf. V) begegnen uns nun nicht einmalig im Kyffhäuser, sondern bestimmen überall dort das Bild, wo innerhalb des Staatsforstes der Waldverwüstung Einhalt geboten wurde. Auch anderswo in Mitteldeutschland kehren ähnliche Verhältnisse wieder (vgl. Meusel, 1937). An dieser Stelle soll nur auf ein weiteres Beispiel, nämlich die Steppenheiden im

Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. O. hingewiesen werden (Taf. VI). Wir befinden uns dort innerhalb des Endmoränengebietes ebenfalls in einem Buchenwaldland.

Die Trockengrasfluren sind wie bei uns auf steile südlich exponierte Hänge beschränkt, und auch da läßt sich feststellen, daß sie nicht gleichmäßig den ganzen Hang, sondern nur die her-

Diese innerhalb des mitteleuropäischen Florengebietes an den Trockenhängen vielfach wiederkehrenden Bilder rechtfertigen es auf Grund vergleichender Betrachtungen, unsere Grasheiden als weitgehend natürliche Pflanzengesellschaften zu betrachten. So erst kann ihre pflanzengeographische Stellung richtig gewürdigt und die von Gradmann hervorgehobene, von der soziologischen Schule aber kaum beachtete extrazonale Stellung verstanden werden. Im folgenden wollen wir versuchen, an Hand weiterer Beispiele die Natürlichkeit unserer Steppenheiden unter Beweis zu stellen und ihre Zusammensetzung näher kennen zu lernen.

C. Die Grasheiden an der Kattenburg (Kyffh.)

Von einem Bergsporn am nordwestlichen Ende des Kosakensteins läßt sich das ganze Gebiet der Kattenburg, eines etwas zurückliegenden Gipsberges am Südrand des Kyffhäusers, überblicken (Taf. I, 2). Es zeigt sich auch hier das auf der Wilhelmsteigwanderung in Erscheinung getretene Bild einer Steppenheide im Rahmen der noch erhaltenen natürlichen Bewaldung. Wie dort sind die Hochflächen und weiter zurückliegenden Hänge von Buchenbeständen überzogen. Nur an dem steilen Südabfall lockert sich die Walddecke auf, um lichten Gehölzen und Trockengrasfluren Platz zu machen. Schon aus der Ferne können wir breitkronige Eichen am Waldrand über dem Steilhang erkennen. Am Steilabsturz selbst ziehen sie in lockeren Beständen streifenartig herab und bilden am Fuß einen schmalen Saum von Eichen-Haselwald, der jedoch bald von Feldfluren abgelöst wird. Neben der Eiche tritt regelmäßig auch die Birke als Pioniergehölz an den lichten Stellen auf, eine Erscheinung, die in den Steppenheiden außerhalb des Gipsgebietes nicht allzu häufig zu beobachten ist.

Die hervorstehenden Rippen am Südhang sind meist ohne jedes Gehölz oder höchstens von niedrigem Gebüsch der Zitterpappel bewachsen. Die Grasheide erscheint vorzüglich als xerotherme Felsflur mit Blauschwengel, Zwergsegge und Blaugras. Neben den überall wiederkehrenden Leitarten (Heideröschen, Gipskraut, Bergsteinkraut) gedeiht hier besonders reichlich die Trauben-Graslilie (*Anthericum Liliago*, Tafel XX, 2). Außerdem entdecken wir das seltene submediterranean-atlantische *Hieracium Peleterianum* neben der echten Steppenart *H. echinoides* samt verschiedenen Zwischenarten. Im Sommer blühen verschiedene *Orobanche*-Arten (*O. major*, *O. loricata*, *O. caryophyllacea*). Das Blaugras mischt sich besonders dort in stärkerem Maß den Pflanzen der Felsheide bei, wo im Frühjahr auf flachgründiger Unterlage regelmäßig Bodenfließen zu beobachten ist. Vereinzelt siedelt an solchen Orten sogar das Pfeifengras (*Molinia coerulea*) als Zeiger einer zeitweisen Durchnässung des Untergrundes. Die starke Erosion an den äußersten Steilhängen der Kattenburg läßt die Wiesensteppe gegenüber der offenen Felsheide zurücktreten. Erst an den weiter zurückliegenden Flanken können sich geschlossene Steppenrasen ausbilden. Sobald aber der Hang in westlich exponierte Lage umbiegt und gegen das Gebirge zu flacher wird, werden die von Wiesensteppen und Steppenheidewald bewachsenen gehölzfreien Stellen immer kleiner. Schließlich treten die Grasheiden und offenen Gehölze ganz zurück und beginnt die Buche ihre Herrschaft.

Es fügen sich also auch an der Kattenburg die Gesellschaften der licht- und wärmeliebenden Pflanzen ganz organisch in die herrschende Formation des Gebietes, den Buchenwald, ein. Wir beobachten die gleiche Zonierung wie am Wilhelmsteig und können mit gutem Recht annehmen, daß einst das gesamte Vegetationsbild am Südhange des Kyffhäusers von ähnlichen Gesetzmäßigkeiten bestimmt war. Die kahlen Hänge, die wir auf dem ersten Ausflug kennen lernten, sind ein Ergebnis

der Waldrodung. Früher stand sicher an vielen Stellen, wo heute Grasfluren wachsen, hochstämmiger Buchenwald, und wahrscheinlich waren damals auch die Einkerbungen und Runsen der extremen Südlagen von Gehölz bewachsen. Ähnlich wie an der Kattenburg werden von Natur aus allein an den exponiertesten Runsen und Steilhängen Felsfluren und wiesensteppenartige Verbände aufgetreten sein. Trotzdem ist es nicht richtig, die heute herrschenden Trockengrasfluren als eine durch menschliche Einflüsse entstandene Formation zu bezeichnen. Sie erscheint zwar häufig nicht mehr in ihrer natürlichen Umgebung, hat vielfach an Ausdehnung gewonnen und macht nun einen fremdartigen Eindruck. Wir müssen aber beachten, daß sich letztlich der anthropogene Einfluß in den meisten Fällen nur quantitativ ausgewirkt hat, und damit nicht als entscheidender Faktor für das Auftreten dieser so charakteristischen Pflanzengesellschaft überhaupt betrachtet werden darf.

Nach der Übersicht über die Vegetationstypen an den sonnigen Südhängen der Kattenburg müssen wir noch den Gesellschaften unser Augenmerk zuwenden, die in den Schattlagen auftreten. Herrschend ist hier der Buchenwald, allein an den steilsten Stellen kann sich auch im Bereich dieser Hänge das Gehölz auflichten, und so Entwicklungsmöglichkeiten für die Grasheide schaffen.

Diese hat allerdings ein ganz anderes Aussehen als die bisher beschriebenen Ausbildungsformen. Während an den südlich geneigten Hängen der Kattenburg xerotherme submediterrane Felsheiden und Wiesensteppen das Bild bestimmen, entwickeln sich an dem gegenüberliegenden nordwestexponierten Steilabfall des Kosakensteins, besonders in seinem unteren Teil, Grasfluren, die sich schon äußerlich von der Steppenheide unterscheiden. Sie sind auch im Sommer, wenn die Vegetation der Südhänge weitgehend verbrannt ist, noch frisch grün und stehen in voller Blüte. Ebenso sterben während des Winters die oberirdischen Triebe der meisten hier gedeihenden Arten nur allmählich ab, während die Vertreter der Steppenheide, besonders die Gräser, in dieser Jahreszeit gänzlich einziehen. Vergeblich suchen wir in den Grasheiden der Nordhänge nach der für die Steppenheide so bezeichnenden Vorfrühlingsvegetation von kurzlebigen Therophyten und Moosen.

Noch viel deutlichere Unterschiede als im äußeren Bild ergeben sich jedoch in der floristischen Zusammensetzung der Grasfluren der Süd- und Nordhänge im Bereich der Kattenburg. Ein großer Teil der bezeichnenden Arten der Felsheide und Wiesensteppe fehlt an diesen vollkommen. Wir vermissen hier das Pfiemengras und die verschiedenen Federgräsern. Auch die Zierliche Kammschmiele, der Blauschwingel und das Steppenlieschgras sind nur selten anzutreffen und die Zwergsegge spielt mengenmäßig nicht die Rolle wie dort. Dafür überzieht Blaugras (*Sesleria coerulea*) in dichten Beständen den Hang, so daß wir die Gesellschaft mit gutem Recht als eine Blaugrashalde (*Seslerietum coeruleae*) bezeichnen können. Zusammen mit dieser Art finden auch eine Reihe anderer Gräser ihr Fortkommen, die wir am Südhang in den steppenähnlichen Verbänden vergeblich suchen werden. Es sind dies vor allem das Bergreitgras (*Calamagrostis varia*), Zittergras (*Briza media*), die Blaugrüne Segge (*Carex glauca*) und die Große Kammschmiele (*Koeleria pyramidata*), die hier an Stelle ihrer zierlicheren Ver-

wandten, *Koeleria gracilis*, siedelt. Dieselben Unterschiede sind in der Zusammensetzung der Stauden-Flora beider Rasentypen zu beobachten. Die meisten Leitpflanzen der trockenen Südhänge wie Schaftloser Tragant, Steppenspitziel, Adonisröschen, Goldaster, Wohlriechende Skabiose, Zwergsonnenröschen, Bergsteinkraut, Trauben-Graslilie und viele andere Charaktergewächse fehlen der Blaugrashalde. Dafür gedeihen Arten, die den Steppenrasen abgehen: Bittere Kreuzblume (*Polygala amara*), Gemeines Krätzkraut (*Scabiosa Columbaria*), Wund-

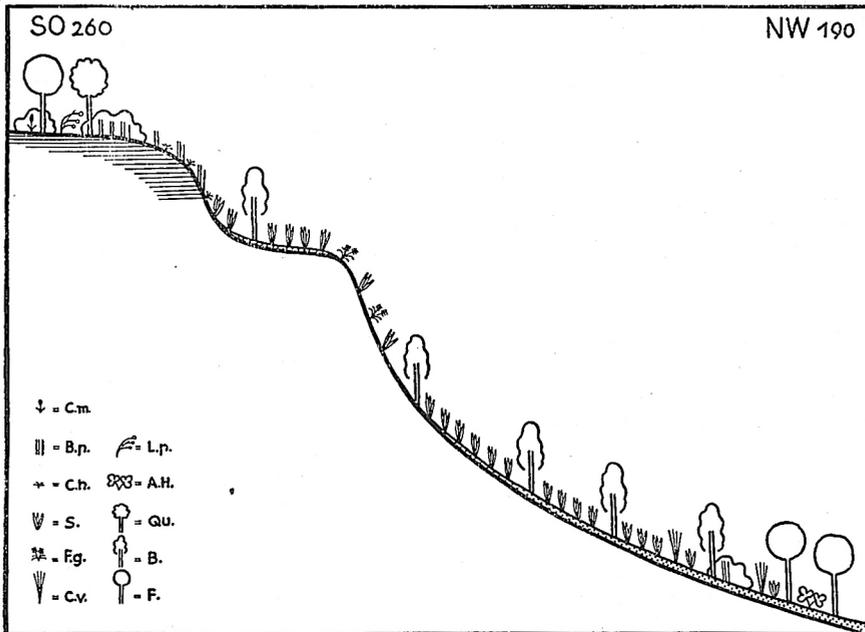


Abb. 6. Vegetationsprofil vom Nordhang des Kosakensteins gegen die Kattenburg. Im unteren schattigen Teil Blaugrasmatte: S.: *Sesleria coerulea*, C. v.: *Calamagrostis varia* mit einzelnen Birken (B.), nach oben Übergänge in Felsheide: F. g.: *Festuca glauca*, auf den Stinkschieferschichten (schraffiert) *Carex humilis*- (C. h.) Grasfluren und Heidewald: Qu.: *Quercus*, F.: *Fagus*, L. p.: *Lithospermum purpureo-coeruleum*, B. p.: *Brachypodium pinnatum*, C. m.: *Carex montana*, am Fuß des Steilhanges (wie auch an seinen seittl. Rändern) Blaugrasmatte direkt in Buchenwald: F.: *Fagus*, A. H.: *Anemone Hepatica*, übergehend.

klees (*Anthyllis Vulneraria*), Deutscher und Wimperenzian (*Gentiana germanica* und *G. ciliata*).

Noch stärker als in der Feldschicht tut sich aber in der Bodenschicht der verschiedenartige Charakter der Grasheiden an den Süd- und Nordhängen des Gipsgebietes kund. Wenn wir dort xerothermen Moosen und Flechten begegnen, die entweder auf einer trockenen Bodenkruste wachsen (Verein der bunten Flechten mit *Tortula Fiorii*) oder sich wie die submediterrane *Pleurochaete squarrosa* zwischen den Steppenrasen ausbreiten, so wachsen im Mosaik der Blaugrashalde vor allem Arten, die in unseren Kalkgebirgen weite Verbreitung besitzen. Wie in diesen Gebieten, findet sich hier die Gesellschaft des fein-

fiedrigen *Ctenidium molluscum*, der thallosen *Preissia commutata*, der durch ihre eingesenkten Apothecien gekennzeichneten *Solorina saccata* und der gelben Luftalge *Trentepohlia aurea*. Ganz regelmäßig sind diese innerhalb der Blaugrashalde dort anzutreffen, wo in dem steilen Gelände infolge von Rutschungen kalkhaltiges Gestein offen zutage tritt. Im dichten Rasen weichen sie dagegen zurück und werden von Polstern und dichtem Gefilz von Waldmoosen (*Tortella tortuosa*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium splendens* u. a.) ersetzt.

In Anbetracht dieser üppigen Entwicklung von niederen Gewächsen, besonders von Bryophyten, können wir die Grasheide der Nordhänge als moosreiche Blaugrashalde bezeichnen. Wenn wir dagegen ganz allgemein den Unterschied gegenüber den Trockenrasen an den Südhängen (Steppenheide) hervorheben wollen, ist es vielleicht besser, von einer Blaugrasmatte zu sprechen. Das Wort Matte soll dabei auf die Beziehungen hinweisen, welche unser Seslerietum zu gewissen Rasentypen der Gebirge zeigt. Denn nicht nur das Blaugras selbst ist ein charakteristisches Element der subalpinen und alpinen Matten, sondern es kehren in seinen Beständen an den schattigen Hängen des Kyffhäusers eine ganze Reihe von Pflanzen wieder, die in den südlichen Gebirgen und in den Alpen in größere Höhen hinaufzusteigen vermögen. Es sei da bloß an den sehr formenreichen Wundklee, den Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*) und vor allem das Bergreitgras (*Calamagrostis varia*) sowie die eben besprochene charakteristische Kryptogamengesellschaft von *Ctenidium molluscum*, *Solorina saccata* usw. erinnert. Sie alle wachsen auch in den Alpen vielfach mit dem Blaugras zusammen.

Im Gebiet der Kattenburg können wir die Beobachtung machen, daß sich Steppenheide und Blaugrasmatte ganz verschiedenartig in das Waldland einfügen. An den Südhängen wird der Übergang von Buchenbeständen in Eichenmischwald, Steppenheidewald und Felsheide und Wiesensteppe im wesentlichen durch die zunehmende Trockenheit bedingt, wie ja aus dem Pflanzenwuchs ohne weiteres abzulesen ist. Wie kommt es aber, daß stellenweise an den schattigen Nordhängen der Baumwuchs ebenfalls aus natürlichen Ursachen zurückweicht und die Entwicklung von Grasheide ermöglicht? Vorbedingung ist hier, daß der Hang eine so starke Neigung hat, daß jeder größere Baum auf dem im Frühjahr stark aufweichenden Untergrund den Halt verliert. So kann es nicht zur Ausbildung eines geschlossenen Waldes kommen. Von Zeit zu Zeit lassen sich Rutschungen beobachten, die den Pflanzenwuchs gänzlich zerstören. Während aber die meisten Vertreter der Grasheideflora solches Gelände schnell wieder bewachsen können, macht das den Gehölzen viel größere Schwierigkeiten. So erscheint uns an den steilen Wänden der Nordhänge das Waldkleid förmlich zerrissen, sozusagen durch mechanische Eingriffe zerstört, während in den Südlagen durch die Einwirkungen des Lokalklimas¹⁾ eine allmähliche Auflockerung der Gehölze bedingt wird. Hier haben wir die gesetzmäßigen Übergänge von Buchenwald zur Steppenheide

¹⁾ Daneben spielt natürlich auch hier die Erosionswirkung mit herein, ist aber nur von sekundärer Bedeutung. Aus dem Gesagten ist außerdem verständlich, daß an den Südhängen der die Waldlichtung bedingende „Grenzwinkel“ kleiner ist als an den entsprechenden Nordhängen.

beobachtet; an den Nordhängen sind diese nirgends festzustellen. Die Eichenwald-Zwischenzone ist nicht ausgebildet, so daß die Blaugrasmatte direkt in den Buchenwald eingebettet ist. Mit anderen Worten, es treten hier die Bäume des Klimax-Waldes bis an die Grasheide heran. Das weist aber wiederum auf die Verhältnisse in den Alpen hin, wo Blaugrasmatten wie auch Bestände des Bergreitgrases in der montanen und subalpinen Stufe häufig dort wachsen, wo aus rein orographischen Ursachen heraus die Gehölzdecke zerrissen ist.

D. Wald- und Grasheide im Gebiet der Ochsenburg (Kyffh.)

Zu den botanisch reichsten und interessantesten Gebieten des Kyffhäusers gehört die Ochsenburg bei Steinhalleben. Wenn wir von der Barbarossa-Höhle her am Westrand des Gebirges entlang wandern, treten uns an den Steilhängen wiederum die verschiedenen Ausbildungstypen der Grasfluren entgegen, wie sie eben geschildert wurden. Besonders eindrucksvoll ist das Bild im Frühjahr, wenn die Felsheide im Blütenschmuck des Bergsteinkrauts prangt, das an den südlich exponierten Gipswänden herrschend hervortritt. Kommen wir aber von N an die Hänge heran, so erscheinen sie von weitem noch ohne jegliche Blüten. Erst aus der Nähe sehen wir, wie die Rasen von den zahllosen metallenen schimmernden Köpfchen des Blaugrases übersät sind, zwischen denen sich die großen Glocken der Kuhschelle entfalten. Es zeigt sich da bereits im Frühlingsaspekt der Gegensatz von Steppenheide und Blaugrasmatte.

Besonders deutlich wird dieser Kontrast an der sog. „Pfanne“, einem Erdfall, wo jetzt noch intensive Erosion zu beobachten ist. Auch da leuchten an den fast senkrechten südwestlich exponierten Gipsmauern die gelben Steinkräuter. Sie wachsen zusammen mit Blauschwengel, Zypressenwolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias*) und Feldbeifuß (*Artemisia campestris*), zu welchem sich später noch die Sand-Sommerwurz (*Orobanche arenaria*) gesellt. Am gegenüberliegenden Nordwesthang finden wir dagegen Blaugrasmatten. Hier wächst der seltene *Senecio campester*, eine Pflanze, die bei uns regelmäßig in moosreichen Seslerieten siedelt, und im Randgebüsch gedeiht die zierliche armlütige Gänsekresse (*Arabis pauciflora*) neben schattenliebenden Waldkräutern.

Durch einen niedrigen Bergriegel ist das Gebiet der Pfanne von der Ochsenburg getrennt. Von der Höhe desselben können wir den größten Teil ihres südlich exponierten Abhanges überschauen. Wie alle anderen Gipsanhänge ist er durch Kerben und Tälchen vielfach eingeschnitten und so in verschiedenen breite Rücken zerlegt (Taf. I, 1). Der vorderste, höchste Teil schiebt sich wie eine Bastion in das flache Hügelland vor. Es ist verständlich, daß ein solcher nach drei Seiten vollkommen frei liegender Kopf einen alten, bereits von den jungsteinzeitlichen Menschen bewohnten Siedlungsboden darstellt.

Um eine Übersicht über die Vegetationsverteilung im Gebiet der Ochsenburg zu bekommen, wollen wir nicht wie bisher eine ausführliche Schilderung von Einzelbeobachtungen geben, sondern versuchen, uns an Hand der Vegetationskarte einen Gesamtüberblick zu verschaffen. Die Ochsenburg erscheint auf dieser als die südlich exponierte Flanke des Habichtstales, welches parallel zum Schichtstreichen von W nach O auf die Höhe des Kyffhäusers in die Nähe des Rathsfeldes führt.

Am Westhang des oben schon erwähnten kahlen Kopfes sehen wir in besonders klarer Weise, wie je nach der Exposition Felsheide, Wiesensteppe und Blaugrasflur gesetzmäßig verteilt sind. In Form lockerer Blauschwengelrasen tritt die Felsflur an den steil hervorstehenden Kuppen auf, während sich die Steppenwiesen an der Sonnenseite, die Blaugrasmatten dagegen an der Schattenseite der Runsen entwickeln.

Das übrige Gebiet der Ochsenburg ist für uns deshalb von besonderem Interesse, weil es vorbildlich klar die mannigfachen Beziehungen von Wald- und Grasheide in ihrer natürlichen Verteilung zeigt. Es ist wohl aus den Besitzverhältnissen zu erklären,

wenn hier das Vegetationsbild nur wenig von Menschenhand verändert ist. Während der entwaldete kahle Kopf noch zur Gemeinde Steintal-leben gehört, ist das übrige Gelände Staatsforst. Hier hat man an den wirtschaftlich wenig ergiebigen Steilhängen die Vegetationsentwicklung kaum beeinflußt, und so mag es kommen, daß wir in diesem Gebiet wie nur noch an ganz vereinzelt Stellen in Deutschland, ja im Gesamtbereich der Steppenheidesiedlungen in Mitteleuropa eine recht ursprüngliche Verteilung von Wald und Grasflur vorfinden.

Mit aller Deutlichkeit offenbart sich schon beim ersten Blick auf die Karte der große Gegensatz im Vegetationskleid der Nord- und Südflanken des Habichtstales. An der Nordseite ist der Buchenwald herrschend, die Südseite ist dagegen auf große Erstreckung hin von Natur aus waldfrei oder nur von lichtem Gehölz bestanden. Auf den vorspringenden Rücken gedeiht offene Felsheide, in den Runsen und am Fuß der Hänge breitet sich geschlossene Wiesensteppe aus. Gelegentlich kommt die Felsheide in einer blaugrasreichen Variante vor und mancherorts bilden sich sogar richtige *Sesleria*-Wiesen aus¹⁾.

Die Siedlungen der Gehölze setzen schon auf den vorderen exponiertesten Rücken, die von Felsheide bewachsen sind, ein. Hier sind sie allerdings noch recht kümmerlich und, wie man schon aus ihrem Wuchs ablesen kann, auch keiner weiteren Entwicklung fähig. Nur zerstreut finden sich Trupps von niedrigem Wurzelausschlagsgebüsch der Zitterpappel (Taf. VII, 2). In den von Wiesensteppe bewachsenen Runsen treten aber neben Gebüschgruppen von Liguster, Wolligem Schneeball u. a. schon einzeln stehende breitkronige Stieleichen und hochstämmige Espen auf (Taf. V, 1). Auch am Fuß der Hänge ist solches lichte Gehölz über Wiesensteppenrasen entwickelt.

Aus der Karte ist deutlich zu ersehen, wie sich weiter talaufwärts der Baumbestand in den Runsen des Südhanges immer mehr ausbreitet (Taf. V, 2 u. 3) und sich schließlich zu einem lichten Steppenheidewald zusammenschließt. Unter schütter stehenden Eichen und Wildbirnen gedeihen xerotherme Gebüsch, und im Bodenwuchs begegnet man neben vereinzelt Arten der Steppenwiesen der bunten Flora des Steppenheidewaldes (Taf. XXV). Schließlich wird aber auch die Waldsteppe von einem Eichenwald mit dichtem Strauchwuchs, besonders der Hasel, abgelöst, in dessen Feldschicht schon größtenteils typische Waldpflanzen anzutreffen sind (Taf. XXIV). Nur einige lichtliebende Gewächse wie Purpurblauer Steinsame (*Lithospermum purpureo-coeruleum*), Ebensträußige Wucherblume (*Chrysanthemum corymbosum*), Purpur-Knabenkraut (*Orchis purpureus*) fristen hier ihr Dasein. Ist innerhalb dieser geschlossenen Eichenwälder aber eine schattige Runse zu finden, so macht sich bereits die Buche breit, die noch weiter gegen das Innere des Gebirges zu (auf der Karte nicht mehr dargestellt) auch den gen S geneigten Hang in dichten Beständen überzieht.

¹⁾ Das ist allerdings niemals an den am stärksten exponierten Hängen der Fall, sondern nur dort zu beobachten, wo auf der Abflachung am oberen Rand der Hänge zusammenhängende Gipsschichten einen gewissen Wasserstau im Boden bedingen. Aber auch hier ist die Blaugrasmatte nur selten typisch ausgebildet, so daß der auf der Karte zum Ausdruck kommende Gegensatz zwischen den grün- und gelbgetönten Grasheidetypen im Bereich der Südberge etwas zu kraß erscheint.

Im Zusammenhang mit der Entfaltung der Gehölze bis zum geschlossenen Buchenhochwald sehen wir die Steppenheide allmählich ausklingen. Im vorderen Teil des Steilhanges ist sie herrschend. Weiter talaufwärts gehen ihr zunächst die Runsen als Siedlungsland verloren,

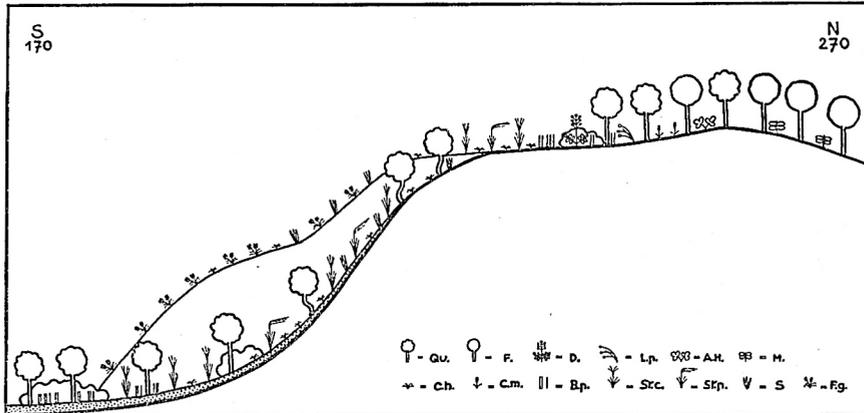


Abb. 7. Vegetationsprofil vom Ochsenburg-Südhang.

Auf den hervorstehenden Rippen Felsheide: F. g.: *Festuca glauca*, C. h.: *Carex humilis*, S.: *Sesleria coerulea*, in den Runsen lichte Gehölze mit Wiesensteppe: Qu.: *Quercus*, St. c.: *Stipa capillata*, St. p.: *St. pennata*; am oberen und unteren Rand des Steilhanges Waldsteppe: (B. p.: *Brachypodium pinnatum*, D.: *Dictamnus albus*); nach rückwärts übergehend in Eichenmischwald: L. p.: *Lithospermum purpureo-coeruleum*, C. m.: *Carex montana* und Buchenwald: F.: *Fagus*, M.: *Mercurialis perennis*, A. H.: *Anemone Hepatica*.

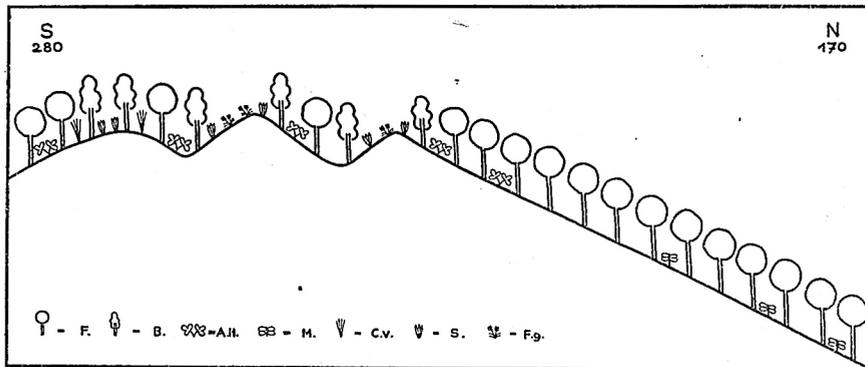


Abb. 8. Vegetationsprofil vom Nordhang des Habichtstales (bestanden mit Karstbuchenwald) und von dem anschließenden Gipskuppengelände (bestanden von Felsheide [*Festuca glauca* = F. g.] und lichtem Birken-Buchen-Heidewald mit *Sesleria coerulea* [S.] und *Calamagrostis varia* [C. v.]).

sie wird in immer stärkerem Maß auf die hervorragenden Rücken zurückgedrängt und siedelt schließlich nur noch vorpostenartig auf Felsnasen inmitten des Waldes.

Dieselbe gesetzmäßige Zonierung, die wir an der südlich exponierten Flanke der Ochsenburg in der Längserstreckung des Habichtstales beob-

achten konnten, offenbart sich, auf noch engerem Raum zusammengedrängt, am oberen Rand des Steilhanges (vgl. Abb. 7). Auch hier erscheinen in der Steppenheide zunächst einzelne Gebüschgruppen und schütter stehende breitkronige Eichen (Taf. V, 1). Dann schließen sich diese zum Steppenheidewald zusammen (Taf. V, 2). Es folgt darauf eine Zone von Eichenwald mit vorherrschenden Waldpflanzen im Bodenwuchs (Taf. V, 3), und schließlich setzt jenseits der Scheitellinie des Bergrückens der geschlossene Buchenwald (Taf. V, 4) ein.

Um einen Einblick in die Buchenwälder an den Gipsbergen des Kyffhäusers zu gewinnen, wenden wir uns am besten der nördlich exponierten, der Ochsenburg gegenüberliegenden Flanke des Habichtstales zu. Diese erscheint, wenn wir auf einer offenen Fläche am Südhang stehen, gleichmäßig von Wald überzogen, und es gehört zu den größten Eindrücken des Gebietes, den Gegensatz von kahler Felssteppe oder wogender Federgrasflur auf der einen und dichtem Buchenwald auf der anderen Seite des Tales mit einem Blick überschauen zu können (Taf. VII, 2).

Auch an den Nordhängen ist der Untergrund mannigfach gegliedert. Da treten uns gleichfalls tief eingeschnittene Täler und hervorstehende Rippen, steile Einbrüche und regelmäßig verteilte Emporwölbungen entgegen. Trotzdem ist das ganze Gelände so gleichförmig von der Buche überzogen, daß man meinen könnte, es handele sich um künstliche Anpflanzungen (Taf. VIII, 1). Dieser Eindruck wird vor allem dadurch verstärkt, daß, wie in den standortsfremden Fichtenforsten unseres Gebietes, fast jeglicher Unterwuchs fehlt. Es ist nicht nur die Strauchschicht unterdrückt, auch die Bodenpflanzen des Waldes suchen wir vergeblich. Nur ganz vereinzelt erblühen im Frühjahr einige der charakteristischen Waldschattengewächse. Auf weite Strecken hin ist der Boden während des ganzen Jahres allein von einer mächtigen Laubschicht bedeckt, worin im Frühjahr viele junge Buchen keimen, die im Schatten ihrer Eltern größtenteils früh wieder zugrunde gehen. Nur stellenweise entwickeln sie sich zu einem strauchförmigen Unterwuchs, und nur bei stärkerer Auflichtung ergänzt sich aus diesem der Baumbestand. Die Buche ist in jenen Wäldern meist nicht in den besten Bonitäten vertreten. Häufig sind die Stämme schon weit unten gegabelt oder weisen andere Unregelmäßigkeiten im Wuchs auf.

Der eben geschilderte Typ des Buchenwaldes muß als die flächenmäßig herrschende Formation in der natürlichen Vegetation der Gipsberge des Kyffhäusers betrachtet werden. Vom Habichtstal bis zu den Herrenköpfen können wir uns ständig in solchen jeglichen Unterwuchses ermangelnden Beständen bewegen, und im Bereich der Kattenburg und des Kalktales kehren sie ebenfalls wieder. Entsprechende Gesellschaften hat man aber auch aus ganz anderen Gegenden beschrieben und als *Fagetum nudum* bezeichnet. Dieser Name ist jedoch letzten Endes nur der Ausdruck einer gewissen Verlegenheit, in welche alle Soziologen kommen, die die Vegetation allein nach Charakterarten klassifizieren. Eine genaue Untersuchung der unterwuchslosen Buchenwälder im Kyffhäuser zeigt, daß es sich hier um Erscheinungsformen handelt, die aus den besonderen Verhältnissen der Bodenbildung und Bewurzelung auf

dem karstähnlichen Untergrund als natürliche Vegetationstypen¹⁾ verstanden werden können. Ohne einer genaueren Besprechung dieser Buchenwälder im III. Teil unserer Darstellung weiter vorzugreifen, wollen wir deshalb jene Entwicklungsform als Karstbuchenwald bezeichnen. Es kommt in diesem Namen zum Ausdruck, daß es sich um eine Vegetationsform handelt, die auf kalkreichem Gelände in der Nachbarschaft von xerothermen Felsheiden und Gehölzen zu gedeihen vermag.

Der Karstbuchenwald unseres Gebietes ist insofern als eine besondere Variante eines allgemein verbreiteten Vegetationstyps zu betrachten, als hier in größerer Zahl azidiphile Gewächse hervortreten. Sie besiedeln die meist laubfreien Kuppen und Rippen des vielfach gegliederten Geländes (Taf. VIII, 3). Hier ist der Boden oberflächlich ausgelaugt und erlaubt das Aufkommen von Pflanzen, die sonst in Kalkbuchenwäldern fehlen. Von höheren Gewächsen sind meist nur einige Gräser (*Deschampsia flexuosa*, *Luzula nemorosa*) anzutreffen. Reich an Arten ist jedoch die Moosflora. Die einzelnen Vertreter sind zwar zum Teil kümmerlich und in Zwergform entwickelt, bei genauer Betrachtung besonders bei feuchtem Wetter stellt sich aber heraus, daß die anscheinend kahlen Kuppen mancherlei niedere Pflanzen beherbergen. Sie wachsen entweder, wie *Dicranella heteromalla*, *Lepidozia reptans*, *Sphenobolus exsectiformis*, *Blepharostoma trichophyllum* (Abb. 15), direkt auf dem ausgelaugten Gips oder aber auf dem von bryophytischen Erstbesiedlern gebildeten Rohhumus (*Diphyscium sessile*, *Aulacomnium androgynum*).

Im weiteren Verlauf der Untersuchung der Vegetationsverhältnisse im Bereich des Habichtstales müssen wir noch den Waldlichtungen, die innerhalb der ausgedehnten Buchenwälder des Nordhanges auftreten, unser Augenmerk zuwenden. Wenn dieselben auch nicht so

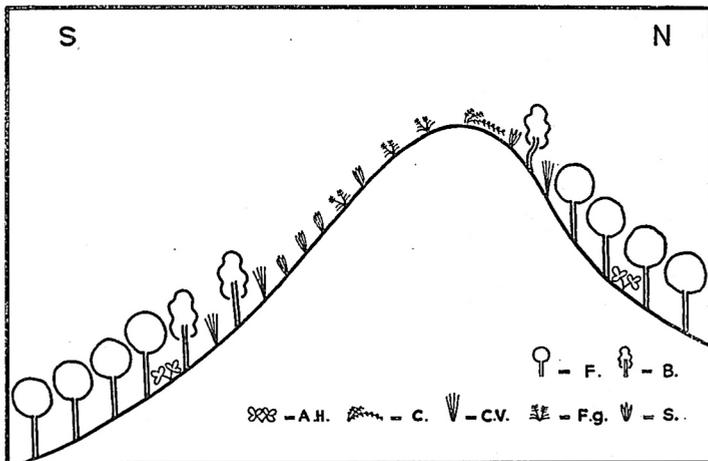


Abb. 9. Vegetationsprofil durch eine Gipskuppe im Bereich des Buchenwaldes des Kyffhäusers.

Am Südhang derselben oben Felssteppe, nach unten in Blaugrasmatte, *Sesleria-Calamagrostis varia*-Birkenheide und schließlich in Buchenwald übergehend. Am Nordhang nur die beiden letztgenannten Gesellschaften, auf der Kuppe Besenheide (*Calluna vulgaris* = C.).

¹⁾ Das soll natürlich nicht heißen, daß es sich um urwaldartige Bestände handelt. Die forstliche Bewirtschaftung hat in diesem Fall aber, wie viele vergleichende Beobachtungen dartun können, keinen entscheidenden Einfluß auf das Vegetationsbild auszuüben vermocht.

weite Flächen überziehen und nicht jene reiche kontinentale Flora beherbergen wie die Steppenheiden am Südhang, so sind sie doch einer eingehenden Betrachtung wert. Sie sind innerhalb des zerklüfteten Geländes auf steil hervorragende Rippen und Kuppen beschränkt. Im Umkreis derselben weicht die Buche zurück, und zwar am Südhang in viel stärkerem Maß als am Nordhang (Abb. 8, 9). Am Rand des Buchenwaldes treten Birken auf, die, wie auch aus der Karte hervorgeht, jede solche Lichtung regelmäßig umsäumen (Taf. XXVII, 1). Entsprechend den Verhältnissen am Kosakenstein-Nordhang sind hier also Waldlichtungen ausgebildet, in denen die Zone des xerothermen Eichenwaldes fehlt.

Im Zusammenhang damit ist zu verstehen, daß in den Grasheiden die Elemente der Steppenflora gegenüber denen der Blaugrasmatten zurücktreten. Herrschend begegnet uns an den offenen Kuppen im Buchenwald das Seslerietum in verschiedenen Varianten. Nur in den wärmsten Lagen geht dieses in Blauschwengel-Felsheide über, innerhalb welcher sogar vereinzelt Arten der Wiesensteppe (Pfriemengras, Adoniströschen) bestehen können. An der Nordseite der Kuppen ist meist die Humusschicht des Bodens so mächtig bzw. der Boden so stark ausgelaugt, daß sich Heidekraut in die basiphilen Grasfluren einmischt oder alle möglichen Mischvereine von Seslerieten und Calluneten entstehen. Stellenweise gedeiht auch der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) in den von lichtem Gehölz bestandenen Grasheiden.

E. Die Vegetationsverhältnisse im Alten Stolberg

Im Gebiet des Alten Stolberges wollen wir einen ersten Einblick in die Flora und Vegetation auf den Gipsbergen am südlichen Harzrand tun. Wir verfolgen also den Zechsteinstreifen nicht von seinem äußersten Ostende von dem Gebiet um Hainrode und Questenberg an, sondern setzen mit unserer Betrachtung gleich in der Umgebung von Nordhausen ein. Hier werden wir bald feststellen, daß trotz der übereinstimmenden Geländeformen und Bodenunterlagen die Flora ein wesentlich anderes Gepräge trägt als im Kyffhäuser. Im Gesamtbild ist zwar auch da der bunte Wechsel von Hochwald, lichtem Gehölz und offener Grasheide zu beobachten. Aber im einzelnen sind in der Zusammensetzung der Gesellschaften doch bedeutsame Unterschiede gegenüber den bisher beobachteten Verhältnissen zu verspüren. Arten, die uns im Kyffhäuser auf Schritt und Tritt begegneten, wie Steppenspitziel, Wohlriechende Skabiose, Adoniströschen, Purpurrote Schwarzwurzel und Pfriemengras, fehlen hier gänzlich oder sind auf kleine Wohnzellen beschränkt. Dagegen gedeihen am Nordhang des Alten Stolberges bei *Stempeda* arktisch-alpine Relikte in reich entwickelten Blaugrasmatten.

Der Weg von Nordhausen nach dem Alten Stolberg führt uns über die Steinberge bei Petersdorf. Dort können wir an den Hängen einer kleinen Schlucht in der sog. „Windlücke“ auf engstem Raum zusammengedrängt die verschiedenen gegensätzlichen Typen der Grasheide nebeneinander antreffen, wie sie uns im Bereich des Kyffhäusers schon begegnet sind. An einem steilen Nordhang sind dort zwischen Gebüsch von Birken, Espen, Haseln und Buchen Blaugrasmatten entfaltet. Am Fuß des Hanges mischt sich das Bergreitgras in den fast geschlossenen Rasen, und vereinzelt siedeln inmitten der Grasflur sogar Waldpflanzen (Steinbeere, Leberblümchen, Mai-

glöckchen). Besonders zu erwähnen ist, daß an schattigem Fels im Bereich der Blaugrasmatte von Herrn Studienrat E. Schmidtke, Bad Sachsa, das bisher in unserem Gebiet unbekanntes *Orthothecium intricatum* aufgefunden wurde. Am Südhang derselben Schlucht gedeiht dagegen eine Reihe von wärme- und trockenheitsbedürftigen Arten. Das Blaugras ist hier nur zerstreut zu finden. Dafür begegnen uns in Blauschwengel, Zwergsegge und Gipskraut typische Vertreter der Felsheide. Nichts kann aber den Gegensatz in der Flora beider Hänge besser kennzeichnen als das Vorkommen des auch in den Alpen im Bereich der Blaugrasmatte siedelnden *Orthothecium intricatum* auf der einen und der extrem xerothermen submediterranen *Tortula Fiorii* auf der anderen Seite.

Auf kleinen Verebnungen dieses Südhanges in der „Windlücke“ kommt es sogar stellenweise zur Ausbildung fragmentarischer wiesensteppenartiger Vereine, indem sich hier zur Zwergsegge reichlich Pfiemengras gesellt und zwischen ihren Horsten im Frühjahr sich ein bunter Anuellenflor entwickelt. Auch *Pleurochaete squarrosa* fehlt in dieser Gesellschaft nicht.

Von der Höhe der Steinberge aus können wir uns infolge der Waldlosigkeit des Gebietes recht gut einen Überblick über die bewegte Karstoberfläche verschaffen. Allenthalben erheben sich Quellkuppen. Bald höher und ausgedehnter, bald in Form kleiner Hügelchen zeichnen sie sich im Gelände deshalb besonders ab, weil sie entweder von offener Felssteppenvegetation, zwischen der das weiße Gipsgestein hervorleuchtet, oder aber von dunklem Heidekraut bedeckt sind. Die Senken und Einmuldungen werden dagegen von einer geschlossenen Grasnarbe überzogen.

Von den Steinbergen gelangen wir über Steigerthal zunächst in die gegen SW geneigte Abdachung des Alten Stolberges, in das sogenannte Windehäuser Holz, ein von schluchtartigen Einschnitten zerschnittenes Gelände, das mit schütterem Wald bedeckt ist, aus dem sich helle Gipskuppen herausheben.

Bei einer flüchtigen Begehung dieses Gebietes fällt einem vor allem der Reichtum an Arten des Steppenheidewaldes auf. Im Frühjahr blüht da reichlich die gelbe Kornelkirsche (*Cornus mas*) und später der Wollige Schneeball (*Viburnum Lantana*). In der Bodenflora treten die Steppenanemonen (*Anemone silvestris*) und die Kuhschellen hervor. Viel reicher erscheint uns das Gehölz in seinem Fröhsommer-, Sommer- und Herbstflor. Dann entfalten sich zwischen den licht stehenden Birken und Buchen, am Rand der Gebüsch von Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Bluthornstrauch (*Cornus sanguinea*), Schneeball (*Viburnum Opulus*) u. a. ausgedehnte Bestände der Schwalbenwurz (*Vincetoxicum officinale*), des Färbermeiers (*Asperula tinctoria*), des Blutstorchschnabels (*Geranium sanguineum*) und der Bergkronwicke (*Coronilla coronata*) (Taf. XXVI, 1) neben einzelnen Blütenständen des Pippaus (*Crepis praemorsa*) und der Akelei (*Aquilegia vulgaris*). Später erblühen besonders dort, wo sich Stinkschiefer über den Boden breitet, Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*), Nordisches Labkraut (*Galium boreale*) und Hirschwurz (*Peucedanum Cervaria*) auf weiten Flächen. Schließlich beenden gegen den Herbst die verschiedenen Doldenblütler (*Laserpitium latifolium*, *L. pruthenicum*, *Peucedanum Cervaria*, *Seseli annuum*) und die blaue Bergaster (*Aster Amellus*) den Flor.

Nur ganz vereinzelt begegnet man aber an den sonnigen Hängen des Windehäuser Holzes den Elementen der Wiesensteppe. Feder- und Pfiemengras, Goldaster und Adonisröschen sind hier viel spärlicher als im Kyffhäuser. Wir können also sagen, daß in unserem Gebiet die Waldsteppe, was Ausdehnung und Artenreichtum anlangt, noch reich entfaltet ist, während die Wiesensteppenflora nur noch in Fragmenten auftritt.

Bei diesem Vergleich ist allerdings zu bedenken, daß auch die Waldsteppe im Windehäuser Holz insofern eine gewisse Verarmung zeigt,

als einige ihrer Leitpflanzen, wie Diptam und Geflecktes Ferkelkraut, hier sehr selten sind und andere völlig fehlen. Außerdem darf nicht übersehen werden, daß durch den Niederwaldbetrieb im Windehäuser Holz für lichtliebende Pflanzen auf viel größerem Raum Wuchsmöglichkeiten gegeben sind als bei der den natürlichen Verhältnissen näher kommenden Hochwaldwirtschaft im Kyffhäuser. So erscheint heute die Waldsteppenflora durch künstliche Eingriffe begünstigt.

Es ist gar nicht daran zu zweifeln, daß im natürlichen Zustand die Buche auch an der Südabdachung des Alten Stolberges stellenweise geschlossene Bestände gebildet hat und so die licht- und wärmeliebenden Arten in ihrem Vorkommen auf die hervorragenden Kuppen und Rücken beschränkt waren. Erst durch die Zurückdämmung des geschlossenen Waldes und die periodische Lichtstellung durch den Niederwaldbetrieb konnten sich Pflanzen, die früher auf die natürlichen Waldränder angewiesen waren, über das gesamte Gebiet ausbreiten.

Stellenweise wurde das Gehölz sogar vollkommen vernichtet, und es traten an seine Stelle Halbtrockenrasen, die noch eine ganze Reihe Waldsteppenpflanzen enthalten, wie das auf dem „Windfeld“ zu beobachten ist. Der so geschätzte floristische Reichtum des Windehäuser Holzes geht also, wenigstens was die quantitativen Ausmaße anlangt, auf den Bauernwaldbetrieb zurück.

Versuchen wir aber aus den heutigen Verhältnissen das natürliche Vegetationsbild zu rekonstruieren! Es macht dies keine besonderen Schwierigkeiten, da genügend Vergleichsmöglichkeiten mit ähnlichen Gebieten, die noch eine weitgehend natürliche Pflanzendecke tragen, vorhanden sind. So sehen wir in dem auf unserer Vegetationskarte dargestellten kuppigen Gelände am Nordhang des Habichtstales im Kyffhäuser Grasheide und Buchenwald auf engem Raum verzahnt nebeneinander vorkommen. Warum sollte auch im Windehäuser Holz die Buche nicht die Einsenkungen zwischen den einzelnen Kuppen und die absonnigen Lagen derselben besiedeln? Allenthalben in den Mischwald eingestreute Buchen weisen darauf hin, daß dieser Baum von Natur aus hier fortkommen kann. Nur der regelmäßige Abtrieb verhindert ein geschlossenes Auftreten und begünstigt die Entwicklung ausschlagskräftiger und schnellwüchsiger Gehölze (besonders der Birke).

Ebenso wie im Kyffhäuser werden im Windehäuser Holz die sonnigen Hänge der aus dem Gehölz hervorragenden Gipskuppen von submediterranean Felsheide besiedelt. Man braucht sich also nur vorzustellen, daß die in dem zum Vergleich herangezogenen Gelände im Kyffhäuser auf ein \pm schmales Band zwischen Felssteppe und geschlossenem Buchenwald beschränkte Waldsteppenflora weite Ausdehnung erlangt, um zu Verhältnissen zu kommen, wie sie im Windehäuser Holz allgemein verwirklicht sind. Im Kyffhäusergebiet ist dieser Vorgang zur Zeit übrigens im Bereich der Schweinsköpfe zu beobachten, wo der Wald im Kahlschlag entfernt wurde und nun allenthalben die Birke emporschießt und sich viele lichtliebende Vertreter der Waldsteppe ausbreiten.

Auch in der submediterranean Felsheide des Windehäuser Holzes fehlen einige charakteristische Elemente des Kyffhäusergebietes. Neben dem Bergsteinkraut vermissen wir vor allem die *Teucrium*-Arten. Der Bergrosmarin ist äußerst selten, und der echte Gamander fehlt völlig. An Stelle der ausgedehnten *Teucrium*-Felsheiden auf dem mit Stinkschiefer überdeckten Boden erscheint im Alten Stolberg eine Gesellschaft von Ästiger Graslilie, Hirschwurz und anderen kalkliebenden Arten inmitten eines lichten Gebüsches. Es hat also die Waldsteppenvegetation ein Gebiet erobert, das im Kyffhäuser größtenteils von xerothermer Felsheide eingenommen wird. Ebenso besiedelt im Windehäuser Holz die Waldsteppe das gesamte Areal, welches im Kyffhäuser die Wiesensteppe bewohnt. Es ist somit bei allen Gesellschaften kontinentalen und südlichen Charakters in dem nur 20 km weiter im W gelegenen, dem Harz benachbarten Gebiet eine auffallende Verarmung zu bemerken. Die Zusammensetzung der Blaugrasmatten bleibt dagegen dieselbe. Ja, in der Fortsetzung unserer Betrachtung wird sich zeigen, daß dieser

Vegetationstyp an den Nordwesthängen des Alten Stolberges bei Stempeda viel reicher entwickelt ist als in den bisher besprochenen Gebieten.

In weiter Ausdehnung trifft man hier die Blaugrasmatten allenthalben, wo das Gipsgebirge gegen den Harz zu steil abbricht und schattige Wände bildet. Freie Felsköpfe, besonders aber die Schutthalden am Fuß der Abbrüche sind dort von saftig grünen Matten überzogen, die schon rein physiognomisch viel mehr zum Vergleich mit alpinen Grasfluren als mit Steppenrasen herausfordern. Infolge der starken Erosion an den Hängen können die Gehölze kaum Fuß fassen. Nur hier und da kommt die Birke auf oder dringt die Buche bis an den Steilrand vor. Besonders schlecht geht es aber den künstlich eingebrachten Fichten, die es auf dem rutschenden Erdreich höchstens zu Krüppelformen gebracht haben. Wie an den schattigen Hängen besonders der Kattenburg im Kyffhäuser, bildet also auch hier die Buche in Gemeinschaft mit der Birke die Waldgrenze. Nirgends ist dagegen eine Steppenwald-Randzone entwickelt. Auch die Entwicklung der xerothermen Felsheide kommt über kümmerliche Anfänge nicht hinaus. Wir befinden uns im Bereich der vollen Herrschaft des Seslerietums. Bald erscheint das Blaugras in dichten Rasen zusammen mit Astmoosen, die wir für gewöhnlich im Waldesschatten zu sehen gewohnt sind, bald besiedelt es in locker stehenden Horsten den Gipsschutt am Fuß der Berge oder dringt in den lichten Buchenrandwald vor. Die reichste Flora begegnet uns auf den Gips-schutthalden am Fuß der Steilabstürze besonders dort, wo die offenen Initialstadien der Seslerialhalde in den geschlossenen Rasen übergehen. Hier gedeiht massenhaft die Vogelfußsegge (*Carex ornithopoda*) und die Bittere Kreuzblume (*Polygala amara*), und im Herbst überschüttet das Sumpferzblatt (*Parnassia palustris*) (Taf. XV, 2) den Hang mit seinen weißen Blüten. Auch die für die schattigen Steilabstürze charakteristische arktisch-alpine Stein-Gänsekresse (*Arabis petraea*) tritt hier vielfach auf.

Reich entfaltet sind vor allem aber die kalkliebenden Moose, Flechten und Algen, wie *Ctenidium molluscum*, *Preissia commutata*, *Lophozia Mülleri*, *Solorina saccata* und *Trentepohlia aurea*. Außer in den Grasfluren sind diese auch an schattig-feuchten, offenen Gipswänden zu beobachten. Hier überzieht die thallose *Preissia commutata* ganze Felsen, und neben den bereits erwähnten Arten erscheint das zierliche *Distichium capillaceum* und *Hymenostylium curvirostre*. Von höheren Pflanzen ist vor allem das Fettkraut (*Pinguicula vulgaris gypsophila*) zu erwähnen (Taf. XIII, 2).

Bevor wir uns den weiten Buchenbeständen auf dem Rücken des Alten Stolberges zuwenden, dürfen wir nicht versäumen, zwei charakteristische Heidewälder im Bereich der Steilhänge am Nordostabfall des Gebirges zu betrachten. Wie fast überall, wo natürliche Wälder und Grasheiden nebeneinander auftreten, kommt es auch in unserem Gebiet zu Übergangsbildungen, die zur Herausarbeitung eines vergleichend pflanzengeographischen Bildes von großer Bedeutung sein können.

Eine solche bezeichnende Waldgesellschaft ist in einer schluchtartigen Runse am Nordhang etwa einen halben Kilometer westlich von Stempeda entwickelt. Dort ist bis vor wenigen Jahren noch die seltene arktisch-alpine Weide *Salix hastata* vorgekommen. An den Flanken dieses Tälchens siedelt zwar noch überall die Buche. Infolge der starken Hangneigung kann sie aber keine geschlossenen Bestände mehr bilden, so daß neben ihr andere lichtliebende Gehölze, vor allem die Birke und verschiedenartiges Gesträuch aufkommen. Im Bodenwuchs finden sich neben Leitpflanzen der Grasfluren (Blau-

gras, Bergreitgras) auch ausgesprochene Waldbewohner. Nicht nur Leberblümchen und Maiglöckchen, die wir schon verschiedentlich in Sesleriamatten antrafen, auch Wintergrünarten (*Pirola rotundifolia* und *P. secunda*) sowie Sauerklee (*Oxalis Acetosella*) wachsen da recht üppig, und am Fuß feuchter Felsen gedeiht selbst das Milzkraut. Aus der Moosflora sind vor allem Waldschatten-Arten zu erwähnen. Das ist nicht überraschend, wenn wir bedenken, daß selbst in den gehölzfreien Blaugrashalden der Steilhänge viele Waldmoose ihr Dasein fristen. In üppigen Polstern tritt uns *Bartramia pomiformis* und *Tortella tortuosa* entgegen. Dazwischen dehnen sich die Filze von *Hylocomium splendens*, *Scelopodium purum* u. a. Astmoosen aus. Man kann sich sehr wohl vorstellen, daß sich in einem solchen lichten Gehölz an den Wänden einer Schlucht, in der der winterliche Schnee nur langsam abtaut, ein Relikt aus der borealen oder präborealen Periode der Nacheiszeit bis auf den heutigen Tag hat halten können.

Die andere beachtenswerte Heidewaldgesellschaft finden wir an einer sonnigen Steilwand neben dem Steinbruch beim Forsthaus Stempeda. Hier springt der sonst regelmäßig von NW gen SO ziehende Hang plötzlich zurück, und es schiebt sich eine südlich exponierte Kante hervor, die in ihrer Pflanzendecke von den sonst am Nordabfall beobachteten Verhältnissen wesentlich unterschieden ist.

In der Baumschicht spielt die Buche nur eine geringe Rolle; vielmehr bestimmen Stieleichen, Birken und Espen das Waldbild. Es ist eine kleine Waldsteppeninsel inmitten des von Buchen beherrschten Nordhanges. Im Zusammenhang damit steht, daß hier das Blaugras fehlt und von der Zwergsegge, dem Blauschwingel (an lichter Stellen) und vor allem der Federzwencke und dem Bergreitgras vertreten wird. Neben diesen Gräsern begegnen uns in Blutstorchschnabel, Bergsesel (*Seseli Libanotis*), Breitblättrigem Laserkraut (*Laserpitium latifolium*), Weißwurz (*Polygonatum officinale*) u. a. typische Vertreter der im Windehäuser Holz so verbreiteten Waldsteppenflora.

Von besonderem pflanzengeographischem Interesse ist jedoch das Vorkommen der Zimtrose (*Rosa cinnamomea*) in diesem Heidewald. Nach Podpěra muß dieser Strauch als Leitelement der sibirischen Waldsteppe, und zwar in ihrer nördlichen der Tundra benachbarten Zone betrachtet werden. Es ist wohl anzunehmen, daß die Zimtrose in frühen Perioden der Nacheiszeit bei uns häufiger gewesen ist und ebenso wie *Salix hastata* an den steilen Gipswänden einen Reliktstandort gefunden hat. Später soll gezeigt werden, daß das Vorkommen dieser Rose in den trockenen Steppenheidewäldern unseres Gipsgebietes nicht als bloße Zufälligkeit zu betrachten ist, sondern sich gesetzmäßig in das pflanzengeographische Gesamtbild einfügt¹⁾.

Nachdem wir eine Übersicht über die verschiedenen Ausbildungsformen der Grasheiden und Heidewälder gegeben haben, wollen wir noch einen Blick auf die ausgedehnten Hochwälder des Alten Stolberges werfen. Noch heute ist hier die Buche der herrschende Baum. In ausgedehnten Beständen überzieht sie fast die gesamte Nordabdachung ob Stempeda und Rottleberode und viele Partien der Hochfläche, die noch nicht mit Nadelholz bepflanzt sind. Dem Floristen bieten diese Wälder wenig, da sie größtenteils sehr arm an Unterwuchs sind und nur dort, wo Stinkschieferschichten die Ausbildung mergeliger Böden begünstigen, eine reichere Bodenflora aufweisen.

Im Alten Stolberg herrscht wie im Kyffhäuser bei weitem die Ausbildungsform des Karstbuchenwaldes vor, in welche wir am besten Einblick gewinnen, wenn wir ein Stück weit an der oberen Kante des Nordabhanges entlang wandern. Ein tief eingeschnittenes, zerfurchtes Gelände, das sich nach oben zu in eine buckelige Fläche auflöst, ist gleichmäßig von der Rotbuche überzogen. Unterschiede innerhalb dieser Fageten zeigen sich in der Wuchskraft des Baumes und in der Zusammensetzung der Feldschicht.

¹⁾ Gegen ein menschlich bedingtes Vorkommen, wie Hegi, Flora v. Mitteleuropa Bd. IV, 2, meint, spricht die strenge Bindung an die natürliche Waldsteppe in unserem Gebiet, außerdem die Tatsache, daß anscheinend bereits Joh. Thal die Rose aus unserem Gebiet gekannt hat, sie also zu einer Zeit hier lebte, als die Kultur des Strauches in den deutschen Gärten kaum eingesetzt hatte.

Im Frühjahr fallen vor allem die Gründchen zwischen den einzelnen hervorragenden Rippen des Steilhanges auf, weil einzig an diesen Stellen und auf den Abflachungen am Fuß der Berge eine reiche Bodenvegetation die alles einhüllende Fallaubdecke durchbricht. Hier entfalten sich die saftigen Blätter des Bärlauches (*Allium ursinum*) und breiten sich ausgedehnte Bestände von Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) und anderen Waldgeophyten aus. Aber auch im Sommer ist dort die Feldschicht des Waldes reich entwickelt. Es stehen da üppige Gräser (*Dactylis Aschersomiana*, *Bromus asper*) neben kräftigen Hochstauden (*Lappa nemorosa*) und zarten Waldkräutern.

Im Gegensatz dazu fehlt an den Hängen selbst fast jegliche Vegetation. Während des ganzen Jahres ist alles gleichförmig von einer dicken Laubdecke überzogen, die bloß die höheren Gipsbuckel und scharfen Kanten freiläßt. Auf diesen wachsen, wie das bereits aus dem Kyffhäusergebiet angegeben wurde, neben dürrtigen azidiphilen Waldgräsern verschiedene Laub- und Lebermoose, die für arme saure Böden charakteristisch sind.

Noch besser als aus der Bodenflora ist aber die verschiedenartige Ausbildung des Untergrundes aus der Baumschicht selbst abzulesen. Es herrscht zwar überall die Buche. Während sie aber in den Gründchen und am Fuß der Hänge kräftige schlank gewachsene Stämme bildet und neben ihr Bergahorn und Esche als bezeichnende Begleit Holzarten unserer reichen Buchenwälder auftreten, ist sie auf den Kuppen und Rippen viel kümmerlicher entwickelt. Sie hat hier niedrige, weit herab beastete Stämme und ist mit Traubeneiche und Birke vergesellschaftet.

Gegen Steigerthal zu weicht der Buchenwald im Gebiet der Kalkhütte zurück und wird durch im Mittelwaldbetrieb bewirtschaftete Mischwälder ersetzt. In diesen ist meist eine reichere Bodenflora entwickelt als in den Fageten. In scharfen künstlich gezogenen Grenzen stoßen Buchenbestände und Eichenmischwälder aneinander. Schon das macht es unwahrscheinlich, daß hier naturbedingte Veränderungen vorliegen, und in der Tat zeigt die vergleichend vegetationskundliche Betrachtung, daß höchstens auf den fetten, zeitweise stark durchfeuchteten Schwemmböden in kleinen Gründchen und auf den zähen humusarmen Zechsteinletten die Buche in ihrer Wuchskraft stellenweise gehemmt ist und der Eiche und Hainbuche das Feld räumt. Im übrigen dürften aber alle sonstigen Mischwälder aus Fageten hervorgegangen sein. Meist treten auch noch in den bauernwaldartigen Beständen eingestreute Buchen auf, was wohl beweisender dafür ist, daß hier einst Fagetum stockte, als das Vorkommen einzelner Charakterarten der Bodenflora.

An der Kante gegen den Südwestabfall des Alten Stolberges nach Steigerthal zu geht der eben geschilderte Mittelwald in lichten blumenreichen Bauernwald über, wie wir ihn eingangs betrachtet haben. Vielfach grenzt hier, durch die Eigentumsverhältnisse bedingt, geschlossener Buchenwald (Stolbergischer Besitz) an lichtiges Gehölz (Bauernwald). In diesem Falle, wo nicht allmähliche Übergänge zu beobachten sind wie im Bereich der ursprünglichen Waldsteppe, wird der starke Einfluß der Bewirtschaftung besonders deutlich.

Wenn wir uns abschließend ein Gesamtbild von der Vegetation im Alten Stolberg zu machen versuchen, so müssen wir feststellen, daß hier wie im Kyffhäuser die Buche in den Waldungen herrschend hervortritt und als einziger Baum ausgedehnte Bestände zu bilden vermag. Alle anderen Pflanzengesellschaften sind in den Buchenwald eingefügt. An erster Stelle wäre von diesen die Waldsteppe zu nennen, die an den warmen Hängen der Südwestabdachung sicher schon von Natur aus größere Flächen innehatte, durch die Bauernwaldwirtschaft in ihrer Ausdehnung aber noch stark begünstigt worden ist. Im Komplex mit der Waldsteppe tritt die offene Steppenheide auf, die in Form der xerothermen Felsheide noch reich entwickelt ist, in Form der Wiesensteppe aber nur vereinzelte fragmentarische Siedlungen aufweist. An steilen schattigen Abbrüchen breitet sich dagegen die Blaugrasmatte aus. Sie ist am üppigsten entfaltet an der Nordseite des Bergzuges, wo die Waldsteppe auf ein kleines inselartiges Vorkommen beschränkt erscheint

und Fels- und Wiesensteppe vollkommen fehlen. Es tut sich also in der Begünstigung von xerothermen Grasheiden und Heidewäldern am Südabhang und von Blaugrasmatten am Nordabfall des Alten Stolbergs dieselbe Gesetzmäßigkeit der Vegetationsverteilung im großen kund wie auf beschränktem Raum am Anfang unserer Betrachtung im Gebiet der Windlücke.

F. Der Kohnstein und die Sattelköpfe westlich Nordhausen

Wer sich von Nordhausen aus im Tal der Zorge gen W bewegt, der sieht hinter Niedersachswerfen zwei Bergrücken aufragen, deren weißes Gipsgestein sich an ausgedehnten Steinbrüchen weithin bemerkbar macht. Es ist der Kohnstein und der nördlich davon gelegene Mühlberg. Zwischen beiden fließt die Zorge, deren Erosionstätigkeit neben tektonischen Vorgängen die Entstehung der Steilhänge am Nordabfall dieser Berge zuzuschreiben ist.

Wir wenden uns zuerst dem Kohnstein zu, um von hier unsere Betrachtung auf die westlich anschließenden Sattelköpfe auszudehnen. An der steilen Nordostwand dieses Berges müssen einst ausgedehnte Grasheiden vorgekommen sein. Heute ist fast alles durch Steinbruchbetrieb zerstört. Aber selbst die wenigen Reste bei der Schnabelsburg weisen noch eine sehr reiche Vegetation auf. An den Steilhängen herrscht auf felsigem Untergrund (Taf. II, 2) und auf Geröll die Blaugrashalde vor. Vielfach ist infolge der starken Böschung der Rasenschluß nur unvollkommen. Hier bildet dann *Tortella inclinata* Initialvereine. Schließen sich aber die Horste der *Sesleria coerulea* dichter zusammen, so weicht dieses Moos zurück, und es entwickelt sich an seiner Stelle die bereits mehrfach erwähnte Gesellschaft von *Ctenidium molluscum*, *Preissia commutata*, *Solorina saccata* und *Trentepohlia aurea*. Als Leitarten unter den höheren Pflanzen sind vor allem Wundklee, Bittere Kartuzblume, Vogelfußsegge und Sumpferzblatt zu nennen. Dazu gesellt sich als Besonderheit des Gebietes das Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*, Taf. XXI, 2), eine Pflanze, die auch in den Kalkalpen zu den regelmäßigen Begleitern der Blaugrasmatten gehört. In den Runsen der Hänge und auf Podesten mit etwas höherem Feinerdegehalt wächst reichlich Bergreitgras, alles in allem ein Bild, das zum Vergleich mit den Matten der Gebirge viel mehr herausfordert als mit den Steppenheiden im Kyffhäuser.

Im Gegensatz zu den ausgedehnten Blaugrashalden bewohnen die Arten der xerothermen Felsheide, soweit diese überhaupt noch vorkommen, nur ganz beschränkte Stellen. Auf stark exponierten sonnigen Felsköpfen gedeihen Trupps des Blauschwingels zusammen mit Blaugrünem Meier (*Asperula glauca*), Zypressenwolfsmilch (*Euphorbia Cyparissias*), Sonnenröschen (*Helianthemum Chamaecistus*) und Sandfingerkraut (*Potentilla arenaria*), das hier mannigfache Kreuzungen mit dem gewöhnlichen Frühlingsfingerkraut (*Potentilla Tabernaemontani*) bildet. Zwischen den Grashorsten bedecken die bunten Erdflechten und das wärmeliebende Lebermoos *Fimbriaria fragrans* den Gipsboden.

Auch der Steppenheidewald nimmt nur ganz beschränkte Standorte ein. In windgeschützten und sonnigen Runsen wachsen vereinzelte Eichen, und zwischen lichten

Gebüsch entwickelt sich Blutstorchschnabel, Hirschwurz, Salomonssiegel und einige andere wärmeliebende Elemente. Unter den Gräsern herrscht die Fiederzwenke neben Bergreitgras. Die Zwergsegge fehlt aber sowohl der Felssteppe als auch den Fragmenten des wärmeliebenden Heidewaldes.

Abgesehen von den Steilhängen ist der ganze Berg von weiten Buchenbeständen überzogen. Außer den im Kyffhäuser vorherrschenden fast allen Unterwuchses ermangelnden Karstbuchenwäldern können wir im Bereich des Kohnsteins auch Ausbildungsformen mit einer üppig entwickelten Bodenflora antreffen. Erstere stocken vor allem auf dem bewegten Gelände am Rande der Hochfläche. Sie bieten dasselbe Bild wie die entsprechenden Waldungen im Alten Stolberg. Besonders reich ist die niedere Pflanzenwelt auf den laubentblößten Gipskuppen entfaltet. Es wachsen da auf dem ausgelaugten, aschenartigen Untergrund oder auf einer dünnen Humusschicht, welche diesen überzieht, viele Moose, die wir sonst nur auf armen Sandsteinböden oder im Bereich des Urgesteins anzutreffen gewohnt sind. Neben den aus dem Kyffhäuser bereits genannten Arten wie *Dicranella heteromalla*, *Lepidozia reptans*, *Sphenolobus exsectiformis*, *Diphyscium sessile* u. a. finden sich Formen wie *Pogonatum aloides*, *Georgia pellucida*, *Scapania nemorosa* und *Diplophyllum albicans*, die man auf einer Unterlage, die bei anders gerichteter Entwicklung typische Kalkpflanzen beherbergt, kaum vermuten würde.

Im Gegensatz zu der nur ärmlich entwickelten höheren Pflanzenwelt im Karstbuchenwald begegnet uns in den Beständen der Hochflächen eine reiche, bunt zusammengesetzte Feldschicht. Besonders im Frühjahr ist der Boden von den in voller Blüte stehenden bekannten Schattenpflanzen unserer Laubwälder übersät. Im Sommer sind jedoch auch die Waldungen der Hochfläche ärmer an Unterwuchs. Nur hier und da treffen wir Trupps von kräftigen Stauden, wie Gelben Eisenhut (*Aconitum Lycocotnum*) und Quirlblättrige Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*). Häufiger sind die Waldgräser, die wie Flatterhirse (*Milium effusum*) und Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*) mit ihren Ausläufern die lockere Mullschicht des Bodens durchziehen oder wie Waldgerste (*Elymus europaeus*), Waldtresse (*Bromus asper*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Wald- und Schattensegge (*Carex silvatica* und *C. umbrosa*) in dichten Horsten siedeln.

So stimmen die artenreichen Buchenwälder der Kohnsteinhochfläche in ihrer Zusammensetzung mit den Fageten in den Kalkgebieten Thüringens, besonders mit den dort auf den schweren, bindigen Böden des mittleren und oberen Muschelkalks stockenden Beständen weitgehend überein. Während der Karstbuchenwald meist auf lockerer, pulvriger Gipsverwitterung stockt, sind auf der Hochfläche schwere aus Zechsteindolomit entstandene Mergelböden ausgebildet. Das verschiedenartige Aussehen der Buchenwälder im Kohnsteingebiet beruht also im wesentlichen auf dem unterschiedlichen Charakter der aus Gips- bzw. aus Dolomitverwitterung entstandenen Bodenunterlagen.

Westlich an das Kohnsteinmassiv schließen sich die Sattelköpfe an. Es sind dies Gipsberge, die in ihrem obersten Teil gleichfalls von Dolomit bedeckt sind. Im Gegensatz zu dem eben geschilderten Gebiet sind sie aber fast waldlos und von halbkünstlichen Grasfluren und ausgedehnten Heidekrautbeständen bedeckt. Die vergleichende Betrachtung zeigt jedoch, daß auch hier ehemals wie im Kohnsteingebiet das Gelände größtenteils von Wald bedeckt war (vgl. Taf. III, 2).

Die Heidekrautbestände sind sämtlich aus Grasfluren hervorgegangen. Fast überall erscheinen zwischen der Besenheide noch einzelne Reste dieser Gesellschaften, und stellenweise ist ein buntes Mosaik von Callunetum und basiphilen Rasen zu beobachten, indem letztere die steileren Geländepartien bevorzugen, wo durch die Erosion ständig kalkhaltiges Erdmaterial aufgearbeitet wird, und erstere die im besonderen Maße der Auslaugung ausgesetzten Kuppen und Rücken besiedeln.

In einer scharfen Grenze weicht in diesem Vegetationskomplex das Callunetum überall dort zurück, wo Zechsteindolomit ansteht. Hier geht die Bodenversauerung viel langsamer vor sich als auf Gips, weshalb sich heute noch über dem gesamten Gelände Grasfluren ausbreiten. Schon aus der Ferne wird so die Grenze zwischen Älterem Gips und Hauptdolomit durch die dunklen Heideflecken im unteren Teil des Berges deutlich markiert.

G. Der Himmelberg bei Woffleben und der Mühlberg bei Niedersachswerfen

Der im Bereich des Zechsteingürtels des südlichen Harzvorlandes nördlich vom Kohnstein gelegene Bergzug fällt sowohl an seinem Südwestrand als an der Nordseite steil zum Tal der Zorge ab. An diesen Hängen entfaltet sich wiederum Grasheide, während die ausgedehnte dazwischen liegende von Zechsteindolomit bedeckte Hochfläche artenreichen Buchenwald trägt.

An den gen W und SW geneigten Steilabfall des Himmelbergs hat bisher der Steinbruchbetrieb noch keine Zerstörungen angerichtet, sodaß abgesehen von einigen Fichtenanpflanzungen die Pflanzendecke noch recht ursprüngliche Züge aufweist. Wir haben deshalb auch versucht, die Vegetationsverhältnisse auf einer Karte genauer darzustellen.

Der Vergleich dieser Karte mit derjenigen aus dem Ochsenburggebiet im Kyffhäuser zeigt deutlich, daß trotz Übereinstimmungen in der Geländeform und in der Bodenunterlage wesentliche Unterschiede in der pflanzlichen Besiedelung bestehen. Ganz oberflächlich gesehen ist zwar auch hier festzustellen, daß im Bereich des Steilhanges der Wald zurücktritt und Grasheiden Platz macht. Die Zusammensetzung der einzelnen Gesellschaften und vor allem die Art der Auflockerung der geschlossenen Gehölze unterscheidet sich jedoch weitgehend von den dort beobachteten Verhältnissen.

Schon nach den im Gebiet des Alten Stolbergs und des Kohnsteins gemachten Erfahrungen ist kaum zu erwarten, daß am Himmelberg ausgedehnte Xerothermen-Siedlungen vorhanden sind. Die Wiesensteppe fehlt vollkommen. An einer Böschung ob Woffleben gedeihen zwar noch einige Horste von Pfriemengras. Es handelt sich aber hier um einen Standort, der nicht als ursprüngliche Wohnstätte bezeichnet werden darf. Die Pflanze zeigt am Rande ihres Areals vielmehr anthropogenen Charakter.

Die Felsheide besiedelt dagegen vereinzelte natürliche Standorte. In Form von Blauschwingelbeständen erscheint die Gesellschaft auf den sonnigsten Kuppen und Vorsprüngen des Steilhanges. Während aber im Gebiet des Kohnsteins (Hocheberg) und der Sattelköpfe in denselben noch das Heideröschen sein Fortkommen findet, wird hier die Blauschwingelflur nur von allgemeiner verbreiteten Trockenrasenpflanzen zusammengesetzt. Einzig *Tortula Fiorii* ist als Leitart ersten Ranges zu erwähnen. Im größten Teil des Steilhanges wird aber *Festuca*

glauca von *Sesleria coerulea* ersetzt, welche als wichtigste Pflanze fast sämtlicher Grasheiden betrachtet werden muß.

Im Zusammenhang mit der Verteilung der Grasheiden ist die Entwicklung der lichten Randgehölze zu verstehen. Während im Kyffhäuser sich an den gen W und besonders den gen SW geneigten Steilhängen zwischen dem Buchenwald der Hochfläche und der Grasheide ein breiter Eichenwaldsaum ausdehnte, stößt hier die Buche bis an die Kante vor und verdrängt die Eiche auf die sonnigen Spalierlagen am Hang selbst. Die Buchen zeigen dabei ähnlichen Krüppelwuchs (Taf. VII, 4) wie dort die Eichen (Taf. VII, 3) und lassen zwischen sich alles mögliche lichtliebende Gebüsch aufkommen. In der Feldschicht sind die Pflanzen der Blaugrashaide herrschend, zu denen sich nur wenige, weiter verbreitete Arten des Steppenheidewaldes gesellen.

Ähnlich wie die Wiesensteppe und die xerotherme Felsheide weicht im Gebiet des Himmelberges also auch die Waldsteppe zurück. Nur noch in der wärmsten Lage am südwestlich exponierten Steilhang kommt es zur Entwicklung dieses Vegetationstyps. Von den Leitarten der xerothermen Gehölze treffen wir hier den Blutstorchschnabel, das im südlichen Harzvorland sonst seltene Gefleckte Ferkelkraut, den Blaigrünen Meier, den Färber-Meier, die Hirschwurzel u. a. In der Strauchschicht herrscht Zitterpappel und Hasel, während der Wollige Schneeball in einigen kümmerlichen Exemplaren seine äußersten Standorte gen W einnimmt.

Außer Steppenheidewald und blaugrasreichem Buchenheidewald begegnen uns im Bereich des Himmelbergsteilhangs noch lichte Eichen-Birkenbestände mit Heidekrautunterwuchs. Während am oberen Rand des Steilabfalls die Gesellschaft des lichten Blaugrasbuchenwaldes besonders dort auftritt, wo der Gipsboden von Dolomitbrocken überrollt und deshalb kalkreich ist, erscheinen diese auf dem ausgelaugten Substrat der emporgewölbten Gipskuppen. So läßt sich in den Heidewäldern am Himmelberg je nach Bodenbildung und Exposition auf kleinem Raum nebeneinander ein Buchen-reicher, ein Stieleichen-reicher und ein Birken-Traubeneichen-reicher Verein unterscheiden. Wenn ersterer kontinental xerothermen Charakter zeigt, so ist in letzterem die Entwicklung zu Gehölzen der subatlantischen Eichenbirkenzone angedeutet. Reicher Strauchflechtenwuchs und das Vorkommen von *Campylopus turfaceus* in den Heidekrautbeständen unterstreichen diesen Charakter.

Am Nordabfall des vom Himmelberg durch eine weite, flach eingesenkte Dolomithochfläche getrennten Mühlberges bei Niedersachsen können wir (außerhalb des Steinbruchgeländes) ein sehr übersichtliches Vegetationsprofil (Abb. 10) aufnehmen. Im unteren und mittleren Teil des Berges steht auch hier der Ältere Gips in mächtigen Bänken an. Darüber liegt eine ziemlich starke Decke von Hauptdolomit. Im Bereich des Gipses sind am Fuß des Berges, wo infolge häufiger Erdbeben und durch hinabrollendes Gestein der darüberliegenden Steilwände und Felsen der Boden ständig mit frischem kalkreichen Material durchmengt wird, ausgedehnte Blaugrasmatten anzutreffen. Wir finden hier neben den in unserem Gebiet allgemein wiederkehrenden Leitpflanzen (Vogelfußsegge, Bittere Kreuzblume, Sumpferzblatt, Deutscher und Wimperenzian) das Brillenschötchen und die Felsgänsekresse, also wiederum Arten, welche

die Verwandtschaft dieser Grasfluren mit subalpinen Matten dartun. Auch das Bergreitgras gedeiht überall auf tiefgründigeren Böden.

Auf dem ausgelaugten Substrat hervorstehender Rippen mischt sich die Besenheide in verschieden hohem Maß in diese Grasfluren ein. Ausgedehnte Reinbestände bildet die Pflanze jedoch nur dort, wo an der oberen Kante der Gipsstufe auf Buckeln und Verebnungsflächen

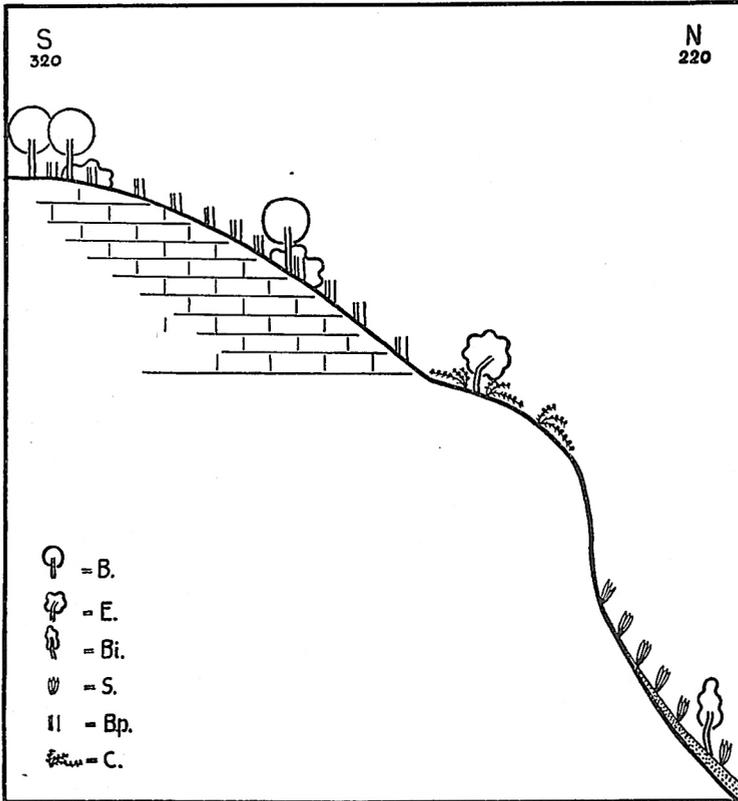


Abb. 10. Vegetationsprofil vom Nordhang des Mühlberges bei Niedersachswerfen. Auf der Dolomitkuppe halbkünstliche *Brachypodium pinnatum*-Rasen (B. p.) mit Resten des Buchenwaldes (B.), auf darunter liegendem Älteren Gips am schattigen Steilhang Blaugras (S.), auf ausgelaugten Podesten und Rippen Calluneten (C.). (E. = Eiche, Bi. = Birke).

in der Verwitterung des Gesteins die Auslaugung stärker wirkt als die Auflockerung und mechanische Aufbereitung. Auf den so entstandenen kalkfreien, meist schwach gebräunten aschenartigen Rückständen der Gipsverwitterung wachsen da ähnlich wie am Himmelberg licht stehende Eichen, Buchen und Birken. In der Feldschicht herrscht Heidekraut und Heidelbeere¹⁾. Ganz vereinzelt Büsche des Blaugrases und anderer tiefwurzelnder Kalkpflanzen können als letzte Zeiger einer Sukzession betrachtet werden, die von basiphilen *Sesleria*-Matten zu azidiphilen Heidekrautgesellschaften führt.

¹⁾ An einem entsprechenden Standort im Bereich der Sattelköpfe gedeiht sogar die Preiselbeere auf Zechsteingips.

Stärker als durch die höheren Gewächse wird der grundsätzliche Unterschied im Pflanzenkleid dieser Gipsberge deutlich, wenn wir die Moos- und Flechtenflora beachten. Während in der Blaugrasmatte am Fuß des Hanges in *Otenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, *Preissia commutata* u. a. charakteristische Kalkmoose das Bild bestimmen, finden wir auf dem ausgelaugten, infolge der sich schwer zersetzenden Birkenstreu vielfach mit einer torfartigen Schicht bedeckten Boden ausgedehnte Polster und Rasen von *Georgia pellucida*, *Campylopus fragilis*, *Calypogeia Neesiana* u. a. Ebenso stehen sich in der Flechtenflora in *Solorina saccata* auf der einen und verschiedenen azidiphilen Strauchflechten (*Cladonia bacillaris*, *Cl. Floerkeana f. chloroides*, *Cl. squamosa*, *Cl. pleurota*, *Cl. polydactyla*) auf der anderen Seite in ihren Lebensansprüchen grundverschiedene Elemente gegenüber.

Die Heidekrautbestände sind nur im Bereich des Gipses entwickelt, sie weichen überall dort in scharfer Grenze zurück, wo das Dolomitgestein einsetzt. Hier breiten sich wie an den Sattelköpfen gleichförmig zusammengesetzte Rasen aus, in welchen bald das Blaugras, bald aber auch die Federzwenke und der Schafschwingel vorherrschen. Zu ihnen gesellen sich Zittergras, Stengellose Kratzdistel (*Cirsium acarle*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella Saxifraga*), Purgier-Lein (*Linum catharticum*) und viele andere bezeichnende Elemente unserer Kalk-Halbtrockenrasen. Im Gegensatz zu den Blaugrasmatten der Steilhänge haben wir es hier mit künstlichen Gesellschaften zu tun. Wie einzelne Buchen in den zerstreuten Gebüschgruppen zeigen (Taf. IV, 1), können an den sanfteren Böschungen im Dolomitgebiet die Waldbäume ohne weiteres aufkommen, und es ist anzunehmen, daß einst der größte Teil der heute von solchen Rasen überzogenen Stellen Waldland gewesen ist. Nur an ausgesprochenen Steilhängen wird natürliche Grasheide und stellenweise wohl auch, wie am Himmelberg, Blaugrasbuchenwald gesiedelt haben. Aus diesem sind dann nach Waldrodung die ausgedehnten Grasfluren entstanden. Im weiteren Verlauf unserer Betrachtungen werden uns gerade solche halbkünstliche Formationen noch des öfteren begegnen.

H. Die Standorte der alpinen Relikte bei Ellrich, Walkenried und Tettenborn

Jedem, der das südliche Harzvorland von O nach W durchwandert, zeigt sich ein auffallender Wechsel im Landschaftsbild, der auch im Bereich ein und derselben geologischen Formation und damit auf weitgehend übereinstimmenden Bodenunterlagen deutlich in Erscheinung tritt. So sehen wir im Zechsteingebiet allenthalben waldbekrönte Bergzüge mit steilen Felsabbrüchen und dazwischen ausgebreitet vielfach gegliederte Senken. Im östlichen Bezirk im Land der Goldenen und der Frankenhäuser Aue sind diese von weiten, fruchtbaren Feldfluren überzogen, wogegen die Wiesenflächen auf versumpfte Lagen beschränkt sind. Weit ziehen sich die Felder, vielfach von Obstplantagen unterbrochen, an den Hängen hinauf, so daß man sich hier in einem wahren Fruchtgarten zu bewegen glaubt. — Ganz anders ist das Bild im westlichen Teil. Hier herrscht das Grün saftiger Wiesen. In den Koppeln weiden Rinder und Pferde, und nur eingestreut zwischen den Grasfluren liegen die Felder.

Ebenso aber wie sich in der Kulturlandschaft jene Unterschiede zwischen Ost und West kundtun, können wir diese auch in der Zusammensetzung der ursprünglichen Vegetation, insbesondere der Gras-

heiden beobachten. Schon im Bereich des Kohnsteins und des Himmelberges stellte sich heraus, daß hier die im Kyffhäuser reich entwickelte und auch im Alten Stolberg noch vorhandene Wiesensteppe vollkommen fehlt, obgleich überall Steilhänge vorkommen, die eine Ansiedlung ermöglichen könnten. Wir haben außerdem beobachtet, daß auch die Vertreter der submediterranen Felsheide zurückweichen und der xerotherme Eichenwald auf kleinste Wohnbezirke in warmer Spalierlage beschränkt ist. Dagegen hat die Blaugrasmatte an Ausdehnung und vor allem an Vollständigkeit in der floristischen Zusammensetzung gewonnen. An einigen weiteren Beispielen soll diese gesetzmäßige Veränderung im Vegetationsbild gen W. zu weiter verfolgt werden.

In der Umgebung von Ellrich sind die Hänge der Gipsberge durch den ausgedehnten Steinbruchbetrieb fast gänzlich ihrer natürlichen Vegetation beraubt, und auch auf den Höhen herrschen standortsfremde Gehölze und Feldfluren vor. Nur einige beschränkte Stellen geben uns ein Bild vom ursprünglichen Vegetationszustand. Gleich hinter dem am östlichen Ausgang des Städtchens gelegenen Gipswerk findet sich eine ziemlich unberührte Stelle am Steilhang, die dringend des Schutzes bedürfte. Es ist der einzige Ort im Zechsteingebiet, wo sich die arktisch-alpine Alpengänsekresse (*Arabis alpina*) als Glazial-Relikt in größerer Zahl bis heute gehalten hat. Das Vorkommen ist seit Wallroth (1840) bekannt und von Schulz ausführlich beschrieben worden. Am Fuß steiler Felsen breitet sich eine Schutthalde mit grob-kantigem Gipsgeröll aus, auf welcher nur wenige Pflanzenarten existieren können. Herrschend ist die Gänsekresse (Taf. XV, 1). Zusammen mit ihr wachsen locker stehende Horste des Blaugrases, vereinzelt Rosetten des Ruprechtskrautes (*Geranium Robertianum*) und des Gabeligen Habichtskrautes (*Hieracium bifidum*). Streng hält sich die Pflanze in ihrem Vorkommen an diese offenen Geröllfluren und meidet die benachbarten geschlossenen Blaugrasmatten. Es ist deshalb berechtigt, mit Schulz zu sagen, daß die fortdauernde Geröllbewegung am Fuß der Felsen für die Erhaltung der seltenen Art verantwortlich zu machen ist.

An einem zweiten Standort findet sich die Alpengänsekresse westlich von Ellrich in der sogenannten „Hölle“. Hier ist sie recht selten geworden, da der Steinbruch den größten Teil des Steilhanges bereits zerstört hat. Es fehlen die unserer Pflanze besonders zusagenden frischen Geröllfluren, dagegen sind ältere vom Storchschnabelfarn (*Nephrodium Robertianum*) bewachsene Schotterfelder häufiger anzutreffen. Das übrige Gelände wird von fast geschlossenen Blaugrasmatten überzogen. In ihnen konnte *Plagiobryum Zierii*, ein alpines Relikt der Moosvegetation, aufgefunden werden, das hier neben *Plagiopus Oederi* auf dem feuchten Humus in kleinen Erdspalten siedelt. Zwischen den Grashorsten breitet sich außerdem das im Hügelland seltene Graumoos, *Rhacomitrium lanuginosum*, aus.

Bevor wir uns von Walkenried aus dem berühmten Sachsenstein zuwenden, wollen wir dem nördlich des Ortes gelegenen Höllstein einen Besuch abstatten. Uns interessiert hier vor allem der gen N exponierte Steilabsturz, an dessen Fuß sich ein stark in Verlandung begriffenes Gewässer ausbreitet. Während die Hochfläche des Berges geschlossene Buchenbestände bedecken, lockert sich an der steilen Nordwand der Baumwuchs auf. Ein lichter Buchen-Birken-Heidewald erinnert in seiner Zusammensetzung an die Schluchtvegetation im Alten Stolberg bei Stempeda.

In der Felschicht mischen sich ähnlich wie in anderen solchen Gehölzen Elemente der Grasfluren mit Waldpflanzen. Überrascht sind wir vor allem, daß an diesem schattigen Nordhang (neben dem Bergreitgras) das Blaugras noch zu gedeihen vermag. Wenn man die Pflanze hier zusammen mit Wintergrünarten und Sauerklee zwischen ausgedehnten Moosfilzen (Taf. XXVI, 2) üppig wachsen sieht, und andererseits bedenkt, daß sie in der Felsheide im Kyffhäuser in der Gesellschaft von Zwergsonnenröschen und Bergsteinkraut zu siedeln vermag, so wird einem die Weite ihrer soziologischen Amplitude so recht klar. Die folgenden Untersuchungen sollen aber zeigen, daß sie trotzdem nicht als charakterloses Gewächs zu bezeichnen ist, sondern vielmehr eine gute Leitart der Grasheidevegetation unseres Gebietes darstellt.

Westlich von Walkenried erhebt sich der Sachsenstein als eine lange, kahle, im Bogen von N nach S hinziehende Kalkmauer (Taf. II, 2). Hier zeigt sich besonders deutlich, daß nur die infolge der Umwandlung von Anhydrit in Gips in steter Abbröcklung und Rutschung begriffenen Steilwände von Natur aus waldfrei und mit Grasheiden bewachsen sind, daß dagegen die Bergkuppe von dichtem Buchenwald eingenommen werden kann, der bis an den Rand des Absturzes heranreicht. Wir haben also ähnliche Verhältnisse wie an den Nordhängen im Kyffhäuser und am Himmelberg vor uns, eine rein orographisch bedingte Waldgrenze. Heute ist dieses Bild durch Nadelholzanzpflanzungen zwar an vielen Stellen zerstört. Es läßt sich aber aus den Resten der natürlichen Vegetation und im Vergleich mit anderen Gebieten noch leicht rekonstruieren.

Infolge der verschiedenen Exposition und physikalischen Bodenbeschaffenheit ändert sich die Zusammensetzung der Grasheiden am Steilhang des Sachsensteins in verschiedener Richtung. Trotzdem kommt es nicht mehr zur Ausbildung verschiedenartiger Vegetationstypen, wie sie uns weiter im O auf begrenztem Raum nebeneinander begegnet sind. Wenn wir an dem nördlichen von einem See umgebenen Sporn des Sachsensteins mit unserer Begehung beginnen, so treffen wir da wiederum auf moosreiche *Sesleria*-Matten. In schattig-feuchten, humösen Erdspalten gedeiht die von Quelle entdeckte arktisch-alpine *Myurella julacea* und das seltene *Plagiobryum Zierii*. Einst muß nach Vocke-Angelrodt und Petry an dieser Stelle auch das Fettkraut vorgekommen sein. Es erweist sich also wiederum die Blaugrasmatte als ein Standort seltener Reliktpflanzen.

Dort wo der Hang höher und steiler wird, wächst neben dem Blaugras auf nur oberflächlich verwittertem Fels auch der Blauschwingel. Es kommt aber nicht mehr zur Entwicklung einer typischen submediterranen Felsheide. Nirgends gedeihen hier die Leitarten dieser Gesellschaft wie Bergsteinkraut, Zwergsonnenröschen und Ebensträubiges Gipskraut, und dem Verein der bunten Kalkflechten geht die charakteristische *Tortula Fiorii* gänzlich ab. Nur im Vorkommen der Zwergsegge und des Hufeisenklee sind noch letzte Andeutungen einer wärme liebenden Flora zu erblicken. Dafür treten in diesen Felsfluren in reicher Entwicklung Felsgänsekresse (*Arabis petraea*) und vor allem das für das Gebiet bezeichnende Kriechende Gipskraut (*Gypsophila repens*) auf. Wie in den Alpen findet diese Pflanze auch in unserem Gebiet ihr bestes Fortkommen in offenen Grasfluren und auf sonnigem Fels, und wie dort neben den Arten der Mattenvegetation gelegentlich Vorposten der xerothermen Flora anzutreffen sind, so ist das auch in den Felsheiden des Sachsensteins der Fall.

Die Flora der Waldsteppe begegnet uns am Sachsenstein gleichfalls in einer gänzlichen Verarmung. Im nördlichen Teil des Steilhanges stockt an der Hangkante zwar ein kümmerliches Eichengehölz, ihm fehlen jedoch fast alle Leitarten des Steppenheidewaldes. Nur auf einem Felspodest in Spalierlage sind im südlichen Teil des Steilabfalls noch einige Büsche des Blutstorchschnabels anzutreffen, während in benachbartem lichten Gebüsch in einzelnen Stücken das Breitblättrige Laserkraut gedeiht.

An dem dem Sachsenstein gegenüberliegenden Kranichstein sind ebenfalls ausgedehnte Blaugrasmaten entwickelt. Eine Reihe charakteristischer Arten derselben mischt sich zwischen die Sumpfflora der Verlandungszone eines Weihers am Fuß der Steilhänge. Diese in anderen Gebieten, besonders im nördlichen Alpenvorland, häufig zu beobachtende Erscheinung (s. S. 100) zeigt besonders deutlich, daß die Seslerieten in ihrem Vorkommen nicht an Trockenheit gebunden sind. In der Felsvegetation gedeiht das Kriechende Gipskraut (Taf. XVI, 1) üppig.

Unweit vom Bahnhof Tettenborn liegt mitten im Walde ein halbrichterförmiger Absturz, der sog. Große Trogstein. Eine Gipsschotterhalde am Fuß des Steilhanges zeugt von aufgelassenen Steinbrüchen. Im übrigen ist aber das Gebiet noch ziemlich unberührt. Von einigen Fichtenanpflanzungen abgesehen herrscht die Buche vor. Sie reicht bis an die Steilhänge heran und bildet zusammen mit anderen Gehölzen, Waldbodenpflanzen und Elementen der Grasheide eine schmale Heidewaldzone (Blaugrasbuchenwald), in der sich wie an entsprechenden Plätzen im Werrabergland die Eibe einstellt (Taf. VIII, 2).

Die Grasfluren (*Sesleria*-Matten) sind an dem schattigen Abhang besonders moosreich und vielfach von Waldpflanzen durchsetzt¹⁾. Zwischen den Büschen des Blaugrases breiten sich Filze von *Hylocomium splendens* und *H. triquetrum* aus. *Neckera crispa* ist hier ebenso üppig entwickelt wie in Schluchten der Kalkgebirge. In Geröllhalden gedeiht der Storchschnabelfarn, und am schattigen Fels siedelt das kalktuffbildende *Gymnostomum curvirostre* neben dem seltenen *Orthohecium intricatum*.

Auf der Hochfläche über dem Trogstein, wie in einem Gehölz zwischen dem Kranichstein und Tettenborn (Pfaffenholz) ist im Bereich der Hauptdolomitdecke der Buchenwald sehr reich entwickelt. *Fagus silvatica* zeigt hervorragenden Wuchs und in der Bodenflora erscheinen eine ganze Reihe von Pflanzen, die weiter im O fehlen oder selten sind. Waldmeister, Haselwurz, Goldnessel u. a. (Taf. X, 2) wachsen in ausgedehnten Beständen. Die am Kohnstein noch seltene Quirlblättrige Weißwurz gedeiht im Trogsteinwald massenhaft neben anderen Hochstauden des Laubwaldes. Besonders zu erwähnen ist aber das Vorkommen der Mandelwolfsmilch (*Euphorbia amygdaloides*), einer westlich verbreiteten Pflanze unserer Laubwälder, die hier im südlichen Harzvorland ihre Ostgrenze erreicht.

Zusammenfassend wäre über das natürliche Vegetationsbild der Gipsberge westlich von Nordhausen bis in die Gegend von Tettenborn also folgendes zu sagen: Herrschend ist auch hier der Buchenwald. Im Gelände des Gipskarstes mit seinen tief zerfurchten Hängen und kuppigen Hochflächen erscheint er in artenarmen Beständen (Karstbuchenwald). Auf den schweren Mergelböden der Dolomitverwitterung auf den Hochflächen der Berge stockt dagegen reicher Staudenbuchenwald. In diesem nimmt die charakteristische Geophyten-Flora, sowohl was Artenzahl als auch Üppigkeit der Entwicklung anlangt, ständig zu, so daß die Waldungen bei Tettenborn schon ohne weiteres mit den Beständen des Eichsfeldes und mittleren Werragebietes zu vergleichen sind.

An den von dichten Buchenbeständen bedeckten Bergen können Grasheiden nur dort ursprünglich siedeln, wo steile Abbrüche das Aufkommen des Baumwuchses hintanhaltend (rein orographisch bedingte Waldgrenze).

Allenthalben tritt die *Sesleria*-Halde, sowohl in offenen Initialgesellschaften (Fels- und Geröllseslerieten) als in geschlossenen Rasen (Blau-

¹⁾ *Gypsophila repens* findet in diesen äußerst moosreichen Matten einen nur wenig günstigen Standort.

grasmatten) auf. Die reiche Zahl der Leitarten und das Vorkommen vieler Relikte sowohl unter den höheren Pflanzen als unter den Moosen weisen darauf hin, daß wir uns hier im Gebiet der üppigsten Entfaltung des Seslerietums befinden. Im Gegensatz dazu ist die Steppenheide nur kümmerlich entwickelt. Die Wiesensteppe fehlt vollkommen. Submediterrane Felsheide und Waldsteppe haben im Gebiet um Woffleben ihre letzten typisch entwickelten Vorposten. Am Sachsenstein aber kehren nur einzelne Elemente dieser Gesellschaften nochmals wieder, ohne daß es zur Bildung xerothermer Gesellschaftstypen käme.

I. Das Dolomitgebiet zwischen dem Römerstein und Herzberg

Westlich des Trogsteins setzt im südlichen Harzvorland der Ältere Gips aus, und der Mittlere Zechstein wird im wesentlichen nur noch von dem mächtig entwickelten Dolomit vertreten. Im Gegensatz zu den bisher beobachteten Gebieten ist hier die Flora ziemlich einförmig. Wie im Bereich der Dolomitdecken der Gipsberge besonders in den Grasheiden gegenüber dem mannigfachen Mosaik verschiedenartiger Gesellschaften einförmige arme Bestände auftreten, so stellt auch das Dolomitgebiet zwischen Tettenborn und Herzberg eine ausgesprochene Verarmungszone dar.

Soweit der Boden noch von Wald bedeckt ist, begegnen uns Buchenbestände, die den Ausbildungsformen auf der Kohnsteinhochfläche recht ähnlich sehen, im einzelnen aber keine Besonderheiten zeigen. In der Umgebung der Felsriffe breiten sich Grasfluren aus (Taf. IV, 2) von ähnlichem Charakter wie die bereits aus dem Gebiet des Mühlbergs beschriebenen.

Die Verarmung der Grasheiden wird besonders deutlich, wenn wir mit der oben geschilderten reichen Vegetation am Trogstein einmal die Flora der nur um einige hundert Meter davon entfernten Ibenkuhle vergleichen. An Stelle des dort noch typisch ausgebildeten Gipses finden wir hier dolomitähnliche Rauchwacken, auf deren scharfkantigem Verwitterungsschutt an den steilen Hängen natürliche Blaugrashalden entwickelt sind. Vergeblich suchen wir da jedoch nach vielen im Gipsgebiet regelmäßig vorkommenden charakteristischen Arten dieser Gesellschaft. *Sesleria coerulea* ist von nur wenigen allgemein verbreiteten Halbtrockenrasenpflanzen begleitet.

Ähnlich verarmt wie an der Ibenkuhle erscheinen uns die Grasfluren am Römerstein und im Gebiet nördlich von Scharzfeld. Auch hier fehlen nicht nur alle Elemente der Steppenheide, sondern auch viele Leitarten der Blaugrasmatten, vor allem sämtliche alpinen Relikte. Es sind gleichförmig zusammengesetzte Bestände von Fiederzwenke, Schafschwingel, Blaugras, Zittergras und Kammschmiele, zwischen denen als charakteristische Begleiter Stengellose Kratzdistel, Kleiner Wiesenknopf, Bibernelle, Purgier-Lein u. a. weitverbreitete Arten vorkommen. Im Herbst finden sich Steifer Augentrost, Bittere Kreuzblume, Deutscher und Wimperenzian und Sumpferzblatt.

Das Vorkommen der letztgenannten Art weist besonders darauf hin, daß die Grasfluren im Dolomitgebiet nah verwandt sind mit den Blaugrasmatten auf Gips¹⁾. Während diese aber größtenteils natürlichen Ursprungs sind, haben wir hier insofern weitgehend künstliche Gebilde vor uns, als sie sich auf ehemaligem Waldboden ausbreiten. Nur auf ganz beschränktem Raum in der Umgebung der Felsen selbst dürften einst die heute über größere Flächen verbreiteten Arten natürliche Wohnstätten gehabt haben.

K. Das Gipsgebiet bei Osterode

Westlich von Herzberg erscheint der Ältere Gips wiederum in mächtigen Lagen. Auf große Erstreckung hin aufgeschlossen ist er hier an den Hängen des Sösetales bei Osterode, wo weiße Kalkmauern, ähnlich wie am Himmelberg, Kohnstein und Sachsenstein, durch die Flußerosion herausmodelliert worden sind. Südlich dieser Klippen ist der Boden zwar von einer dichten Vegetationsdecke überzogen, das unruhige Relief mit seinen Kuppen

¹⁾ Auch das Auftreten von *Asplenium viride* an Dolomitfelsen des Schulenberges (vgl. Wein, 1939) steht im Einklang mit der Herrschaft des Seslerietum im westl. Bezirk des Untersuchungsgebietes. Daneben kommt der Farn auch außerhalb der Dolomitzone an den Rotesteinklippen bei Schwarzfeld vor.

und trichterförmigen Erdfällen weist aber auch da allenthalben auf das Vorkommen des Gipsgesteins hin (Abb. III, 3). Wir wollen uns zuerst den Steilabstürzen im Sösetal zuwenden, um daran anschließend das südlich davon gelegene Gelände mit seinen saftiggrünen Wiesenfluren und reichen Buchenwäldern kennenzulernen.

An den Hängen kann stellenweise der Buchenwald in unterwuchs-armen Beständen (Karstheidenwald) aufkommen. Meist sind aber die steilen Böschungen ohne jegliches geschlossene Gehölz oder tragen Kulturen standortsfremder Nadelhölzer, was besonders für den sogenannten „Naturpark“ zutrifft. Grasfluren breiten sich vor allem an den Felswänden und auf den großen Schutthalden (Taf. XIV, 2) am Fuß derselben aus. Dort weicht auch unter natürlichen Bedingungen das Gehölz zurück, und wir können alle Übergänge von ganz lockerer Schuttbesiedlung bis zu geschlossenen Rasen und lichten Gebüsch beobachten.

Entscheidend für unsere Betrachtung ist aber, daß die Grasfluren wiederum nur in Form verschiedener Varianten der Blaugrasmatte erscheinen, die weitgehend den entsprechenden Vereinen im Gebiet westlich von Nordhausen gleichen. Die Felsengänsekresse findet besonders in den offenen Initialstadien auf Felsrücken ihr Fortkommen. In den vielfach ausgedehnten Geröllfluren ist neben dem Blaugras regelmäßig das Ruprechtskraut (*Geranium Robertianum*) anzutreffen. Dieses zarte Gewächs gedeiht hier an ganz offenen Standorten, während es weiter im O streng an den Schatten der Gehölze gebunden ist. Daraus ergibt sich, daß schon die Initialgesellschaften der Grasheiden im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes anderen Charakter haben als im östlichen. Hier gedeihen in den Geröllfluren alpine Relikte und zarte Waldpflanzen, während dort die xerothermen Elemente der Felsheide das Bild bestimmen. Der Blauschwengel aber, der uns im Kyffhäuser und östlichen Harzvorland als weitverbreitete Leitpflanze an den heißen Felshängen erschien, ist bei Osterode in seinem Vorkommen auf die exponiertesten Felsköpfe und im Regenschatten liegende Podeste beschränkt. Somit ist festzustellen, daß die Sesleriahalde allein das Bild der Grasheide bestimmt. Es ist dabei ziemlich gleichgültig, ob die Hänge mehr südliche oder nördliche Exposition haben. Die Gesellschaft herrscht gleichförmig in allen Lagen.

Südlich der Klippen bei Osterode breitet sich ein in seinen Landschaftsformen recht auffallendes Gelände aus. Unzählige Erdfälle durchsetzen eine weite von Wiesen und Wäldern bedeckte Fläche. Während im Gebiet des Kyffhäusers und des Alten Stolberg das Bild von den vielen Kuppen und Küppchen sein besonderes Gepräge erhält (Taf. III, 1), ist hier ein wahres Trichterrelief (Taf. III, 3) entwickelt. Wie dort, so wirken sich auch hier die Geländeformen in der Vegetationsverteilung aus.

Wenn wir uns zunächst den Waldungen zuwenden, so sehen wir, daß die Buche fast allein herrschend ist. Sie bildet mächtige, gerade Stämme, und überall, wo es die Lichtverhältnisse zulassen, wächst in dichten Horsten ihr Jungwuchs auf. Wir befinden uns schon inmitten des optimalen Buchengebietes Westdeutschlands, und wie auf dem Muschelkalk des Hainichs und anderwärts im Werra- und Weserland gesellt sich zu der Buche regelmäßig Bergahorn und Esche.

In der Feldschicht dieser Wälder findet man wie auf der Hochfläche des Kohnsteins und des Trogsteins viele guten Boden anzeigende Pflanzen in üppiger Entwicklung. Noch häufiger als dort gedeihen die erst im Sommer voll entfalteten Hochstauden. Die in jenem Gebiet nur vereinzelte Quirlblättrige Weißwurz ist hier als leitendes Element überall zu erblicken.

Im einzelnen variiert aber die Bodenflora den verschiedenen Reliefformen entsprechend ziemlich stark. Auf zerklüftetem Gips ist auch hier Karstbuchenwald entwickelt. Er ist aber lange nicht so artenarm wie weiter im O. Vielfach wächst das Maiglöckchen neben verschiedenen Schattenorchideen und auf den Rippen von frischem Gipsstein, zwischen denen der Boden abgesunken ist, sprossen kalkliebende Moose (*Encylapta contorta*, *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*). Selten ist dagegen der *Dicranella heteromalla*-*Lepidozia reptans*-*Blepharostoma*-Verein auf ausgelaugten Kuppen. Es dürfte diese Ausbildung des Karstbuchenwaldes, die schon überleitet zu den reicheren Beständen, mit dem bindigeren Boden zusammenhängen, der hier bei der Verwitterung des Gipses entsteht (s. S. 72).

Im Gegensatz zu den in der Feldschicht verarmten Beständen an steilen Hängen und auf Felsrippen ist dort, wo sich in Einsenkungen besonders nährstoffreicher Boden ansammelt, eine außerordentlich üppige Geophytenflora entfaltet. In ausgedehnten Beständen überzieht stellenweise der Bärlauch (*Allium ursinum*) den Boden; neben ihm sind Lerchensporn (*Corydalis cava*) und Aronstab (*Arum maculatum*, Taf. XI, 1) regelmäßig zu finden. In der Baumschicht ist aber auch da die Buche herrschend. Allein in den größeren, von Felsen umgebenen Einbrüchen weicht sie zurück, wo sich im Schatten der steilen Wände zwischen dem groben Geröll eine Gesellschaft entwickelt, die Gradmann als Schluchtwald bezeichnet hat. In der Baumschicht erscheint hier neben der Buche Bergahorn (*Acer Pseudoplatanus*) und Esche (*Fraxinus excelsior*), Großblättrige Linde (*Tilia platyphyllos*) und Bergulme (*Ulmus montana*). Auch der Strauchwuchs ist viel reicher, und in der Bodenflora gedeihen im bunten Mosaik Waldpflanzen, felsbewohnende Farne und Moose und üppige Hochstauden. So sind schon vom rein floristischen Standpunkt aus manche derartige Erdfälle als Standorte des Silberblattes (Taf. XII), des Lappigen Schildfarnes und der Hirschzunge (*Aspidium lobatum* und *Scolopendrium vulgare*, Taf. XI) erwähnenswert¹⁾.

In der Umgebung der Gehölze begegnen uns im Gebiet um Osterode, entweder in einem breiten Band die Waldränder säumend oder kleine Hügel im Vorgelände überziehend, vielfach prächtige Orchideenwiesen (Taf. IV, 3). Schon in ihrer äußeren Erscheinung unterscheiden sich diese durch ihr saftiges Grün von den bisher beobachteten Grasfluren der Gipsböden. An ihrer Zusammensetzung ist ein buntes Gemisch von Elementen der Blaugrasmatten und der davon abzuleitenden Halbtrockenrasen (*Bryza media*, *Linum catharticum*, *Cirsium acaule*, *Gentiana*

¹⁾ In feuchten Bachschluchten wächst der Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum maximum*) neben dem stattlichen Rispengras, *Poa remota* und der hohen *Carex strigosa*, alles Pflanzen, die wir im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes vergeblich suchen.

germanica u. a.), von Arten lichter Gehölze (*Primula veris*, *Orchis masculus*, *Pimpinella magna*, *Filipendula hexapetala*) und von Fettwiesenspflanzen (*Avena pubescens*, *Bromus mollis*, *Bellis perennis* u. a.) beteiligt. An einzelnen Stellen gesellen sich dazu noch Kolonien des im allgemeinen auf das Gebiet des westlichen, höheren Harzes beschränkten Wiesen-Vermeinkrautes (*Thesium pratense*), während innerhalb der xerothermen Verbände des Kyffhäusers und des Südhartzvorlandes häufiger vorkommende Arten, wie die Großblumige Braunelle (*Brunella grandiflora*) und der Weidenblättrige Alant (*Inula salicina*) an Waldrändern an den Grenzen der weiten Wiesenflächen nur eng begrenzten Raum einnehmen.

Kein Zweifel besteht darüber, daß es sich bei diesen bunten Wiesen um weitgehend künstliche Bildungen handelt und daß sie fast alle auf einem Boden stocken, der bei natürlicher Entwicklung Buchenwald tragen könnte. Ob die Arten der Waldsteppe, die hier noch ihr Dasein fristen, Reste sind, die sich aus der Eichenmischwaldzeit bis heute unter Ausnutzung der durch die Waldrodung gegebenen Möglichkeiten gehalten haben, oder ob diese Pflanzen auf kleinstem Raum zusammengedrängten Reliktwäldern entstammen, kann heute nur schwer entschieden werden.

Für unsere vergleichende Betrachtung ist es in erster Linie von Bedeutung, daß im Gebiet um Osterode saftige Grasfluren, die Übergänge zu den Talwiesengesellschaften zeigen, an Stellen entwickelt sind, wo im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes steppenartige Verbände auftreten. Beachten wir zudem die reiche Entfaltung der Blaugrasmatten sowie der Buchenbestände und des Schluchtwaldes und vergleichen wir diese Erscheinungen wiederum mit den entsprechenden Vegetationsformen im Kyffhäuser, so können wir schon jetzt die ganze Entwicklungsbreite der Pflanzenwelt im südlichen Harzvorland umfassen, die im folgenden zusammengestellt nach den verschiedenen Vegetationstypen behandelt werden soll.

III. Die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes

A. Die Buchenwälder und verwandten Waldgesellschaften

1. Allgemein-pflanzengeographische Übersicht

Auf die bedeutsame leitende Stellung des Buchenwaldes in Europa und überhaupt im Pflanzenkleid der gemäßigten nördlichen Hemisphäre hat schon Grisebach hingewiesen. Die weitere Entwicklung der vegetationskundlichen Forschung konnte diese Auffassung nur bestätigen und vertiefen. So erscheint bei C. Troll (1925) die Buchenzone als subatlantischer Vegetationsgürtel in zentraler Stellung innerhalb Europas, während Markgraf (1932) das Fagetum als regionalen Klimax-Wald Deutschlands¹⁾ bezeichnet. Auch sind zahlreiche Versuche unternommen worden, die wachsenden

¹⁾ Inwieweit diese Formulierung gilt, soll dahingestellt bleiben (vgl. auch Walter, 1933). Wir halten uns im folgenden weder an den theoretischen Klimax-Begriff, noch an irgendwelche vorzüglich durch Bodenpflanzen bestimmte Assoziationen, sondern allein an das tatsächliche Buchenvorkommen.