FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Das Siebengebirge - Landschaft, Vegetation und Stellung im europäischen Raum : mit 1 Abbildung im Text, 3 Karten und 2 Tabellen

Kümmel, Käthe

1956

Decheniana, Bd. 108, Heft 2	Seite 247—298	Bonn, Januar 1956

Das Siebengebirge

Landschaft, Vegetation und Stellung im europäischen Raum*)

Von Käthe Kümmel, Bonn.

Mit 1 Abbildung im Text, 3 Karten und 2 Tabellen.

Inhalt:

I. Landschaften und Einordnung in den europäischen Raum

Am Südostrand der Niederrheinischen Bucht erhebt sich die vulkanische Landschaft des Siebengebirges. Sie ist dem nordwestlichsten Teil des Westerwaldes vorgelagert, auf dessen weitgestreckten Höhenflächen der devonischen Landschaft einzelne vulkanische Kuppen aufgesetzt sind. Sie stellt im wesentlichen das Wuchsgebiet des mitteleuropäischen Eichen- (Birken)-Waldes dar, des *Quercetum medioeuropaeum,* das hier und da von *Ilex*-reichen Eichen-Buchenwäldern,

*) Manuskript vorgelegt 1951, stark gekürzt 1954, Druckauftrag erteilt 11. 7. 1955.

Die vorliegende Arbeit wurde mit Unterstützung des Kultusministeriums des Landes Nordrhein-Westfalen, des Rheinischen Heimatbundes und des Verschönerungsvereins für das Siebengebirge gedruckt. Wir möchten den genannten Stellen hierfür unseren aufrichtigen Dank aussprechen.
Der Herausgeber.

Dem Vorstand des Naturhistorischen Vereins, insbesondere den Herren Regierungsrat P. J. Mausbach, Düsseldorf, Forstmeister Dr. J. Sigmond, M.-Gladbach, Professor Dr. M. Steiner, Bonn, Professor Dr. C. Troll, Bonn, bin ich für freundliches Entgegenkommen, Hilfe und Anregungen zu großem Dank verpflichtet. Ebenso danke ich Herrn J. Faßbender, Bonn, für seine verständnisvolle Mitarbeit an den Zeichnungen.

Mein tiefempfundener Dank gilt vor allem dem 1952 verstorbenen langjährigen Geschäftsführer des Naturhistorischen Vereins, Herrn Stadtrat i. R. A. Hahne, Bonn. Die Verfasserin.

feuchten und trockenen Heideformationen und *Arnica*-Wiesen, im Bereich der Basaltkuppen von Resten submontaner Eichen-Hainbuchenwälder oder von grasreichen Mischwäldern und Waldschwingel-reichen nordatlantischen Buchenwäldern unterbrochen wird. In niedrigere Regionen strahlt der artenreiche Eichen-Hainbuchenwald aus der Rheinterrassenlandschaft hinein.

Während also von Süden her die Devonlandschaft angrenzt, umsäumt von Westen her den Steilabfall des Siebengebirges die Landschaft der Mittel-, Nieder- und Inselterrasse des Rheintals, die bereits früher beschrieben wurde *). Sie stellt die weite fruchtbare anmutige Landschaft der ehemaligen artenreichen, — trockeneren und feuchteren —, Eichen-Hainbuchenwälder dar, die meist dem Kulturland weichen mußten. Charakteristisch ist die in die Niederterrasse eingesenkte Landschaft der Talaue mit ihren in Resten erhaltenen Schwarzpappel-Silberweiden-, Auen-Ulmen- und Ulmenmischwäldern, die wärmeliebend, schwach submediterran-subatlantisch getönt sind und von Süden her hier ausstrahlen.

Im Norden senkt sich das Siebengebirge sanft zum Rande der Niederrheinischen Bucht in die Landschaft des Eichen-Hainbuchenwaldgebietes der Lößflächen, um endlich auf den Flugsanden am Nordsaum des Gebirgsabfalls in das atlantisch stark beeinflußte Gebiet des Eichen-Birkenwaldes mit Resten von *Osmunda*-Gebüschen und anderer atlantischen Heidegesellschaften überzugehen. Aus der „Übersichtskarte der naturräumlichen Großgliederung der Deutschen Länder" (Otremba 1948, Geogr. Taschenbuch 1950) geht die Zugehörigkeit des Siebengebirges zur Mittelgebirgsschwelle hervor, zu der auch die später noch zu erwähnenden Basalte bei Gießen, im Vogelsberg (neben der Rhön u. a.), endlich die im östlich angrenzenden Böhmischen Mittelgebirge auftretenden Eruptivvorkommen zu rechnen sind, deren Vegetation weiter unten zum Vergleich herangezogen werden soll.

Die großklimatische Stellung des Untersuchungsgebietes wird durch eine Kartendarstellung der „Klimabereiche in Mitteleuropa" von R. D. Schmidt (Geogr. Taschenbuch 1950) näher beleuchtet. Auch hier tritt die exponierte nordwestliche Stellung der Siebengebirgslandschaft hervor. Sie gehört in dem gebirgigen Teil der westlichen Zone (I) an, in welcher das Westwetter vorherrscht (mittl. Temperatur im Januar +3° bis 0°, im Juli 17,5° bis 14° C, bei 500 bis 1000 mm Jahresniederschlag) und Hochdruckwetterlagen außer im Frühling mäßig häufig, Südostwetterlagen selten sind. — Die Tal- und colline Region wird von der aus dem Oberrhein ausstrahlenden wärmeren Zone beeinflußt. Die Niederschläge liegen in der Höhe der vorigen (500—1000 mm), ebenfalls die Januar-Temperaturen, jedoch ist die mittlere Juli-Temperatur mit 20°—17,5° C höher. — Nehmen wir zum Vergleich das östliche Böhmische Mittelgebirge, so gehört dieses bereits in die kontinentale östliche Zone (III), in welcher Westwetter nur mehr abgeschwächt auftritt, Hochdrucklagen besonders im Herbst und Winter häufig sind und die Südostwetter hier ihr Hauptverbreitungsgebiet haben. Die Niederschläge bleiben wiederum in gleicher Höhe, — in tieferen Lagen können sie unter 500 mm fallen —, aber die Winter sind kälter (Januar 0° bis —4° C) bei gleich hohen Julitemperaturen (20° bis 17,5° C). — Das Gebiet Giessen-Vogelsberg liegt in der „Übergangszone" (II), das in mittlerer Gebirgs-

*) K. K. 1954, W. N. III, 4.

höhe ebenfalls 500—1000 mm Niederschläge, aber bei kälteren Temperaturen (Januar 0° bis —4°, Juli 17,5° bis 14° C) aufweist.

Besondere Bedeutung kommt bei der großklimatischen Betrachtung dem Jahres-N/S-Quotienten[1] zu. Auch hier steht das Untersuchungsgebiet an der NW-Grenze zwischen den Räumen mit atlantischem Charakter (Q = 401—500) und dem mitteleuropäischen Raum mit Q = 300—400, der bereits kontinentaler gefärbt ist und in den auch noch das Böhmische Mittelgebirge fällt. Dagegen gilt für das 3. Vergleichsgebiet, die Kováčover Hügel im slowakischen Gebiet, bereits der schon stark südöstlich-kontinentale Quotient von 201—300, der z. B. auch für das Mainzer Becken und für große Teile des Mediterrangebietes maßgebend ist.

Die nordwestlich-südöstliche Richtung der vergleichenden Betrachtung wird durch die instruktive Karte des Verbreitungsgebietes der „Hauptassoziationen" des Eichen-Hainbuchen-Mischwaldes (*Querceto-Carpinetum*) (vgl. Abb. 1 S. 271) von Knapp (1948) ebenfalls hervorgehoben. Knapp unterscheidet neben der nordeuropäischen Gruppe eine atlantische, mitteleuropäische, mittelrussische und südosteuropäische Gruppe von Pflanzenarten, die die jeweils klimatisch bedingten „Assoziationen" charakterisieren und voneinander scheiden. Das Siebengebirge liegt auch hier wieder am äußersten südöstlichen Grenzbezirk der atlantischen Gruppe und am Übergang zur mitteleuropäischen Gruppe, der auch die vulkanischen Vorkommen des böhmischen Mittelgebirges zuzuweisen sind, während das slowakische Gebirge (Kováčover Hügel besonders) bereits ganz in das Gebiet der südosteuropäischen Gruppe fällt. Auf diese nordwestlich-südöstliche Tendenz der Vegetationsverteilung werden wir weiter unten noch eingehen (s. S. 270 ff.).

II. Die Vegetation des Siebengebirges

a) Pflanzensoziologischer Grundriß (Tafel I—III).

Das weite Waldgebiet des Siebengebirges erstreckt sich von der collinen bis in die untere montane Zone, die man von 400 m an zur Buchenstufe rechnen kann. Zu ihr gehören die höchsten Bergkuppen. Der nordatlantische Buchenwald ist zumeist auf der Nordseite mit einer *Mercurialis perennis-*, *Milium effusum-*, *Festuca silvatica-* u. a.-Fazies entwickelt. Diese letztere zieht sich auch tiefer an den Nord(WNW—ONO)-Hängen herunter und geht bis in die Tälchen hinein. Auf der Südseite dagegen kann sich der submontane Eichen-Hainbuchenwald bis auf die höchste Kuppe (Ölberg 456 m) erstrecken. Veränderte Waldtypen findet man bei forstlicher Beeinflussung als *Sambucus racemosa-Dryopteris dilatata*-Stadien. Bergholunder und Farne bilden darin ausgeprägte Bestände. Auf Kahlschlagflächen tritt die Gesellschaft des roten Fingerhutes sehr deutlich in Erscheinung, die auch in die submontane Region hinabgeht (vgl. T. II). Auf stark sauren Böden der tieferen Lagen wiegt die *Epilobium angustifolium-Senecio silvaticus*-Assoziation vor.

Für den Ölberg ist das fast völlige Fehlen des Waldschwingels, der an den Nordhängen des Lohrberges und der Löwenburg so bezeichnend auftritt, auf-

1) = Quotient aus Niederschlag und Sättigungsdefizit, wobei letzterer Faktor aus der relativen Dampfspannung der Luft, der Temperatur und der Verdunstung errechnet wird (vgl. Meyer, 1926)

fallend. Dafür ist der Buchenhochwald sehr gut entwickelt. Für den Lohrberg-Komplex ist die Häufigkeit der *Festuca silvatica*-Fazies und der *Sambucus racemosa-Dryopteris dilatata*-Fazies an den frischen Hängen, auf der breiten Kuppe der submontane Eichen-Hainbuchenwald mit *Melica uniflora-Asperula*-Fazies charakteristisch. Vor allem erwähnenswert ist am Osthang wie am SW-Hang die *Digitalis purpurea-Assoziation.* — Die Löwenburg zeichnet sich durch einen frischeren Buchen-Hochwald mit stärker montanem Charakter aus, der sich durch das reichlichere Vorkommen der Eschen und Bergulme bemerkbar macht, und der darin bereits den Westerwaldkuppen, die ebenfalls über 400 m liegen, nahekommt. — Der submontane Eichen-Hainbuchenwald wird stellenweise (Ölberg) durch *Prunus spinosa-Crataegus*-Gebüsch ersetzt und degradiert zum *Quercetum medioeuropaeum.* Auf der Löwenburg folgt nach menschlicher Beeinflussung (Ruine) die Waldunkrautgesellschaft des Lauchhederichs (*Alliario-Chaerophylletum temuli*) (vgl. Tafel I, Profil 3.)

In der oberen submontanen Stufe (etwa 320—400 m), die das Innere des Siebengebirges füllt, prägt sich ebenfalls noch das allgemein kühlere und feuchtere Bergklima aus. Es wiegen Waldgesellschaften des gemäßigt-mitteleuropäischen Florenbezirks vor. Den allmählich ansteigenden breiten Sockel der Berge bekleiden Eichen-Buchen-Wälder, die unter der Buchenstufe eine besondere Eichen-Buchenstufe darstellen und sich bis in die untere submontane und obere colline Region erstrecken.

Nach STRAKA ist in den letzten Jahren die Eichen-Buchenstufe auch von anderen Autoren erwähnt worden. STRAKA selbst kommt auf Grund seiner Untersuchungen in der Eifel zu dem gleichen Schluß, daß sich zwischen der oberen Buchenstufe und einer unteren — wie er es nennt — „Eichenstufe" eine Übergangsstufe einschaltet, in welcher Eichen und Buchen mehr oder minder Mischwälder darstellen. Bei seiner Kartierung benutzte er dazu das Mischverhältnis 1 : 1. Bei meinen eigenen Aufzeichnungen habe ich jedes Mischungsverhältnis berücksichtigt. — Die Buchenstufe liegt bei STRAKA im wesentlichen über 500 m. Die Höhenlage seiner Mischwälder ist etwa 390—510 m. Nach meinen Untersuchungen im Siebengebirge rückt die Stufengrenze etwa jeweils 100 m abwärts, was sich auf die freie Luvlage des Siebengebirges zurückführen läßt. Der stärkere subatlantische Charakter der Siebengebirgslandschaft und der Westerwaldhöhen kommt ja auch in dem breiteren Auftreten der Wälder des *Quercion roboris-sessiliflorae*-Verbandes und dem häufigen Vorkommen von *Ilex* zum Ausdruck.

Diese Eichen-Buchen-Wälder stellen im westlichen Teil meist solche der *Luzula nemorosa*-Fazies dar. Das Leegebiet im Osten kennzeichnet das stärkere Auftreten der Waldschwingel-Wälder, die sich auch noch in tiefer gelegene Teile des östlichen Bezirks ausbreiten. Als besonders charakteristische Gesellschaft des Leegebietes der höheren submontanen Stufe treten die *Dentaria bulbifera*-reichen (Zahnwurz-) Wälder auf, vornehmlich ebenfalls auf der Leeseite der Löwenburg bis Breiberg und ins Tal hinabgehend. Aber auch noch auf den Nordkämmen des Gebirges, vor allem im Nonnenstromberggebiet, tritt *Dentaria* mehrfach auf (vgl. T. II). Vereinzelt findet man *Carex digitata* (z. B. in dem *Querceto-Fagetum luzuletosum* der Löwenburg u. a. O.).

Die Wälder der frischen Hänge, die wahrscheinlich früher ein *Fagetum* (*Querceto-Fagetum*) *dryopteridetosum* dargestellt haben und besonders auf frisch durchsickerten Böden der Nord- und vor allem auch der Ostlagen (Lohrberg-Massiv, Scheerkopf z. B.) zu finden waren, sind vielfach ersetzt durch hohe locker stehende Fichtenwälder, deren größerer Lichtgenuß eine reiche Strauch- und Farnschicht aufkommen läßt, die der *Sambucus racemosa-Dryopteris dilatata*-Fazies" als einer Waldpioniergesellschaft der *Querceto-Fagetea* zugehören. Auch

kommen offene Kahlschlagstellen mit *Rubus*-Arten, *Senecio fuchsii, Rubus idaeus, Sambucus racemosa* und *nigra* sowie *Salix caprea* vor, die dem Verband des *Sambuco-Salicion capreae* angehören.

In die nächst tiefere, untere submontane Stufe von 260—320 m steigen die genannten Waldgesellschaften hinab, besonders die feuchten Gesellschaften an den frischen Nordhängen, so z. B. an den steilen Tuffhängen am Breiberg mit reichlich *Festuca silvatica* oder *Dryopteris linnaeana*-Fazies, ebenso am Nordhang der Jungfernhardt zum Userothtal, u. a. O. Auch sie gehören zu der Eichen-Buchenstufe und sind oft mit Eschen und Bergahorn vermischt. In weniger geneigten Lagen begleitet sie vorzugsweise *Aira caespitosa* (Nordhänge des Geisberges-Schallenberges, des Petersberg-Nonnenstrombergmassivs u. a.), wo der Boden zeitweise stauende Nässe (Quellsickerung infolge Ausstreichens geologischer Schichten) aufweist. Vielfach sind auch hier die Wälder durch Fichtenhochwälder ersetzt, die überall guten Wuchs zeigen. — In ihrer Gefolgschaft treten Kahlschlaggesellschaften auf, die fast alle zu der „*Digitalis purpurea-Epilobium angustifolium*-Assoziation" rechnen (so bes. auch am Fuß des Ölberg-Nordhanges), oder zur „*Senecio silvaticus-Epilobium angustifolium*-Assoziation" (Einkehrhaus und vielerorts). Stellenweise, wo der menschliche Einfluß zu stark ist, hat sich eine Adventiv-Fazies mit *Impatiens parviflora* in diesen feuchten Fichtenwäldern ausgebreitet. Auf sehr feuchten Waldwegen tritt die „*Stellaria uliginosa*-Assoziation" mit *Veronica montana* (Gleizeiger) und *Lysimachia nemorum*, — beides C-Arten des „*Cariceto remotae-Fraxinetum*", *Alneto-Ulmion*-Arten —, auf (z. B. Lohrberg) oder bereits die „*Juncus macer*-Assoziation" (Osthang des Nonnenstromberges). Breitere Strecken jedoch nimmt wieder die „*Luzula nemorosa*-Fazies" der Eichen-Buchenwälder ein, im Gebiet des Ölbergs auch mit *Ilex*, (s. u.).

Sehr bezeichnend für die untere submontane Stufe ist neben dem „perlgrasreichen" Eichen-Buchen-Wald (s. u.) der submontane Eichen-Hainbuchenwald mit reicher *Melica uniflora-Mercurialis perennis-* oder *Asperula*-Fazies, der besonders die Kuppen der Bergreihen bekleidet und auf Basalt naturgemäß artenreicher entwickelt ist als auf dem Trachyt. Das gleiche gilt für die an den W-SW- bis SO-O-Hängen auftretenden „Elsbeeren-Wälder", die wir als „*Querceto-Carpinetum torminaletosum*" bezeichnet haben, und die in ihrer submediterran-subatlantischen Artenzusammensetzung die charakteristischste Gesellschaft des Siebengebirges bilden. Ihre Standortslage ist sehr prägnant. Diese Wälder bevorzugen die oberen, wärmeren, meist steileren, doch nicht zu trockenen Hänge der vorderen Berge und hören östlich etwa mit der Linie Nonnenstromberg-Geisberg-Ölender auf, während die Vorkommen am Schellkopf und weiter südlich am Leyberg nur lokalklimatisch-edaphisch bedingt sind. (Tafel I—III, Tabelle 1).

Sonst sind die Hänge dieser Stufe von verschiedenen Fazies eingenommen, die sich je nach Lage und Bodenart richten, im wesentlichen aber einen Wechsel von *Aira flexuosa-, Luzula nemorosa / maxima-, Calamagrostis arundinacea-, Poa nemoralis-* und *Melica uniflora*-Fazies oder *Mercurialis perennis-* und *Festuca silvatica-Fazies* bilden, also sehr vielgestaltig sind. (Die *Melica uniflora-* sowie *Poa nemoralis*-Fazies entsprechen der sog. „Gramineen-Fazies" der Basaltbuchenwälder Diels'.) Hier ist auch, so besonders im feuchten Useroth- und Rhöndorfer

Tal-Gebiet das Hauptvorkommen der Bergflockenblume, *Centaurea montana.* — Vergleiche Tafel II. —

Trockene Bergvorsprünge oder Stellen mit fortgeschrittener Bodenversauerung gehen in *Quercetum medioeuropaeum* über, den mitteleuropäischen Eichenwald. Waldpioniergesellschaften des *Sambuco-Salicion*-Verbandes oder reicher Bergahorn-Nachwuchs sind allenthalben zu finden. Auch die Gesellschaft des roten Fingerhutes (*Digitalis purpurea*-Assoziation) tritt stellenweise, doch längst nicht mehr so häufig auf.

Waldunkrautgesellschaften finden sich gerne auf den vorderen belaufenen Bergkuppen (Petersberg, Drachenfels, Breiberg), auf letzterem besonders gut das „*Alliario-Chaerophylletum temuli*", die Gesellschaft des Knoblauchhederichs und des betäubenden Kälberkropfs, ausgeprägt. Auf diesem Breiberg, sowie auf dem Drachenfels und am Vorsprung der Wolkenburg kommt noch die „*Corydalis cava*-Fazies" des Eichen-Hainbuchenwaldes vor, die sonst fehlt (vgl. u.; sie entspricht der „*Asarum*-Fazies" im Sinne Diels').

Nur an einer Stelle, am Petersberg, sowohl am Osthang wie am Nordhang ist die Kahlschlaggesellschaft der Tollkirsche (einer subatlantisch-mediterranen Art), das *Atropetum belladonnae,* festzustellen, dessen Vorkommen wohl mit dem Basalt des Petersberges zusammenhängt (T. I). Sonst findet sich fast nur die *Epilobium angustifolium-Senecio silvaticus*-Assoziation, oder, bereits in tieferen Lagen, das *Fragarion vescae* mit *Hypericum hirsutum* (das auch zum *Atropion* gehört), *Bromus ramosus* u. a. Arten des *Fraxino-Carpinion,* das der tieferen, = oberen collinen Stufe von 140—260 m, stärker angehört.

Die obere colline Stufe stellt ein Übergangsgebiet zwischen Eichen-Buchen-Stufe und Eichen-Hainbuchen-Stufe dar. Die Wälder dieser Stufe dehnen sich meist auf sanfter geneigten Flächen aus (Petersberg-Nordhang), wo nicht ein Tal wie das Rhöndorfer Tal stärker einschneidet. Auch hier bekleiden *Luzula nemorosa*-Wälder des *Querceto-Fagetum* die Hänge, die aber weiter nach unten bereits in Eichen-Hainbuchen-Wälder übergehen können. Besonders an den Nordhängen zeichnen sie sich durch das Vorhandensein feuchter Wege- und Quellhorizontgesellschaften aus mit *Carex strigosa, Carex remota, -pendula* z. B. — Auf Tuff und Gehängelehm der West- bis Nordhänge kommen vielfach die sog. „*Ilex*-Wälder" von ca. 140 — 200 (240) m Höhe vor, die auf Tuff mit Gleihorizont in ein *Querceto-Betuletum iliceto-molinietosum* mit viel *Molinia* übergehen. Im Verein mit diesen *Ilex*-Wäldern kommen Heidekrautstadien, *Molinia*-Zustände und Glockenheide-reiche Ginsterheiden (*Calluneto-Genistetum*) vor, in welchen auch der seltene nordische Siebenstern *Trientalis europaea* Reliktstandorte hat (Ofenkaul, Leyberg). (T. II). — Das im Süden hervortretende Devongebirge trägt in dieser Stufe vielfach den Eichenwald, das *Quercetum medioeuropaeum,* mit *Luzula nemorosa* oder *maxima* (überrieselte Hänge), reichem Vorkommen von *Ilex* und verwilderter *Castanea sativa* an den talnahen Hängen, mit Kahlschlagflächen von *Epilobium angustifolium-Senecio silvaticus*-Assoziation und Folgestadien von *Pteridium aquilinum,* dem oft herdenbildenden Adlerfarn.

Im unteren Teile der Berghänge entlang der kleinen Tälchen findet man vielfach den artenreichen Eichen-Hainbuchenwald, das *Querceto-Carpinetum typicum,* das aus dem Haupttal in das Gebirge hinaufzieht, und im Tale meist als *Querceto-Carpinetum stachyetosum,* als feuchter Eichen-

Hainbuchenwald, ausgebildet ist, auf Lößhängen sich jedoch als Orchideenreicher Buchenhochwald entwickelt. Andererseits befinden sich, vom Gebirge herabkommend, *Melica-*, oft auch *Dentaria*-reiche Ausbildungen des Eichen-Hainbuchenwaldes auf den etwas erhöhten Hängen über der Bachaue (Rhöndorfer-, Möschbachtal).

Auf die von OBERDORFER (1953) entwickelten Unterschiede der Auenwälder kann hier nicht eingegangen werden; vgl. hierzu die Skizzen in KÜMMEL und HAHNE †, 1953/54.

Im Bereich der talnahen Felsen (z. B. Wolkenburg) treten submediterrane Felsheidereste und andere Felsgesellschaften auf, so die *Asplenium trichomanes-Asplenium adiantum nigrum*-Assoziation, die kalkzeigende Schuttstauer-Gesellschaft mit *Dryopteris robertiana* und *Rumex scutatus*, und weitere Besiedlungsstadien, die Übergänge zum *Mesobrometum* zeigen. An den oberen Kanten siedelt die *Artemisia campestris-Festuca glauca*-Assoziation, ebenso am Drachenfels, wo sich Reste der *Festuca glauca-Anthericum liliago*-Assoziation erhalten haben, die von Felsgebüsch mit *Amelanchier vulgaris* und *Cotoneaster integerrima* (ob letztere noch?) oder *Melica ciliata*-Stadien bedrängt wird. Vgl. die ausführlichen Schilderungen in KÜMMEL u. HAHNE †, 1953. Die Felsvegetation des Stenzelberges u. a. ist weniger den wärmeliebenden Einstrahlungen ausgesetzt, zeigt aber interessante Initialstadien (siehe ebenda). — Vom Osthang des oberen Drachenfelses sind ferner noch Reste eines Schluchtwaldes mit *Aspidium lobatum* hervorzuheben, der sich als *Galeobdolon*-Fazies bis an den Fuß des Drachenfelses hinabzieht, vom Westhang ein Lindenmischwald, der reich an Eschen ist.

In die untere colline Stufe, von 140 m abwärts, hinabsteigend gelangen wir endlich in das weit ausgedehnte Gebiet der Eichen-Hainbuchenstufe. Zu ihr gehört bereits der an die Mittelterrasse anschließende, oft von Löß bedeckte Hangteil des Gebirges, der sich buchtenartig in die Berge hineinschiebt. Diese Stufe umfaßt die Felder, Wiesen und Bungerte der lößbedeckten Hänge und die unteren Berghänge der größeren Massive in der Nähe des Rheintals, (wie z. B. Petersberg, unterer Drachenfels, Heisterbacher Tal, Rand der Honnefer Bucht usw.). Sie ist gleichzeitig auch das Gebiet des Weinbaus.

Zu diesem Eichen-Hainbuchenwald-Gebiet gehören auch offene Vegetationsstellen mit Resten von *Mesobrometen*, die an *Brachypodium pinnatum* erkennbar sind und auf warmen Lößhängen noch jetzt reich an Orchideen sein können (z. B. Petersberg, 110—120 m mit *Cephalanthera grandiflora, Salvia verticillata, Arabis hirsuta sagittata*, am Drachenfels mit *Cephalanthera grandiflora* *) u.a.m.). Reste artenreicher Eichen-Hainbuchenwälder finden sich noch zerstreut; oft sind sie in Buchenhochwald umgewandelt (Römlinghoven z. B.). Manche dieser Wälder sind besonders reich und können wie z. B. auf dem Anamesit des Kutzenberges, als „Elsbeeren- und orchideenreicher" Eichen-Hainbuchenwald entwickelt sein. Auf der Grenze zwischen unterer und oberer collinen Stufe begegnet man auch am unteren Petersberg, auf Löß, orchideenreichem Buchenwald. Auf Devon herrscht in dieser Höhenlage azidiphiler Eichen-Hainbuchenwald oder das *Quercetum medioeuropaeum* vor, an günstigen Stellen auch Reste wärmeliebender Gebüsche mit Elsbeere oder *Crataegus-Rosa-Prunus spinosa*-Gebüsch (Rhöndorf, Servatiusweg u. a. O.).

*) = *Ceph. alba* (s. u. S. 260, 262) = *C. damasonium* (nach MANSFELD).

Die subatlantisch-mediterrane *Calamintha officinalis* dringt bis in das Haupttal vor (Schmelztal, Annatal, Rhöndorfer- und Mittelbachtal). In den tieferen Lagen, wie im Annatal, beherrschen die Lößflächen Buchenwälder, die meist als *Poa nemoralis-* oder *Convallaria majalis*-Fazies (der ursprünglichen Eichen-Hainbuchenwälder) ausgebildet sind. An den feuchten Steilwänden kommt sehr selten *Actaea spicata* vor (Annatal, Ofenkaul).

Gebüsche oder kleine Wäldchen vom Typ des feuchten Eichen-Hainbuchenwaldes, auch Erlen- und Weidengebüsch begleiten die Bäche ins freie Haupttal. Oft werden sie von Mädesüßflur (*Filipenduletum ulmariae*) gesäumt.

Im Osten wird das Siebengebirge im engeren Sinne mit dem Pleisbachtal abgegrenzt. Diese Ostabdachung des Gebirges fällt noch in die obere colline Zone (240 — 200 m) und dehnt sich östlich des Schellkopfes und des „Saufang" auf teils verlehmten Devon, sanft zum Pleisbach und nach Süden zum Schmelzertal — der südlichen Begrenzung des Siebengebirges — hin abfallend, aus. Die hier stockenden Wälder seien kurz besprochen, da sie von den bisher erwähnten etwas abweichen. Sie fallen allgemein durch ihren Reichtum an *Ilex* auf. „*Ilex*"-reiche Wälder als Fazies der Hainsimsen-Eichen-Buchen-Wälder finden sich auch am Nordabfall des Siebengebirges (Petersberg zwischen 140—200 m und am Ölberg um 260—300 m) auf verlehmtem Löß oder Gehängelehm, auf Tuff im Ofenkaulbereich und am Ostfuß des Ölberggebietes, auf Devon der talnahen Hänge (Rhöndorf, Honnef). Im Ölberggebiet wechseln die *Ilex*-Wälder in ihrer inneren Zusammensetzung zwischen *Ilex*-reichen *Querceto-Fageten* (Ostabfall) und feuchten azidiphilen *Querceto-Carpineten* bis *Quercetum medioeuropaeum* des Nord- und Westabfalls.

Die „*Ilex*"-Wälder des „Saufang"-Gebietes sind andere, sicher stärker forstlich umgewandelte Waldungen. Es sind bodensaure Wälder (z. B. bei Frühmeßeiche), in denen *Quercus pedunculata*, Buchen, weniger Birken, ferner Fichten und Kiefern eine hohe Baumschicht bilden. Die Stechpalme beherrscht mit 4.4 die obere und niedere Strauchschicht neben *Sorbus aucuparia, Quercus pedunculata, Rhamnus frangula.* Jedoch weisen die begleitenden *Rubus*-Arten, *Salix caprea* und *Sambucus racemosa*, wenn auch spärlich, auf *Querceto-Fagetea* hin. Andererseits ist auch das Lianengebüsch von *Rubus spec.* und *Lonicera periclymenum* reichlich entwickelt, das wieder für das *Querceto-Betuletum* spricht. *Vaccinium myrtillus* und *Luzula maxima* deuten den azidiphilen feuchteren Bodenzustand an. Besonders häufig ist die Stechpalme im Gebiet zwischen Kohlstraße und Stellweg, also im südöstlichen Teil. Der sehr feuchte bis stellenweise nasse Boden trägt, besonders an wasserreichen Wegstellen, Fragmente des *Cariceto remotae-Fraxinetum*, teils auch *Juncus macer*-Assoziation. Die Baumschicht setzt sich vorwiegend aus *Quercus pedunculata* und *Fagus silvatica* zusammen, die sich auch stark verjüngt. *Luzula maxima, Luzula nemorosa, Aira flexuosa*, etwas *Molinia* und reichlich *Ilex* bilden im Wesentlichen die verhältnismäßig arme Flora. Auf Lichtungen zeigen sich Herden von *Calamagrostis epigeios* und Birkenstadien. — Geringe Basaltvorkommen können die Bodenflora rasch ändern und zeichnen sich durch *Melica uniflora-* oder *Asperula odorata*-Fazies des *Querceto-Fagetum* aus. Sonst jedoch sind diese Forste auf feuchtem verlehmten Devon alle als „*Ilex*-Wälder" zu bezeichnen, die stellenweise an die Drahtschmielen-Heidelbeer-Buchenwälder des Sauerlandes erinnern. Auf den trockeneren Hängen mit geringerer Bodentiefe dagegen herrscht *Querceto-Fage-*

tum luzuletosum mit weniger *Ilex*, oder fast ohne Unterwuchs *(Fagetum nudum)*. (Z. B. westlich des Stellweg u.a.O. [vgl. T. II und III]; siehe auch KÜMMEL u. HAHNE † l. c.).

Das gesamte weitausgedehnte Waldgebiet findet eine Gliederung durch einige größere Bäche und viele kleinere Zuflüsse, sog. Siepen. Die Haupttäler ziehen fast Ost-West, so das Mittelbachtal, das Rhöndorfer Tal (dieses mit einem zunächst ost-westlich gerichteten, dann nach Süden umknickenden Verlauf, und das Schmelzertal, denen alle kleineren Bächlein und Rinnsale zufließen. Im gebirgigeren, meist steileren Teil ist für diese Bäche der Bacheschen-Erlen-Wald charakteristisch, das *Cariceto remotae-Fraxinetum*, das im oberen Rhöndorfer Tal sogar von einer Art fragmentarischem Schluchtwald mit *Ulmus campestris*, vielen Eschen, vereinzelten Exemplaren von *Aspidium lobatum* und *Scolopendrium* begleitet wird. Sonst findet man an rasch strömenden Stellen *Carex pendula*, an sanfter fließenden *Cardamine amara* (*Cardaminetum amarae*; so z. B. Tretschbachtal, Mittelbachtal, Rhöndorfer Tal, Einsiedeltal); an morastigen Stellen wiegt *Carex remota* vor. Beginn kleiner Quellen werden von Wurmfarnen angezeigt, Quellmulden am oberen Rand von *Aira caespitosa* und Farnen begleitet. *Chrysosplenium oppositifolium* ist seltener anzutreffen (Heisterbacher Wälder, Nordhang Breiberg, Saufang). — Auf saurem Boden, in stark beschatteten Wäldern werden die Siepen nur von Farnen oder von *Festuca silvatica* umsäumt (Ofenkaul, Osthang Oelberg u. a. O.). Die Einzugsbereiche können sich weit oberhalb an den Hängen durch lokal auftretende Flecken von *Melica uniflora* oder Farnen oder *Festuca silvatica*, selbst auch — so in fast „nackten" Buchenwäldern des Devons — durch kleinere Gebüschgruppen von *Ilex* (östlich Schellkopf) bereits ankündigen. — Die in den Pleisbach mündenden Siepen führen gerne die *Scirpus silvaticus*-Gesellschaft, die — nach SCHWICKERATH — oberflächlich nahes Grundwasser anzeigt und sich in Erlen- und Weidengebüsch weiterentwickelt. Reste feuchter Eichen-Hainbuchenwäldchen grenzen an die feuchte schmale Talaue an. An den Hängen zieht sich stellenweise von unten her ein schmaler Saum von *Vinca minor*-reichem *Querceto-Carpinetum* hin. Seggen und Binsenbestände begleiten die Bachaue, während die vom Gebirge herabziehenden kleinen Bächlein und Rinnsale von *Cardamine amara*, *Carex pendula* oder Milzkrautflur angefüllt sind. Pfeifengraswiesen mit *Serratula tinctoria* kennzeichnen feuchte Plätze auf Lößlehm. Wo feucht berieselte Devonhänge (Pleis- und Schmelzertal) anstehen, können Gesellschaften mit *Blechnum spicant*, *Aspidium montanum* und zahlreichen Moosen auftreten, ebenso auf Tuff (vor Heisterbach, Ofenkaul), die als besondere frische, montane Differentialarten die Entwicklung zum echten Eichen-Birkenwald, *Querceto-Betuletum*, anzeigen.

In der submontanen bis collinen Zone treten infolge des Waldreichtums andere Pflanzengesellschaften fast ganz in den Hintergrund. Vereinzelt findet man Wiesen: Bergwiesen mit *Briza media*, *Centaurea montana* (so am Petersberg), Bergfettwiesen mit *Briza media*, *Holcus lanatus*, oder *Arrhenatherum elatius* und *Avena pubescens*, mit *Genista tinctoria* und *Trifolium medium* als bemerkenswerten Begleitern. Triften aus *Molinia*, *Sieglingia* und selbst *Nardus* dringen in diese Wiesen ein. Andere Wiesen sind *Trisetum flavescens*- oder *Arrhenatherum*-Wiesen, die im Frühling voll von blühenden Anemonen und *Phyteuma nigrum* (Wolkenburg), im Herbst reich an *Colchicum* sind. Bekannt

sind die früher an seltenen Orchideen reichen Lößwiesen des Rhöndorfer Tales, die Mesobrometen darstellten, jetzt durch Düngung und Mahd stark verarmt und umgewandelt sind. Auf feuchten Tuffhängen (oberes Mittelbachtal) kommen Wiesen mit *Cynosurus cristatus* vor, im mittleren Teil dieses Tales *Molinia*-reiche feuchte offene Gesellschaften.

Feuchte Wiesen oder Hochstaudenfluren in der Nachbarschaft der Tälchen können zur *Cirsium oleraceum-Angelica silvestris*-Assoziation (ohne Ca, daher ohne *Cirsium oleraceum*) gerechnet werden (Einsiedeltal), oft sind die anschließenden Wiesen reich an Orchideen (*Orchis mascula, morio, maculata, Listera ovata*); auf erhöhtem Gelände gehen sie in Fettwiesen über, die durch Arten wie *Cephalanthera xiphophyllum* (Einsiedlertal) oder *Daphne* (Schmelzertal) anzeigen, daß sie aus ehemaligem *Querceto-Carpinetum* hervorgegangen sind. Andere feuchte Wiesen im Schmelzertal gehören dagegen zu den basiphilen *Molinieten* mit *Serratula tinctoria*. Stellenweise werden sie von *Caricetum gracilis* und *Juncetum acutiflori* umrandet. Hochstaudenfluren von *Filipendula* findet man oftmals. Für das angrenzende Devongebirge mit seinen verlehmten Hochflächen sind die *Arnica*-reichen Wiesen kennzeichnend.

Auf weitere, weniger bedeutende Gesellschaften oder Fazies soll hier nicht eingegangen werden.

b) Kurzer Überblick über einige, das Pflanzenkleid des Siebengebirges wesentlich bestimmende Waldgesellschaften.

1. *Querceto-Carpinetum torminaletosum.* Elsbeerenreicher Eichen-Hainbuchen-Wald (vgl. Tabelle 1; T. I — III).

Als wichtigste Waldgesellschaft ergibt sich aus der pflanzensoziologischen Betrachtung der „Elsbeerenreiche Eichen-Hainbuchenwald", das „*Querceto-Carpinetum torminaletosum*". Dieser Waldtyp bildet den letzten Ausklang der Flaumeichenwälder, des *Quercion pubescentis* der Mittelmeerregion, in unserem mitteleuropäischen Gebiet am unteren Mittelrhein, das seinerseits schon hart an der atlantischen Grenze liegt. Diese Assoziation, die sich infolge der Vorliebe für unzugänglichere Standorte (die oberen Steilhänge der Bergkuppen) noch einigermaßen natürlich erhalten hat, ist noch reich an den O-SSO-West exponierten warmen Berghängen vertreten, geht aber nicht sehr tief ins Gebirge hinein. Der Elsbeerenreiche Eichen-Hainbuchenwald (kurz genannt: der „Elsbeeren-Wald") ist als ausgesprochen „azyklische" Gesellschaft im Sinne Diels' anzusprechen, die in ihrem Vorkommen sehr von Exposition, Relief und geologischer Unterlage abhängig ist. — Die Gesellschaft liebt stärker geneigte Hänge (20°—45°, 50°), vereinzelt greift sie aber auch an Bergkämmen auf ebenere Lagen über. Der mäßige Kronenschluß (0,4—0,7), selten 0,8, läßt genügend Licht für eine reiche Krautschicht und Strauchschicht ein; jedoch ist die Beschattung wiederum für eine größere Anzahl der submediterran-subatlantischen Pflanzen ausreichend und notwendig, da diese extremes Lokalklima meiden. Sehr bezeichnend für die „Elsbeeren-Wälder" ist deshalb auch das Vorhandensein der Esche *Fraxinus exelsior* in manchen Aufnahmen. Vergl. Tabelle 1.

Der Artenreichtum in Baum-, Strauch- und Krautschicht ist groß. Sein Maximum erreicht er auf den basenreichen Basalten, vor allem am Nonnenstromberg und auf dem ebenfalls basenreichen Andesit des Breiberges. Auf dem sauren

— + | — + | + + | — + | — III

Tabelle 1.

Liste des Querceto-Carpinetum torminaletosum

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Trachyt des Drachenfelses, dem basenärmeren Andesit der Wolkenburg wie auf dem Devon nimmt die Artenzahl etwas ab. Die Vegetation bedeckt wechselnd 60—80 %, seltener 80—90 % oder 50 % des Bodens.

Die Baumschicht setzt sich hauptsächlich aus den Charakterarten des Carpinetum: Hainbuchen, Vogelkirschen, — nur vereinzelt Weichselkirsche —, Buchen, Linden, Eschen und Feldahorn als Arten des *Carpinion* und *Fagion* zusammen, in die regelmäßig als Charakterart der Gesellschaft die Elsbeere eingestreut ist, die aber nie einen größeren Deckungsgrad erreicht. *Carpinus, Prunus avium* und *Tilia* finden sich als echte *Carpinion-Arten* (nach OBERDORFER) auch noch in der Strauchschicht wieder, wozu die Feldrose *Rosa arvensis* hinzutritt. *Fagus silvatica* gilt als schwache *Fagion*-Art. Die Winter (Stein-) Eiche, *Quercus sessiliflora (petraea)* bildet den Hauptbestandteil der Baumschicht V *). Auch die Traubeneiche *Quercus pedunculata* und Weißdorn kommen mit einiger Stetigkeit vor (II).

In der Strauchschicht finden sich mehrere für das *Querceto-Lithospermetum* bzw. dem *Quercion pubescentis*-Verband bezeichnende Arten ein: Elsbeere, *Prunus mahaleb* und *Amelanchier vulgaris* (diese nur vereinzelt vorkommend), ferner die wärmeliebenden Begleiter des Flaumeichenwaldes: *Ligustrum vulgare, Lonicera xylosteum* und *Rhamnus cathartica, Mespilus germanica.* Außer den *Carpinion*-Arten, die oben schon erwähnt wurden, tritt häufiger das Pfaffenhütchen *Evonymus europaeus* auf. An Buchenwaldarten (*Fagion*) sind zu nennen: *Acer campestre, Corylus, Fraxinus exelsior, Fagus* selbst, *Cornus sanguinea.* Dazwischen finden sich Reste des Schlehen-Rosen-Weißdorngebüsches eingestreut oder sie dringen von den Rändern ein, so z. B. *Crataegus oxyacantha* (III), mit II *Crataegus monogyna*, mit I *Prunus spinosa, Rosa tomentosa, canina, glauca* u. a.; an frischeren Orten wächst *Ribes grossularia.* Bezeichnenderweise kommt öfters selbst *Ilex* als atlantische Differentialart vor (II). Begleiter des Eichenwaldes *(Quercion roboris-sessiliflorae)* entsprechen den oben genannten, hinzu kommen die säurezeigenden Arten *Lonicera periclymenum* (III), *Sarothamnus scoparius* und *Sorbus aucuparia,* die den subatlantischen Charakter betonen. Die *Carpinion*-Arten treten also bezeichnend neben denen des *Quercion pubescentis (Querceto-Lithospermetum)* in Erscheinung und deuten die Entwicklung zum Eichen-Hainbuchenwald an.

Wie sich in der Baum- und Strauchschicht schon die Zugehörigkeit zu verschiedenen Verbänden nachweisen läßt, kann man in der sehr artenreichen Krautschicht eine noch größere Mannigfaltigkeit feststellen. Denn neben den eigentlichen Charakterarten der Gesellschaft treten noch Reste früherer Stadien, bes. der Fels-, Felsschutt- und Felsspaltengesellschaften hinzu, verschiedentlich auch Moose, ferner Charakterarten des *Querceto-Carpinetum, Fagion-* und *Carpinion*-Arten und viele Begleiter.

Die wichtigsten, lokalen Differential-Arten, die zum *Quercion pubescentis-sessiliflorae* gehören, sind folgende: (Stetigkeit in römischen Zahlen): Mit V *Sorbus torminalis, Campanula persicifolia* (kontinental), III *Primula officinalis* (kont), *Vincetoxicum officinale* (kont). Sehr bezeichnend ist die subatlantische *Calamintha officinalis,* II. Weniger häufig treten *Polygonatum officinale* und

*) Die römischen Zahlen bedeuten die Stetigkeit (nach der Assoz.-Tabelle).

Hypericum montanum III (nur auf Trachyt), *Ligustrum vulgare* auf. Die thermophile *Carex montana* ist ziemlich stetig mit III vorhanden. Seltener die ebenfalls submediterranen *Cephalanthera xiphophyllum, Inula conyza* und *Anthericum liliago* (auf Trachyt d. Drachenfelses und Geisberges).

Sehr vereinzelt haben sich wärmeliebende Besiedler der Felsspaltenflora bzw. benachbarter Trockenrasenreste erhalten, von denen u. a. *Silene nutans, Origanum vulgare, Festuca glauca, Viola hirta, Astragalus glycyphyllos, Verbascum lychnitis, Arabis arenosa, Lactuca virosa, Melica ciliata* und *Hieracium murorum* zu nennen sind (alle I). An Felsblöcken und -Rippen bes. des Trachyts haben sich in diesen Wälder noch Felsspaltengesellschaften erhalten, in denen die mediterran-subatlantische Art *Asplenium adiantum nigrum* und *Asplenium trichomanes* neben *Sedum fabaria* und *Polypodium vulgare* hervorzuheben sind. Moose bedecken nur vereinzelt den Boden, mitunter fehlen sie ganz.

An Charakterarten des *Carpinion* treten ebenfalls atlantisch-subatlantisch getönte Arten auf. Zu nennen sind mit größerer Stetigkeit *Prunus avium juv., Potentilla sterilis, Stellaria holostea* IV, *Campanula trachelium* III, *Galium silvaticum* IV. *Carpinus*-Keimlinge sind seltener. Mit der Stetigkeit V ist noch *Poa nemoralis* hervorzuheben, die in fast allen Aufnahmen vorkommt und manchmal einen großen Deckungsgrad erreicht. Sie wird von Oberdorfer als *Carpinion*-Art aufgestellt. Nach verschiedenen Autoren ist sie eine halbxerophile Art (s. u.). Als *Fagion*-Art mit Stetigkeit V bildet das einblütige Perlgras *Melica uniflora* das „Grundgewebe" dieses Sommerwaldes. In einige Beständen, und zwar auf Andesit des Breiberges und Ölenders, kommt bezeichnenderweise die Zahnwurz *Dentaria bulbifera* vor, die für das Leegebiet im Süden des Siebengebirges charakteristisch ist, auch den Übergang zu benachbarten *Fageten* angibt. Nach Oberdorfer stellt sie eine der stärksten Leitarten des *Fagetum*, des echten Buchenwaldes, dar. Auch *Euphorbia dulcis, Acer pseudoplatanus* und *Fagus* juv. sind als *Fagion*-Arten, wenn auch seltener, vertreten. An sonstigen häufiger auftretenden Verbands- und Klassencharakterarten des Buchenwaldes *(Fagion)* mischen sich ein: Mit III *Pulmonaria officinalis, Viola silvatica, Mercurialis perennis, Myosotis silvatica, Epilobium montanum,* und mit IV *Hedera helix,* II *Galeobdolon luteum, Polygonatum multiflorum, Aspidium f. mas, Brachypodium silvaticum.* Eschen-Keimlinge sind ziemlich regelmäßig zu beobachten (III). Mitunter stellen sich noch ein (I): *Geum urbanum, Alliaria officinalis, Hypericum hirsutum* (bes. auf Basalt), *Milium effusum, Möhringia trinervia,* dann die Geophyten *Corydalis cava* und *solida, Neottia nidus avis, Adoxa moschatellina, Asperula,* sowie Keimlinge von *Acer pseudoplatanus, Crataegus* und *Fagus.* Selten sind die montanen Arten *Centaurea montana* und *Veronica montana* eingestreut.

Aber auch Arten des *Quercion roboris-sessiliflorae*-Verbandes sind ziemlich regelmäßig, wenn auch spärlich vorhanden. Hierhin gehören mit IV das Maiglöckchen *Convallaria majalis,* das nur selten etwas stärker deckend (1.1.) vorkommt, *Luzula nemorosa* IV, das submediterran-subatlantische *Teucrium scorodonia* III, ebenso III *Solidago virgaurea* und *Aira flexuosa.* Diese azidiphilen Arten bevorzugen naturgemäß die Trachytgesteine. *Luzula nemorosa* wie *Calamagrostis arundinacea* (I), *Lactuca muralis* (III), werden auch als *Fagion*-Arten gewertet (Oberdorfer). Azidiphile und auch hygrophile Arten wie

Scrophularia nodosa, Cardamine impatiens, Glechoma hederacea, Geranium robertianum und *Anemone nemorosa* vervollständigen n. a. das Bild.

Die in der Liste (Tab. 1) angeführten Aufnahmen stammen von folgenden Standorten und Höhenlagen: Vom Devon b. Rhöndorf in 160—180 m; vom Trachyt: Drachenfels (220—240 m und 320 m), Jungfernhardt (240—260 m), Schallenberg (260—300 m), Geisberg (300—320 m). Vom Andesit: Breiberg (Großem und kleinem Br. in 280—300 m), Ölender (280—300 m). Auch auf dem basischeren Andesit des Bolvershahn in rd. 180 m ist diese Gesellschaft vertreten. Auf Basalt wird sie angeführt vom Adelheidsküppchen in 300—320 m, vom Petersberg in 300—310 m, vom Nonnenstromberg in 300—330 m. Zum Vergleich: Östlich landeinwärts vom Schellkopf in 240—260 m (als edaphisch bedingtem Standort), und linksrheinisch vom Dächelsberg in 165 m (der inzwischen durch Steinbruchbetrieb wohl vernichtet ist).

Die Böden sind allgemein noch skelettreich und in der Bodenbildung infolge der meist steilen Hanglage noch nicht weit vorgeschritten.

Auf Grund des Arealtypenspektrums*) ist der Elsbeerenreiche Eichen-Hainbuchenwald noch *zum Quercion pubescentis-sessiliflorae*-Verband, dem Flaumeichenverband, zu stellen, und zeigt Verwandtschaft mit dem *Querceto-Lithospermetum* bzw. *-Buxetum* einerseits, andererseits mit dem *Quercetum medioeuropaeum,* zu welchem Übergänge besonders auf saurem Gestein vorhanden sind (Trachyt d. Drachenfelses z. B.). Die Gesellschaft geht leicht in die „*perlgrasreiche Fazies*" des Eichen-Buchenwaldes, in das „*Querceto-Fagetum melicetosum uniflorae*", über.

2. *Querceto-Fagetum melicetosum uniflorae.*
(Perlgras-reicher Eichen-Buchen-Wald.)

Diese „perlgrasreichen Eichen-Buchenwälder" sind den Elsbeerenwäldern nahe vergesellschaftet, so daß sich im Gelände oft Übergänge bei fortschreitender Bodenbildung beobachten lassen. Das *Querceto-Fagetum melicetosum* bildet den hauptsächlichen Bestandteil des „mesophilen Sommerwaldes" im Sinne Diels', wie wir weiter unten sehen werden. Es ist als „zyklische" Gesellschaft anzusehen, da es in allen Hanglagen vorkommt. Man kann den perlgrasreichen Eichen-Buchenwald auf verschiedenen Gesteinen antreffen, auf Tuff z. B. in 220—300 m Höhe am Breiberg, an der Löwenburg (290—300 m), am Nonnenstromberg (290 m), am Zinnhöckchen (260—280 m), auf Trachyt am Schallenberg in 220—260 m, auf dem Basalt des Weilbergs (210 m), des Nonnenstromberges (330 m), aber auch auf Lößlehm in tiefer Lage, so am Petersberg bei 170—180 m. Der Kronenschluß kann bis 0.8 betragen. Die Neigung ist im Gegensatz zum *Querceto-Carpinetum torminaletosum* geringer, 2—10°, auch 20°. Da das Sonnenlicht bei dem Vorhandensein der Eichen im Laubdach den Wald noch reichlich durchfluten kann, ist die Grasschicht üppig entwickelt, die den Boden meist zu 80—90 % bedeckt.

Die Baumschicht setzt sich mit großer Stetigkeit (V) aus der Buche selbst zusammen, die bis 3.3 vorkommt, während die Eichen in diesem Mischwald regelmäßig, aber mit geringerer Deckung neben Vogelkirschen und Birken auftreten

*) Vgl. Kümmel, W.N. I, 1/2. 1950 und Tabelle 2, S. 269.

(beide III). Traubeneiche *Quercus pedunculata* IV und Steineiche *Quercus sessiliflora* mit III wechseln ab.

Seltener trifft man *Carpinus, Fraxinus, Acer pseudoplatanus* (mit I) u. a. Baumarten an.

Die Strauchschicht ist im Gegensatz zum reinen Buchenhochwald noch vorhanden, aber weit geringer an Mächtigkeit und seltener als im Elsbeeren- oder Eichen-Hainbuchenwald. Eine ziemlich stete Art ist *Ilex aquifolium,* als atlantische Differentialart zu werten, als *Carpinion*-Arten *Prunus avium, Tilia, Carpinus, Rosa arvensis;* als *Fagion*-Art kommt *Acer pseudoplatanus* auf. Als Art der Buchenwälder ist der Seidelbast hervorzuheben. Sonst kommen noch vereinzelt vor: *Fagus silvatica, Evonymus europaeus,* die wärmeliebende Heckenkirsche *Lonicera xylosteum* (III), *Fraxinus, Acer campestre, Cornus sanguinea, Corylus,* die azidiphilen *Lonicera periclymenum* (III) und *Sorbus aucuparia* (II); *Rubus* spec. und *Crataegus monogyna.* Das Gesträuch trägt teils wärmeliebenden, teils atlantisch-subatlantischen Charakter, nur der seltener auftretende Feldahorn hat pontisch-sarmatische Ausbreitungstendenz.

Die Krautschicht stellt eine dichte Grasflur von *Fagion* (*Fagetalia*)-Arten, wie *Melica uniflora, Mercurialis perennis* IV, *Asperula odorata* IV, *Milium effusum* IV und *Aspidium f. mas.* V dar. Perlgras, immerwährendes Bingelkraut, Waldmeister bilden einen weichen grünen Teppich, in dem auch mit einiger Regelmäßigkeit das Lungenkraut *Pulmonaria officinalis,* Waldveilchen *Viola silvatica,* Eschenkeimlinge, Weißwurz *Polygonatum multiflorum,* Efeu und Bergweidenröschen *Epilobium montanum* eingestreut sind. Etwas weniger häufig sind Moschuskraut *Adoxa moschatellina,* Sanikel *Sanicula europaea* und die Goldnessel *Galeobdolon luteum.*

Das Hainrispengras, das mit großer Stetigkeit die Elsbeerenwälder begleitete, tritt hier etwas zurück (II); es gehört zu den *Carpinion*-Arten, von denen noch zu nennen sind: mit V die montane schwarze Teufelskralle *Phyteuma nigrum,* mit III *Brachypodium silvaticum, Potentilla sterilis* II, *Galium silvaticum* I.

Sehr bezeichnend kommen hier die 2 wichtigsten C-Arten des *Fagetum Dentaria bulbifera* und *Festuca silvatica,* beide mit Stetigkeit IV vor. — Wärmeliebende Arten des *Querceto-Lithospermetum* und des *Quercion pubescentis-sessiliflorae* (teils subatl.-med.) sind *Cephalanthera xiphophyllum,* das schwertblättrige Waldvögelein, das Berghartheu *Hypericum montanum,* die Bergsegge *Carex montana,* die kontinentale pfirsichblättrige Glockenblume *Campanula persicifolia,* die aber nur vereinzelt auftreten. — Als *Fagion*-Arten sind zu nennen *Neottia nidus avis, Möhringia trinervia, Epipactis latifolia, Cephalanthera alba, Lactuca muralis* mit III, auf Tuff feuchte Arten wie *Stachys silvatica* und *Carex silvatica.* Der Waldziest und das Hexenkraut, die man mitunter sieht, gelten als *Ulmion*-Arten. Sie geben bereits feuchtere Böden an, ebenso wie *Athyrium f. femina* mit IV, *Senecio fuchsii* mit III, *Scrophularia nodosa* III, *Galeopsis tretrahit* III, *Geranium robertianum* II. Selbst *Impatiens noli tangere, Cystopteris fragilis* und *Oxalis acetosella* trifft man vereinzelt, *Oxalis* auf Tuff mitunter etwas geselliger an. Für den Mischwaldcharakter des Waldes ist das Vorhandensein auch von Arten des *Quercetum medioeuropaeum* wichtig. Als solche *Quercion*-Arten finden sich mit III *Majanthemum bifolium,* auch eine hygrophile Art, III *Convallaria majalis,* das stellenweise in diesen Wäldern als besondere Fazies entwickelt sein kann, z. B. 3.3 auf Lößlehm in tieferer Lage (Eichen-

Hainbuchenwald, Buchenstadium). Als azidiphile Arten sind bemerkenswert *Hieracium laevigatum, Lathyrus montanus, Pteridium aquilinum, Ilex* juv., *Sorbus aucuparia* juv. IV; *Luzula nemorosa* und *maxima* kommen mit II vor.

Es sollen hier nur die wesentlichen Arten genannt werden. Man erkennt den wärmeliebenden, etwas feuchtigkeitsbevorzugenden, schwach montan gefärbten Charakter dieses Mischwaldes, in dem die *Fagion*-Arten den Hauptanteil besitzen, aber auch noch eine ziemlich reiche Anzahl von guten *Carpinion*-Arten mit entsprechenden subatlantisch-mediterranen Begleitpflanzen vorhanden ist. Bei Verarmung treten azidiphile Arten des *Quercion* auf, die an exponierten Stellen die Überhand gewinnen, an denen die Eichen vorherrschen. Hier bildet gerne das Hainrispengras *Poa nemoralis* (Kuppe des Petersberges z. B.) die Hauptfazies. Jedenfalls ist der Artenreichtum dieses Waldtyps sehr bedeutend. Über das Arealtypenspektrum siehe unten später (S. 269/70).

3. *Querceto-Fagetum luzuletosum nemorosae.*
(Hainsimsen-reicher Eichen-Buchen-Wald.)

Ebenfalls zu den „zyklischen" Gesellschaften gehören die „Hainsimsenreichen" Eichen-Buchen-Wälder, die im Gegensatz zu dem „Perlgrasreichen" Eichen-Buchenwald bereits sehr verarmte Wälder auf meist stärker saurem Boden darstellen. Schon physiognomisch fallen sie durch Eintönigkeit und eine geringe Strauchschicht auf, die sich unter dem schattigeren dichteren, weniger Licht durchlassenden Laubdach der Buchenbestände nur hier und da entwickeln kann. Diese „*Luzula nemorosa*-Wälder", *Querceto-Fagetum luzuletosum,* bilden einen sehr wesentlichen Bestandteil des Pflanzenkleides des Siebengebirges, besonders an den unteren Teilen der Berghänge, die sie mantelartig umgeben.

Wie schon erwähnt, trifft man sie auf allen Hanglagen und bei verschiedener Neigung, von 2°, 5° oder 10°, 20° bis 40°. Entsprechend groß ist die Amplitude der Höhenlage, von 150—450 m! Der Kronenschluß entspricht den früheren, 0.6—0.8, manchmal auch weniger, jedoch ist die Vegetationsbedeckung infolge stärkerer Beschattung durch die Buchen geringer, 70—80 %, bei größerer Neigung auch 10—50 %, bei Vorherrschen von Eichen oder an lichteren Stellen jedoch kann die Vegetationsbedeckung auch 90 % ausmachen. Diese Wälder sind auf fast allen Gesteinen anzutreffen, z. B. auf Devon (Breiberg); Trachyttuff (Ofenkaul 230 m, Ölberg, Löwenburg 300—320 m); Basalttuff (Schellkopf 280 m); Trachyt (Zinnhöckchen 290 m, Geisberg 300 m, Jungfernhardt 240 bis 280 m, Oelberg 360 m); Lohrbergtrachyt (Lohrberg 260—280 m); Basalt (Dollendorfer Hardt 240—245 m, Ölberg 430—450 m, Schellkopf 280 m); auf Löß (Petersberg 150 m, Gehängelehm des Nonnenstromberges d. unteren Teils usw.). Auf Andesit tritt er etwas zurück.

Die Baumschicht weist fast regelmäßig Buchen in reicher Deckung und ebenso *Quercus sessiliflora* auf. Die Steineiche kann durch *Quercus pedunculata* vertreten werden. Auch Birke kommt mit Stetigkeit III vor. Dagegen treten *Ilex* und die *Carpinion*-Arten *Carpinus, Prunus avium* und *Tilia europaea* stark zurück.

Die Strauchschicht tritt physiognomisch wenig in Erscheinung, nur manchmal kann die Hasel Gruppen bilden, die Buche stellt sich regelmäßig und mit größerer Deckung (III) als Unterwuchs ein, auch die Eiche verjüngt sich.

Das Geisblatt *Lonicera periclymenum* ist mit III vorhanden, alle anderen Straucharten jedoch nur wenig wie *Ilex* mit II, *Populus tremula, Sorbus aucuparia, Acer campestre, Rosa arvensis, Lonicera xylosteum, Cornus sanguinea, Crataegus oxyacantha* (II), *Sambucus racemosa, Rubus idaeus* (II), *Quercus pedunculata* II und *Quercus sessiliflora* I.

Die Krautschicht stellt wieder ein Gemisch dar. In den Vordergrund rücken nun die azidiphilen *Quercion*-Arten. Besonders reich und überall faziesbildend tritt die Hainsimse *Luzula nemorosa* neben *Teucrium scorodonia* III, als submediterran-atlantische Art in Erscheinung. Auch *Convallaria majalis* hat *ihr Optimum* (III, bis 3.3) hier. Die Differentialarten des *Quercion roboris-sessiliflorae Solidago virgaurea* und *Lathyrus montanus* sind mit III bzw. II, aber spärlich, ebenso *Pteridium aquilinum, Hypericum pulchrum* und *Betula verrucosa* vertreten. — Die azidiphilen *Luzula maxima* und *Aira flexuosa* stellen sich sehr regelmäßig (beide IV) ein, *Luzula maxima* kann manchmal faziesbildend neben *Luzula nemorosa* vorkommen. Selbst *Vaccinium myrtillus* erscheint bei starkem Säuregrad und Belichtung, ihr entsprechen *Sorbus aucuparia, Veronica officinalis, Sarothamnus scoparius* und *Castanea sativa* als eingestreute Begleiter. Hin und wieder deuten feuchtigkeitsliebende Arten auf die Wasserverhältnisse im Boden wie *Aira caespitosa, Athyrium filix femina, Acer pseudoplatanus-Keimlinge* (diese häufiger, II), *Scrophularia nodosa, Impatiens noli tangere, Circaea lutetiana, Carex muricata, Betonica officinalis, Veronica montana.* Diese ist wie *Dryopteris dilatata* eine montane Art. Aus der Kahlschlagflora greifen *Digitalis purpurea, Epilobium angustifolium* und *Senecio fuchsii* über.

Die *Quercion*-Arten haben demnach einen bedeutenden Anteil. Aber auch *Carpinion-Arten* sind noch vorhanden und beachtenswert, so mit V *Poa nemoralis,* die auch in größerer Deckung mit 2.2 und 3.3 auftreten kann, mit II *Carpinus* juv., *Stellaria holostea, Galium silvaticum,* mit I *Phyteuma nigrum.*

An wärmeliebenden Arten des *Quercion pubescentis* und *Carpinion* bemerkt man *Carex digitata, Hypericum montanum, Cephalanthera xiphophyllum, Ceph. alba, Centaurea montana, Campanula persicifolia, Brachypodium silvaticum, Geum urbanum.* An C- und VC-Arten des *Fagion* kommen vor: vereinzelt aus benachbarten Fazies *Festuca silvatica* auf N-Hügeln, mit IV *Polygonatum multiflorum,* ferner mit II *Viola silvatica, Nephrodium f. mas, Pulmonaria officinalis, Melica uniflora, Fagus silv.* juv., *Milium effusum, Asperula, Mercurialis perennis, Hedera, Epilobium montanum* (mit III), *Lactuca muralis* II. Wenig findet man *Carex silvatica, Arum, Möhringia* und *Acer campestre* juv..

Öfter kann man jedoch Keimlinge von *Quercus pedunculata* beobachten. Von den Begleitern sind erwähnenswert: III *Anemone nemorosa,* II *Hieracium silvaticum, Oxalis, Fragaria vesca.* Sonst kommen ganz spärlich noch andere Arten hinzu. Moose sind jedoch fast regelmäßig, oft auch reichlich deckend, vorhanden.

Die pflanzensoziologische Struktur des Hainsimsenreichen Eichen-Buchenwaldes neigt also sehr zum *Quercion* hin, so daß die Annahme SCHWIER's, die Mischwälder seien aus den Eichenwäldern hervorgegangen, hier herangezogen werden könnte (s. w. u.). (Über das Arealtypenspektrum siehe unten S. 269/70.)

Im Gegensatz zu den bis jetzt besprochenen Waldgesellschaften stehen die montan gefärbten Wälder des "Waldschwingelreichen Buchenwaldes" des „*(Querceto-) Fagetum festucetosum silvaticae*" und die „Farn-

reichen Buchenwälder". Beide besiedeln die schattigen, luftfeuchten, frischdurchsickerten steilen Nord- und Nordost-Hänge. Ein Schluchtwald ist nur in Resten am Drachenfels und im Rhöndorfer Tal noch zu erkennen. Auf die „Waldschwingelreichen Wälder" sei kurz hier eingegangen. Sie bilden das Gegenstück zu den wärmegetönten Elsbeeren-Wäldern der südexponierten Hänge. Sie besiedeln die kühlen, feuchtschattigen, steilen Hänge der Berge und Talwände der Siepen und gehen an diesen bis in die unteren Stufen hinab (vgl. T. III und die Profile).

4. *Fagetum festucetosum silvaticae.*
(Waldschwingel-reicher nordatlantischer Buchenwald.)

Der „Waldschwingelreiche Buchenwald" ist eine typische, „azyklische" Waldgesellschaft der Nordhänge und kommt meist in diesen N — NO — O-Lagen, selten auch einmal in Westlage vor. Die Neigung der Hänge ist oft beträchtlich, bis 45°, der Kronenschluß beträgt rd. 0.8, die Vegetationsbedeckung erreicht 70—80 %; durch das horstweise Auftreten des Waldschwingels deckt die Krautschicht nicht ganz den Waldboden. Moose sind nur spärlich vertreten. Diese Waldgesellschaft scheint nicht auf allen Böden vorzukommen; Aufnahmen liegen (nach der Liste) vor vom Breiberg (240 m) auf Tuff, von der Jungfernhardt auf Tuff (260—280 m), Zinnhöckchen (Tuff mit Trachyt), auf Basalt des Nonnenstromberges in 320—330 m, (ebenso des Petersberges), auf Tuff/Basalt der Löwenburg in 350 m, u. a. O. Sehr stark ist sie auf den Hängen des Lohrberges verbreitet (Lohrbergtrachyt). Sie fehlt merkwürdigerweise dem Basalt des Ölberges, kommt jedoch an dessen Ostfuß auf Tuff vor.

Diese Wälder stocken auf nährstoffreichen, frischdurchsickerten Böden, auf denen sich eine reiche üppige Krautschicht entfaltet. Die Baumschicht wird hauptsächlich durch Buche V, oft 5.5, gebildet, der sich die Eiche, *Quercus sessiliflora,* mitunter reichlich IV, zugesellt. Regelmäßig ist Birke IV eingestreut, ferner sieht man etwas Eschen, Vogelkirsche und Hainbuchen, alle III.

Die Strauchschicht wird mit der Stetigkeit IV aus Buche und Esche gebildet, mit III treten Seidelbast *Daphne mezereum, Ilex* und *Rubus fruticosus* auf. Spärlicher (II) sind *Prunus avium, Corylus* und *Sorbus aucuparia* vorhanden.

In der Krautschicht tritt die C-Art des *Fagetum Festuca silvatica* mit oft großem Deckungsgrad in den Vordergrund. Auch *Dentaria bulbifera* ist häufig, seltener *Dryopteris linnaeana,* die aber auch stellenweise faziesbildend auftritt, und *Fagus juv.*. Jungwuchs von Eschen kann oft reichlich (2.1, mit III) die Krautschicht durchsetzen. — Die *Carpinion*-Arten verschwinden fast. Außer *Poa nemoralis,* die zwar regelmäßig, aber nur spärlich vorkommt, treten auch *Stellaria holostea, Campanula persicifolia, Galium silvaticum, Phyteuma nigrum* fast ganz zurück.

Demgegenüber stellen die *Fagion-* und *Fagetalia*-Arten den Hauptanteil. An Gräsern finden wir, wenn auch stets nur eingestreut, aber regelmäßig das Perlgras *Melica uniflora* II, Flatterhirse *Milium effusum* IV, an Farnen *Aspidium f. mas* V. Weitere *Fagion*-Arten sind die fast alle mit Stetigkeit IV oder II auftretenden *Hedera helix, Pulmonaria officinalis, Mercurialis perennis, Viola silvatica, Asperula odorata, Epilobium montanum;* weniger regelmäßig findet

man *Arum maculatum, Neottia nidus avis, Möhringia trinervia, Acer pseudoplatanus*-Keimlinge, *Galeobdolon luteum.*

Unter den Begleitern wiegen die hygrophilen Arten vor; besonders *Oxalis acetosella* und *Athyrium f. femina* mit V, die oft einen großen Anteil an der Krautschicht haben können, wobei *Oxalis* die untere Schicht einnimmt. Öfter, wenn auch wenig deckend, sind *Luzula nemorosa* IV, *Dryopteris austriaca ssp. dilatata* IV, mit III und II *Convallaria majalis, Epilobium angustifolium, Lactuca muralis, Impatiens noli tangere, Adoxa, Scrophularia nodosa* vorhanden. An sehr feuchten Stellen tritt der Schneeball *Viburnum opulus* als *Ulmion*-Art (nach Oberdorfer) in Erscheinung. Moose sind etwas vertreten (Catharinea undulata u. a.).

Azidiphile Arten des *Quercion roboris-sessiliflorae* sind spärlich; darunter sind *Luzula nemorosa, maxima, Solidago virgaurea* mit III zu nennen, *Aira flexuosa, Lathyrus montanus, Lonicera periclymenum* und *Sorbus aucuparia* nur ganz vereinzelt mit +, ebenso wenig maßgebend ist die spärlich auftretende Heidelbeere.

Diese Wälder kann man nach Oberdorfer eindeutig zum *Fagion* stellen. Die wenigen *Quercion- und Carpinion*-Arten spielen keine bedeutende Rolle und sind dem Einfluß des Basaltes zuzuschreiben. Die Eichen sind wohl in der Baumschicht stärker vertreten und geben vielleicht mitunter die soziologische Übergangsstellung an. (Bezüglich des Arealtypenspektrums s. u. S. 269/70).

5 a. „*Picea*"-Wälder, *Sambucus racemosa-Dryopteris dilatata*-Fazies. (Farn- und Bergholunder-reiche Fichtenwälder.)

Nahe verwandt mit den eben besprochenen „*Festuca silvatica*"-Wäldern sind die farnreichen Wälder des „*Fagetum dryopteridetosum*", die wohl die feuchtesten Lagen des Gebirges bestanden haben mögen, auch in Resten noch erkennbar sind. Meist sind sie in Fichtenhochwälder umgewandelt, in denen sich eine starke Farnschicht gleichzeitig mit einer starken Strauchschicht von Bergholunder entwickelt. Auch diese, mehr künstliche Assoziation ist eine „azyklische" Gesellschaft, die die NW-N-NO-Hänge bevorzugt.

Die Neigung ist mäßig bis etwas steiler, 10°—40°, die Vegetationsbedeckung bis 100 %, oft stehen die hohen Fichten sehr locker, so daß genügend Licht durchbricht. Die Höhenlage ist deutlich submontan bis montan. Man findet die Gesellschaft z. B. auf Basalt: am Kl. Ölberg (300—320 m), Scheerkopf (370 m); auf Trachyt: Lohrberg (380—430 m); Jungfernhardt (300 m); auf Tuff: Nasseberg (280 m), Heideschott (280 m), Ölender (300 m), Scheerkopf mit Basalt (320—340 m), Wasserfallberg-Nordfuß (260—280 m). Dieser Waldtyp kommt aber auch, z. B. auf Tuff am Weilberg, in tieferer Lage vor.

In der Baumschicht sind die hohen kräftigen einzelstehenden und daher gutentwickelten Fichten auffallend und bestandbildend V. Vereinzelt nur sind Buchen, Eiche (*Quercus-sessiliflora*), Birke und Lärche eingestreut, II, I. Der Bergahorn *Acer pseudoplatanus* kann öfter, II, sogar mit 2.1 auftreten. Man kann wohl daraus schließen, daß sich diese Wälder aus besonderen „Bergahornreichen Fageten" oder Mischwäldern entwickelt haben, die auch von Oberdorfer unterschieden werden.

Die Strauchschicht bildet eine hohe, im Aspekt auffallende Schicht. Sie besteht besonders aus Arten der Waldpioniergesellschaften mit IV *Sam-*

bucus racemosa, IV *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosa*, weniger *Sambucus nigra*. Vereinzelt stehen nur die *Carpinion*-Arten Hainbuche und Linde, ebenso sind *Daphne mezereum*, *Acer platanoides*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*. Dagegen bilden Brombeeren und Hasel öfter größere Bestände. Die atlantische *Ilex* ist mit einiger Regelmäßigkeit vorhanden, fehlt aber den höheren Lagen. *Lonicera periclymenum* bevorzugt die sauren Tuffe. Selten sind die Azidiphilen *Sorbus aucuparia*, *Pteridium aquilinum* oder *Sarothamnus* zu sehen.

Die Krautschicht ist üppig und oft bodenbedeckend. Sehr bezeichnend kommen die charakteristischen Arten des *Fagion* vor. Besonders reichlich oft *Festuca silvatica* III, *Dryopteris linnaeana* jedoch nur selten, während *Dryopteris austriaca* und *ssp. dilatata* faziesbildend neben *Athyrium f. femina* stehen und den hohen Luftfeuchtigkeitsgehalt der Berglage (Nebelbildung, höhere Niederschläge) andeuten.

Daneben bilden die Arten der Kahlschlaggesellschaften des *Atropion* einen größeren Bestandteil, besonders *Senecio fuchsii* V, *Digitalis purpurea* II, *Sambucus racemosa* juv., *Fragaria vesca* (hygr., N!), *Epilobium angustifolium* und *Calamagrostis cf epigeios*.

Feuchtigkeitsliebende Arten sind sonst vereinzelt eingestreut, u. a. *Impatiens noli tangere*, *Aira caespitosa*, *Cirsium palustre*, *Petasites officinalis*, *Juncus effusus*, *Stachys silvatica*, *Carex remota*, *Galeopsis tetrahit* und *Cirsium palustre*.

Als *Carpinion*-Art findet sich regelmäßig *Poa nemoralis* einzeln eingestreut. Einen einheitlichen Bestandteil dieses Waldes bilden die *Fagion*-Arten, von denen mit III zu nennen sind: Bingelkraut *Mercurialis perennis*, *Aspidium f. mas*. Besonders das Bingelkraut und der Waldmeister *Asperula oderata* können breite Bestände bilden. Mit II kommen vor: *Melica uniflora*, *Lactuca muralis*, *Pulmonaria officinalis*, *Carex montana*, *Möhringia*, *Hedera*, *Milium effusum*, *Viola silvatica*; mit I: *Galeobdolon luteum*, *Carex silvatica*, *Ranunculus nemorosus*, *Epilobium montanum*, *Carex digitata*, *Acer pseudoplatanus* juv.. Häufig sieht man junge Eschenkeimlinge.

Von den Begleitern ist regelmäßig als hygrophile Art *Oxalis* mit IV vertreten und kann auch in größeren Flächen auftreten. Sonst kommen nur noch sehr spärlich vor mit II: *Dactylis glomerata*, *Convallaria majalis*, *Hieracium silvaticum*, *Anemone nemorosa*, mit I *Geranium robertianum*, *Vicia sepium*, *Ajuga reptans*.

Von den *Quercion*-Arten gewinnt nur *Luzula nemorosa* einige Bedeutung, kommt aber auch nur mit +, wenn auch als stetigere Art mit III vor. Alle anderen Vertreter dieser azidiphilen Flora sind von geringerem Einfluß und stehen nur vereinzelt wie *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*, *Majanthemum bifolium*, *Solidago virgaurea*, *Aira flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula maxima*.

Die Moose (*Mnium* u. a. Arten) sind mitunter reichlich unter der Farnschicht entwickelt. Auch die Pilzflora ist mannigfaltig.

Diese Fichten-Farnwälder stehen meist im oberen Einzugsbereich und an Schluchthängen der Tälchen. Der Boden ist oft steinig und weniger tiefgründig als bei der *Festuca silvatica*-Fazies. Oft können auch an ihrer Stelle oder benachbart junge Gehölze von Bergahorn, Eschen und Bergholunder auftreten (z. B. Jungfernhardt), in denen *Impatiens noli tangere* eine dichte Krautschicht bildet.

In Verbindung hiermit stehen auch die weiter unten behandelten Wälder am Nordhang des Petersberges, in welchen sich *Impatiens parviflora* faziesbildend auf weite Strecken ausgedehnt hat.

Diese umgewandelten „*Fagetum dryopteridetosum*"-Wälder, die als „*Picea*-Wälder" mit „*Sambucus racemosa-Dryopteris dilatata*-Fazies" beschrieben sind, haben ein ähnliches Arealtypenspektrum wie die „Waldschwingelreichen Buchenwälder" der montanen Stufe. Sie können auf jeden Fall zum *Fagion* gestellt werden. Sie haben — nach den „*Impatiens*-Wäldern" (s. u.) — den stärksten Anteil an ozeanischen Arten und zeichnen sich gegenüber den Waldschwingelreichen Wäldern durch einen höheren Prozentsatz an atlantisch-subatlantischen Arten aus.

5 b. *Querceto-Fagetum impatientetosum parviflorae.* Eichen-(Hainbuchen)-Buchen-Mischwald, (Fazies der kleinblütigen Balsamine.)

Eine Zwischenstellung nehmen die stellenweise eingemischten feuchten Eichen-Buchen-Mischwälder, die in der submontanen Zone auf schwach (1—2°) geneigten Hangflächen auf Tuff oder Grenze zum Löß-Gehängelehm stocken, ein. Durch einen größeren Gehalt an *Alneto-Ulmion*-Arten verraten sie Standorte mit gleihaltigem Braunerdeboden, wie er z. B. für feuchte Eichen-Hainbuchenwälder bezeichnend ist (vgl. Oberdorfer 1953, auch 1950). Man beobachtet diese Wälder z. B. an den Nordhängen des Petersberges und Nonnenstromberges in Höhenlagen von (240) 260—280 (300) m. Die hohe Baumschicht setzt sich meist aus Eichen und spärlicher Buchen zusammen, mitunter werden beide durch Fichten ersetzt. Birke und Hainbuche sind nur vereinzelt eingestreut. Die Strauchschicht wechselt. Es treten abwechselnd Gruppen von jungen Eschen oder Bergahorn oder Bergholunder auf, vereinzelt *Carpinus* und *Tilia* als *Carpinion*-Arten, oder Arten der Kahlschlaggesellschaften.

Die Krautschicht wuchert üppig auf dem feuchten Boden. Bezeichnend für die Übergangsstellung ist das Auftreten einiger *Carpinion*-Arten wie *Vinca minor, Galium silvaticum, Poa nemoralis, Phyteuma nigrum,* z. T. auch *Melica uniflora,* die, wenn auch spärlich vorhanden, doch als Differentialart gewertet werden kann. Sie gibt einen Hinweis, daß diese Wälder als feuchte Varianten der Grasreichen (perlgrasreichen) Eichen-Buchenwälder der unteren submontanen Stufe gewertet werden können. Sie stellen eine Übergangsgesellschaft von feuchten Eichen-Hainbuchenwäldern der collinen Stufe zu den feuchten Waldschwingel- und farnreichen Buchen-(Fichten-) Wäldern der montanen bzw. oberen submontanen Stufe dar. Neben den genannten *Carpinion*-Arten treten demnach einige Trennungs-Arten des *Fagion,* die diese Wälder auch zu den Buchenwäldern stellen, z. B. *Dryopteris austriaca* (*spinulosa* und *dilatata*), sowie *Senecio fuchsii.*

An weiteren *Fagion*-Arten sind zu nennen: In der Baumschicht *Fagus silvatica, Fraxinus excelsior,* in der Strauchschicht *Corylus avellana* und Jungwuchs des Bergahorns, in der Krautschicht: *Festuca silvatica.* An Arten der *Fagetalia*-Ordnung seien angeführt: *Luzula nemorosa, Asperula odorata, Melica uniflora* (s. o.), *Aspidium f. mas, Milium effusum, Epilobium montanum, Lactuca muralis.* An Klassencharakterarten trifft man zuerst außer den oben genannten Eschen und Hasel noch *Impatiens noli tangere* (meist durch

parviflora ersetzt), *Hypericum montanum, Geum urbanum, Scrophularia nodosa, Carex silvatica, Möhringia trinervia, Hedera helix, Viola silvatica.*

Neben verschiedenen Begleitern wie *Fragaria vesca* oder einigen Azidiphilen des *Quercion* wie *Luzula maxima, Lonicera periclymenum, Hypericum pulchrum* (weitere kommen nur ganz vereinzelt vor) — treten vor allem Arten des *Alneto-Ulmion*-Verbandes stärker in Erscheinung (vgl. OBERDORFER 1953), die den feuchten Charakter der Gesellschaft kennzeichnen. Es sind folgende Arten: *Veronica montana, Festuca gigantea, Carex remota, Rumex sanguineus, Circaea lutetiana, Stachys silvatica.* Sie werden von einer Anzahl hygrophiler Arten begleitet, z. B. *Impatiens noli tangere* (zugleich *Fagetea*-Art s. o.), *Urtica dioica, Athyrium f. femina, Aira caespitosa, Angelica silvestris, Cirsium palustre, Eupatorium cannabinum*; spärlich *Majanthemum bifolium.*

Wie oben erwähnt, wird *Impatiens noli tangere* stellenweise fast vollkommen von Impatiens parviflora, einem Neophyten, ersetzt. Die Art *parviflora*, die Kleinblütige Balsamine, ist nach HEGI ein ostsibirisch-mongolisches Element. Sie kommt auf Flußkiesen, Garten- und Parkland, auf Ruderalstellen, aber auch in natürlichen Pflanzengesellschaften, besonders in feuchten und schattigen Nadel- und Laubwäldern vor, wo sie das „Kräutchen Rührmichnichtan" vollkommen verdrängt hat. Man kann also die jetzt vorhandenen *„Impatiens parviflora"*-Wälder, auch des Siebengebirges, als eine natürliche Gesellschaft ansprechen.

Nach dem Arealtypenspektrum erreichen die amphiboreal-boreomeridional-ozeanischen Arten in dieser Gesellschaft der besprochenen Waldtypen mit 33,7 den höchsten Prozentsatz. Sie stellt eine lokal-edaphisch bedingte Dauergesellschaft der Nordhänge (NW-NO) dar. Mit zunehmender Feuchtigkeit können diese Wälder in das *Cariceto remotae-Fraxinetum* übergehen, ähnlich wie es OBERDORFER (1950) von seinem *„Abieto-Fagetum impatientetosum"* angibt.

6. *Quercetum medioeuropaeum.*

(Mitteleuropäischer Traubeneichen-(Birken)-Wald.)

Während die bisher besprochenen Waldgesellschaften zum größten Teil dem *Fagion* und *Carpinion* (mit Übergängen zum *Quercion pubescentis-sessiliflorae* und zum *Quercion roboris-sessiliflorae*) angehörten, und den Hauptanteil des Pflanzenkleides der vulkanischen Gesteine im Siebengebirge bestreiten, herrschen auf den angrenzenden devonischen Böden, aber auch noch auf Tuff, dem sauren Trachyt oder stellenweise auf Andesit, wie auf Gehängelehm, ja selbst auf Tertiärsanden — also auf sauren Gesteinsböden —, die dem *Quercion roboris-sessiliflorae* angehörenden Eichen- und Eichen-Birkenwälder vor, das *„Quercetum medioeuropaeum" (Querceto sessiliflorae-Betuletum verrucosae),* der mitteleuropäische Traubeneichen (-Birken) -Wald. Er bevorzugt die obere colline Zone (um 220—240—280 m), und geht stellenweise, so z. B. auf Trachyt der Jungfernhardt, des Oelbergs, auch in die submontane Stufe (um 330 m), hinauf. Er zeichnet sich durch geringeren Kronenschluß als die früher besprochenen Wälder aus (0,4—0,6, 0,8). Die Lichtfülle in diesen Wäldern ist dementsprechend eine viel größere und läßt eine reichere Strauchschicht, vor allem aber eine dichte Krautschicht, meist aus Gräsern und Halbsträuchern neben Hemikryptophyten, sich entwickeln.

Die Baumschicht setzt sich regelmäßig aus Eichen (meist *Quercus sessiliflora,* vertretungsweise *Quercus pedunculata,* so an der „Frühmeßeiche" beide

III), Ebereschen IV, Birken V zusammen, wozu mitunter die Buche, spärlicher die Hainbuche — als mitteleuropäische Differentialart — mit II treten. Fast in allen Aufnahmen kommt die Stechpalme IV vor. Besonders in den nach N, NNW und W gelegenen Luvgebieten kann sie in auffallender Weise faziesbildend vorwiegen (vgl. T. II, III); *Populus tremula* ist seltener (Oberdollendorf, „ols", Ofenkaul, Tuff, 220 m z. B., Frühmeßeiche, Himmerich u. a.).

In den durchlichteten Wäldern kann sich die Strauchschicht reich entwickeln. Als stete Vertreter sind besonders das Geisblatt *Lonicera periclymenum* IV, *Rhamnus frangula* V, mitunter *Sarothamnus scoparius* III zu nennen. Stellenweise breitet sich auch in der Strauchschicht *Ilex* II in größerem Deckungsgrade aus (Ofenkaul 220 m, Froschberg 190—230 m, beide auf Tuff). Sonst kommen nur zerstreut oder vereinzelt Begleiter des *Fagion* oder der Kahlschlaggesellschaften auf.

Die Krautschicht deckt meistens 95—100 % des Waldbodens. Charakter- und Differentialarten der *Quercion roboris-sessiliflorae* wiegen vor, treten aber nicht immer zusammen auf. *Luzula nemorosa* (IV), *Solidago virgaurea* IV, *Pteridium aquilinum* IV sind neben dem Maiglöckchen als der stetesten Art (*Convallaria majalis* V) die Hauptvertreter. Adlerfarn und Maiglöckchen stellen sich auf weitere Strecken herdenweise ein. Alle charakteristischen Arten gehören zu den Azidiphilen, so z. B. mit III *Majanthemum bifolium*, mit II bzw. I *Hieracium laevigatum, Blechnum spicant, Teucrium scorodonia, Lathyrus montanus, Melampyrum pratense, Hypericum pulchrum, Hieracium umbellatum*. Sehr selten findet man die boreal-montane Art *Trientalis europaea*, den Siebenstern (Ofenkaul, Leyberg, Nordseiten). Durch die reichen Lichtverhältnisse gedeihen mancherorts die Arten der trockeneren und feuchteren Heiden gut. So kommen subatlantische Arten des *Genisteto-Callunetum* wie *Erica tetralix* (Ofenkaul, Heisterbach, Rhöndorfer Tal, Tretschbachtal usw.), *Genista pilosa* (seltener, Devon, Annatal), *Calluna vulgaris* (II) hinzu. *Dryopteris austriaca* und *Arnica* sind seltener. Besonders an trockenen Hängen kann *Calluna* ganze Flächen bedecken (Anhöhen des Schmelztals). Die Hauptmasse der Krautschicht machen jedoch die Bulte des Pfeifengrases, *Molinia coerulea* V, und die azidiphilen Gräser *Aira flexuosa* (V) und *Anthoxanthum odoratum*, vor allem aber die niedrigen Sträucher der Heidelbeere *Vaccinium myrtillus* (V) aus. In feuchteren Bereichen siedeln zerstreut *Succisa pratensis, Luzula maxima, Aira caespitosa, Scrophularia nodosa, Angelica silvestris, Athyrium f. femina*. Auch *Anemone nemorosa* begleitet ziemlich regelmäßig (III), oft auch reichlich deckend (Tretschbachtal u. a.) diese Waldungen.

Von *Carpinion*-Arten sieht man gelegentlich *Carpinus* selbst (in Baum- und Strauchschicht), *Phyteuma nigrum, Poa nemoralis* (II) (besonders an wärmeren trockeneren Hängen, z. T. Westlagen), *Galium silvaticum*, sehr selten *Prunus* avium. — Ebenso wechseln *Fagion-Arten* in geringer Deckung und nur vereinzelt hinüber, u. a. *Lactuca muralis, Milium effusum, Epilobium montanum, Nephrodium f. mas* und Jungwuchs von Buchen, ferner *Viola silvatica, Hedera, Corylus* und *Fraxinus excelsior*.

Diese letzteren Arten treten mehr in den höher gelegenen Beständen auf z. B. Frühmeßeiche (290 m), Jungfernhardtkuppe (Trachyt 330 m), Jungfernbusch b. Oelberg (Gehängelehm, 280 m), spielen im ganzen genommen jedoch eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 2. **Arealtypenspektrum der wichtigeren Waldgesellschaften des Siebengebirges.**

1 = *Querceto-Carpinetum torminaletosum*, 2 = *Quercetum medioeuropaeum*, 3 = *Querceto-Fagetum melicetosum*, 4 = *Querceto-Fagetum luzuletosum*, 5 = *(Querceto-) Fagetum festucetosum silvaticae*, 6 = *Querceto-Fagetum impatientetosum*, 7 = „*Picea*"-Wald.
(Einteilung nach Meusel). AG = Arealgürtel, ATK = Arealtypenkreis, AT = Ausbreitungstendenz.

	1	2	3	4	5	6	7	
Südliche Zone Artenzahl in Prozent:								
Submeridional- meridionaler AG								
Submeridional-meridional-ozean. ATK								
submediterran	**11.5**	3.6	3.6	4.6	—	—	—	%
Submeridional-meridional-kont. ATK								
submeridional-kont.	0.9	—	—	—	—	—	—	%
Südlich gemäßigte Zone								
Boreomeridional- (sub) montan-ozeanischer AG.								
Boreomeridional- (sub) montan-ozean ATK.								
se-me (süd-mittel-europäisch)	15	11.7	8.4	11.5	3.6	10.8	5	%
se-me-west (süd-mitteleuropäisch-westasiatisch)	7	10.6	4.8	9.2	9	10.8	10	%
se-mo-me, se-me-ne (südmontan-mittel-nordeuropäisch)	30	21.2	**44.8**	33.3	41	27.7	32.5	%
se-me-mo (süd-mitteleuropäisch-montan)	2.6	3.5	3.6	2.3	**5.3**	3.6	2.5	%
europäisch-atlantisch-subatlantisch	2.6	4.7	1.2	3.4	1.8	3	5	%
Amphi-eurasisch-boreom.-submontan-ozeanische Arten:								
borealboreomeridional (holarktisch)	25.6	30.6	30.1	26.4	30.4	**33.7**	32.5	%
Boreomeridional-submontan-kont. ATK								
boreomeridional-submontan-kontinental	3.5	3.6	1.2	2.3	1.8	—	1.25	%
Nördlich gemäßigte Zone								
Boreal-montaner AG.								
Boreal montaner ATK								
Boreal-montan-ozeanisch	—	4.7	—	2.3	5.3	**6.0**	3.75	%
„ „ -kontinental	—	4.7	2.4	3.4	1.8	2.4	3.75	%
„ „ (indifferent)	1	1.2	—	1.2	—	—	1.2	%
Anteil der atlantisch-subatlantischen Arten:	9.7	**11.8**	7.2	9.2	8.95	9.65	10	%
Gesamtartenzahl der betreffenden Waldgesellschaften, vgl. Tabelle 1 und unveröffentlichte Listen (siehe Archiv des Naturhistorischen Vereins).	133	85	83	87	56	83	80	

Das *Quercetum medioeuropaeum* hat im Arealtypenspektrum im Vergleich mit den anderen angeführten Waldgesellschaften den geringsten Prozentsatz an europäisch-boreomeridionalen-(sub)montanen Arten, besonders an den südlich-montan-mitteleuropäischen (se-mo-me) Arten, die hier gegenüber den südlich-mitteleuropäischen und -westasiatischen Arten zurücktreten. Die Gruppe der amphiboreomeridional-ozeanischen Arten nimmt, wie bei den anderen auch, etwa ein Drittel der Gesamtartenzahl für sich in Anspruch. Nur die feuchten Wälder („Picea"- und „Impatiensreichen" Wälder) sind die an ozeanischen Arten reichsten.

Etwas kontinentaler beeinflußt erweist sich durch das Arealtypenspektrum das *Querceto-Fagetum melicetosum,* das auch gleichzeitig den höchsten Anteil der europäischen Arten sowie der se-mo-me-Arten besitzt. Stärker ozeanisch und montan sind die „Waldschwingel-reichen" Wälder, die im Spektrum bezgl. der europäischen Arten dem grasreichen Wald ähneln, jedoch fehlen die sonst vertretenen submediterranen Arten. Das *Querceto-Fagetum luzuletosum* nimmt eine Mittelstellung ein. Der ozeanische Einfluß ist bei ihm etwas geringer, ebenso beim *Querceto-Carpinetum torminaletosum,* das mit 25 % den niedrigsten Prozentsatz an gemäßigt-ozeanischen Arten besitzt. Dafür zeigt es mit 11,5 % einen weit über die anderen Gesellschaften herausragenden Anteil an wärmeliebenden submediterran-ozeanischen Arten.

Der Einfluß der atlantisch-subatlantischen Arten ist am stärksten im *Quercetum medioeuropaeum* mit 11,8 %, noch sehr hoch in den feuchten farnreichen Fichtenwäldern (10 %), am schwächsten (7,2 %) in den perlgrasreichen Eichen-Buchenwäldern, die, wie wir sahen, stärker kontinental sind, d. h. die kalt-ozeanischen Arten fehlen. — Nur kalt-ozeanische Arten führen die feuchten Eichen-Buchenwälder, die wir als „Impatiens parviflora"-reiche Stadien auf Gleiböden finden. Sie spielen aber im Siebengebirge nur eine lokal-edaphische Rolle.

In Tabelle 2 seien noch einmal kurz die Werte im Arealtypenspektrum der wichtigeren Waldgesellschaften des Siebengebirges zusammengefaßt (vgl. Westd. Naturw. 1, H. 1/2, 1. Liefg. 1950). (Die hier nicht herangezogene Wiesenvegetation verhält sich gleichsinnig.)

III. Vergleich mit anderen mitteleuropäischen vulkanischen Vorkommen

Die nordwestliche Grenzstellung der Vegetation des Siebengebirges innerhalb des mitteleuropäischen Florenbezirks geht aus dem Vergleich mit den Vegetationsverhältnissen anderer mitteleuropäischer Eruptivvorkommen hervor. Als Beispiele dienen der Hangelstein bei Gießen, Vogelsberg und Rhön als Basalte innerhalb Deutschlands, im böhmischen Teil das Böhmische Mittelgebirge mit dem Donnersberg (Milleschauer) und Lobosch (Basalte und Phonolithe). Sie gehören dem zentraleuropäischen Gebiet mit einem N/S-Quotienten von ca. 301 bis 400 an, während der Lobosch schon nahe an der Grenze zu N/S 201—300 liegt. Die Rhön gehört mit kühlerem und feuchterem Klima, wie der höhere Teil des Vogelsberges einem 2. Luvgebiet an, die mitteleuropäischen Gebirge östlich davon einem Leegebiet und ebenso auch die böhmischen Berge Donnersberg und Lobosch, deren Klima im unteren Hügelland bereits als warm und trocken, im

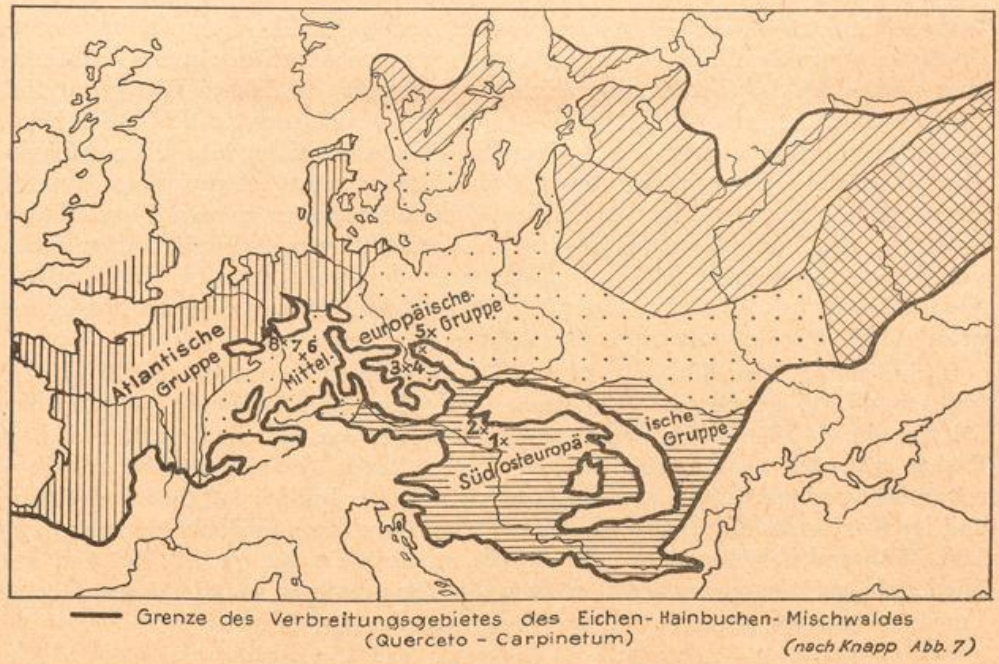


Abb. 1.

Verbreitungsgebiet einiger Gruppen des Eichen-Hainbuchenwaldes

(Querceto-Carpinetum): atlantische, mitteleuropäische und südosteuropäische Gruppe, ferner mittelrussische und nordeuropäische Gruppe), vereinfacht nach Knapp 1948, mit Angabe der Vergleichsgebiete ×: 1) Kováčover Hügel, 2) Schemnitzer Mittelgebirge, 3) Böhmisches Mittelgebirge mit Donnersberg und Lobosch, 4) Basalte des rechtselbischen Mittelgebirges, 5) Basalte nördlich und südlich der Sudeten (von Leipa bis Bautzen), 6) Rhön, 7) Vogelsberg, 8) Hangelstein b. Gießen. — Schwarzes Viereck: Siebengebirge; //// = nordeurop., ××× = mittelrussisch. A.-C. Gebiet.

oberen Teil als kühl und trocken bezeichnet wird. Dementsprechend ist auch die Buchenstufe, trotz der Erhebung von 830 m und mehr, nur gering entwickelt, und die Gebiete liegen im Klimabereich des böhmischen Eichen-Hainbuchenwaldes (vgl. Abb. 1). Die dort optimal entwickelten Eichen-Hainbuchen-Wälder klingen in unserem Gebiete, besonders aber im Siebengebirge, an den warmen SW-Süd-SO-Hängen aus, während sie dementgegengesetzt nach Südosten weiter, vor allem im Wärmegebiet der Kováčover Hügel (Andesit) bei Hron auf die Nordseite übergehen. — Das Schemnitzer Mittelgebirge stellt besonders interessantes Vergleichsmaterial insofern, als es sich in diesem jungtertiären Eruptivgesteinsgebirge vorzugsweise um Andesite und Rhyolite (neben Trachyten und Basalten) handelt, die ja auch einen großen Anteil der Siebengebirgs-Eruptivmasse ausmachen. Das Schemnitzer Gebiet wird in seinem Klima als „einigermaßen kontinental" bezeichnet. Die Kováčover Hügel dagegen stehen bereits an der Grenze zum östlich-submediterranen Gebiet als Vorposten mit N/S-Quotient 201—300, was etwa dem Klimagebiete des Mainzer Sandes in Deutschland und in Europa der submediterranen Flaumeichenzone entspricht. Hier grenzt der zentraleuropäische Raum an den osteuropäischen, was sich in der Vegetation ausprägt: Die Südhänge bekleidet — an Stelle des sonst gewohnten Eichen-Hain-

buchen-Waldes — der Flaumeichen-Blumeneschen-Wald (*Quercus pubescens-Fraxinus ornus*-Gesellschaft), dessen Vorkommen hier zunächst nur lokalklimatisch und -edaphisch bedingt ist, ähnlich wie bei uns die Eichen-Elsbeeren- und Elsbeerenreichen Eichen-Hainbuchen-Wälder lokalklimatisch an SW-S-SO-Hängen auf reichen Böden auftreten. — Es schiebt sich also bei den Kováčover Hügeln die nächstsüdliche Zone, nämlich die des östlich gefärbten submediterranen Flaumeichenwaldes unter, während die Eichen-Hainbuchenzone an den Nordhängen ausklingt, eine Parallel-Erscheinung zu den Verhältnissen im Nord-Südprofil des westlichen submediterranen Gebietes, wie sie in der Profilkarte (vgl. K. Kümmel, Südfrankreich und die Krim im west- und ostmediterranen Vegetationsstufenprofil) (1949/50) versuchsweise dargestellt wurde.

Beginnen wir vom Südosten her zunächst mit den Kováčover Hügeln (vgl. Klika, „Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei" [1936]). Sie bilden niedrige Höhenzüge, die die Donau zwischen Parkan und Esztergom/Gran begleiten. Zum größten Teil bestehen sie aus Tertiärandesit und erreichen in den höchsten Gipfeln des Burda die Höhe von 400 m und im Kamm des Skalky 341 m. Sie werden umrahmt von Eocänsandstein und Löß. Während bei Esztergom (113 m) die mittlere Temperatur 10,3° C und die Niederschläge 584 mm betragen, dürften die Temperaturen für die höheren Teile

bei 300 m —2,4 bis +19,1° C bei 750 mm,
bei 400 m —2,8 bis +18,3° C bei 750 mm ausmachen.

Den etwas erheblicheren, unserem Gebiete vergleichbaren Niederschlägen (bei etwa annähernder Gebirgslage) steht aber größere Sonnenstrahlung und damit verbundene intensivere Verdunstung gegenüber, so daß das Gesamtklima als „schwach trocken" bezeichnet werden kann. Es fällt damit, wie wir schon sahen, in das Gebiet des geringeren N/S-Quotienten von 201—300.

Die offene Felsbesiedlung des Andesits ist auch dort, wie bei unserer Wolkenburg, weniger entwickelt und gehört dem *Festucion vallesiacae*-Verband an. In den Initialstadien erinnert nur die Besiedlung der steilen Hänge mit Skelettboden und ein Stadium von *Melica ciliata* an unsere Verhältnisse. — Den *Sedum album*-Stadien sind Arten wie *Sedum krajinae, Seseli osseum, Allium rotundum* u. a., ferner *Convolvulus cantabricus* eigen (220 m). Auf kleinen Fels-Terrassen kommt *Sempervivum schlehani,* das uns fehlt, neben *Lactuca perennis* (vgl. Erpeler Ley) vor; an wagerechten Felsflächen und stufigen Hängen findet sich auch *Alyssum montanum* wieder, aber mit *Stipa pulcherrima, Melica ciliata* und anderen, dem *Xerobrometum* eigenen Arten. — Für den Andesituntergrund sind ferner die assoziationsbildende *Festuca pseudalmatica* (die hier die *Festuca vallesiaca* vertritt), charakteristisch, ebenso *Sempervivum schlehani, Sedum krajinae* (gehört zum Kreis des *Sedum acre*), *Minuartia glomerata.* Diese *„Festuca pseudalmatica-Minuartia glomerata"*-Assoziation ist für diesen mäßig sauren skelettreichen Andesitboden in extrem warmen und trockenen Lagen nach Süd und Südost charakteristisch und geht in die *Quercus pubescens-Fraxinus ornus*-Gesellschaft über. — Die oben genannte offene Felsvegetation hat Ähnlichkeit mit dem *Seslerio-Festucion glaucae*-Verband, aber unterscheidet sich von diesem mehr östlichen Verband durch die *Bromion*- und einige ostmediterrane Arten. In abgeänderter Form kommt sie auch in dem Kremnitzer Mittelgebirge auf Andesit vor.

Bemerkenswert für die Felsbesiedlung des Andesits ist das reichliche Auftreten

von *Amygdalus nana*, der Zwergmandel, die im Balkan einen wesentlichen Bestandteil des Schibljak darstellt.

Große Flächen an Süd-Südost- und Osthängen der Kováčover Hügel werden von den „*Quercus pubescens-Fraxinus ornus*"-Wäldern eingenommen; sie besiedeln die trockensten und wärmsten Stellen mit A/C-Profil. In diesem südöstlichen Waldtyp mit *Quercus pubescens, Quercus cerris, Fraxinus ornus, Cornus mas, Staphylaea pinnata* finden wir aber noch unsere Elsbeere *Sorbus torminalis* und die im Ahrtal verbreitete *Rosa spinosissima* wieder. In der Krautschicht erinnern nur (*Dictamnus albus*)*), *Festuca heterophylla, (Geranium sanguineum, Chrysanthemum corymbosum), Inula conyza, Lithospermum purpureo-coeruleum,* (*Peucedanum cervaria*), *Polygonatum officinale, (Potentilla micrantha* var. *breviscapa), Serratula tinctoria, Vincetoxicum officinale* unter den C- und VC-Arten an unser Gebiet. Zu den Arten der charakteristischen Artenkombination zählen *Ligustrum vulgare, Lithospermum purpureo-coeruleum, Sorbus torminalis,* die für die westlichen wärmeliebenden Gebüsche unseres Gebietes charakteristisch sind. Wesentlich ist auch *Festuca heterophylla,* die in unseren Wäldern auch noch, wenn auch nicht faziesbildend, zu finden ist (z. B. im Ahrtal und Siebengebirge). — An den Nord- und Nordwest- und Westhängen, in feuchteren Lagen (Schluchten usw.) kommt dagegen, auf tiefen Böden, der „Eichen-Hainbuchenwald" in der Subassoziation mit *Carex pilosa* zur Geltung. Diese Art dringt bei uns bis zum Vogelsberg vor! Sie ist bezeichnend für die zentraleuropäischen *Querceto-Carpineten,* und ihr Fehlen in unserem Gebiete beweist das Ausklingen in der Nähe der atlantischen Grenzzone. *Carex pilosa* wird von Meusel als „eurasisch-boreo-meridional-submontan-ozeanisch mit pontisch-sarmatischer AT" angegeben. Diese Tendenz erklärt ihr Vorkommen in dem Vorpostengebiet der Kováčover Hügel, ihr ozeanischer Charakter zugleich das Zurückweichen auf die Nordseite. Auch in mitteleuropäischen Wäldern gibt sie stets die feuchtere Note an. Zu den C- und Diff.-Arten gehören von den bei uns vorkommenden u. a. *Acer campestre, Campanula persicifolia, Carpinus betulus, Hypericum hirsutum, Melica uniflora,* (*Orobus niger*), *Stellaria holostea, Tilia cordata, Ulmus campestris.* — *Galium schultesii* ist unserer Vegetation hier fremd; *Lilium martagon* fehlt noch, ist aber, abgesehen von der Nürburg, im mitteldeutschen Raum verbreitet. Reste von *Fagus, Dentaria, Asarum,* können auftreten, auch *Acer pseudoplatanus-Fraxinus excelsior*-Assoziation kann in abgeänderter Form in Schluchten aufkommen. —

Die *Fagion*-Arten klingen im Kováčover Gebiet stark ab. Hier stehen die Eichen-Hainbuchenwälder an der Grenze ihrer östlichen Verbreitung, bilden aber noch den Klimax, und das eben erwähnte „*Querceto-Carpinetum caricetosum pilosae*" stellt eine lokale xerophile Variante des sonst in Böhmen verbreiteten „*Querceto-Carpinetum bohemicum*" dar, dessen Hauptentfaltung im Lobosch (s. u.) beschrieben wird.

Die oben noch behandelten Flaumeiche *Quercus pubescens* und Manna-Esche *Fraxinus ornus* gehören dem meridional-submeridional-ozeanischen ATK mit montanem Einschlag an, während unsere Esche *Fraxinus exelsior* eine „se-mo-me-Art mit subatlantisch-sarmatischer AT" darstellt. —

*) Die Arten in Klammern kommen nicht mehr im Siebengebirge vor.

Haben wir es bei den Kováčover Hügeln mit einem niedrigen Mittelgebirge zu tun, so schließt sich ihm etwas weiter nördlich das höhere Schemnitzer Mittelgebirge an, das ein ausgesprochenes Waldgebiet darstellt. Eine eingehende Bearbeitung der Vegetationsverhältnisse bringt MIKYSKA in seiner Arbeit über „Die Waldtypen der natürlichen Bestände im Schemnitzer Mittelgebirge (Stiavnické, strédohorí, Slovak)" (1930).

Hier wird die natürliche Waldvegetation untersucht. Das Gebirge bildet einen Teil des jungtertiären Vulkanhöhenzuges des Slowakischen Mittelgebirges (Slovenské strédohori), das ebenfalls hauptsächlich aus Andesiten besteht. Für unseren Vergleich ist auch das Vorwiegen der Bergkuppen günstig, während tafelförmige Berggipfel, meist mit Schutzdecke, seltener sind. Dies liegt z. B. im höchsten Punkt, dem Sitno, 1011 m, vor. Der Calvarienberg mit 727 m, der öfters genannt wird, besteht aus Basalt.

Zwei Bemerkungen des Verfassers sind neu und wichtig:

Einmal rechnet er der Höhe nach das Gebiet noch zur submontanen Zone, in der hauptsächlich Eichen-Buchenwald vorherrscht. Es erinnert also durchaus — in tieferer Höhenlage — an die Verhältnisse im Siebengebirge. Zweitens findet Verfasser, daß ein Einfluß des unterschiedenen Substrates auf die Waldvegetation nicht sichtbar ist, auch nicht bei erheblichen Abweichungen, wie Andesit, Basalt oder Kalkstein.

Für Schemnitz gibt Verf. an 857—907 mm, für die höheren Teile 950 bis 1000 mm Niederschlag, aber die Temperaturen unterliegen bereits starken Schwankungen (— 18,8 bis + 32° C im Extrem, mittlere Temperatur + 7,35° C) so daß Verfasser zum Schluße gelangt, daß das Klima des Hügellandes „gewissermaßen kontinental" sei.

Die vorkommenden Wälder sind meistens gemischte Laubwälder mit *Fagus, Quercus robur* und *sessiliflora, Carpinus betulus, Acer campestre, Acer pseudoplatanus* und *platanoides, Fraxinus excelsior. Fagus* und *Quercus robur* überwiegen; seltener tritt *Abies alba* auf. Besonders reizvoll in diesen Wäldern ist der Vorfrühlungstyp mit *Scilla bifolia* (vgl. unsere Rabenley!), *Isopyrum thalictroides, Petasites albus, Anemone ranunculoides* (im Sbg. am Ölberg auf Basalt), *Corydalis cava* (im Sbg. Drachenfels, Wolkenburg, Breiberg), *Carex digitata,* vor allem *Mercurialis perennis,* die ganz an die Waldtypen besonderer Stellen unseres Siebengebirges, neben *Daphne mezereum* und *Chrysosplenium alternifolium,* erinnern. — Zu den wintergrünen Arten rechnet er u. a. *Carex pilosa, Ajuga reptans, Asperula odorata, Euphorbia amygdaloides* (Vorgebirge!), *Geranium robertianum, Hieracium murorum, Lamium luteum, Oxalis, Poa nemoralis, Pulmonaria officinalis* (und *mollissima), Ranunculus lanuginosus, Rubus, Stellaria holostea, Veronica officinalis* und *Viola silvatica,* die zumeist unserer mitteleuropäisch gezeichneten Vegetation durchaus entsprechen.

MIKYSKA schildert verschiedene Waldtypen, an wichtigeren unterscheidet er:

1) *Asperula odorata*-Typ (mit *Asperula, Mercurialis, Senecio fuchsii* = *Impatiens noli tangere*-Subtyp),
2) *Carex pilosa*-Typ (mit *Carex pilosa* = *Luzula nemorosa*-Subtyp),

3) *Fagetum nudum* (dem menschlichen Einfluß entspringend),
4) *Poa nemoralis*-Typ (mit *Poa nemoralis-Melica uniflora*-Subtyp).

Asperula odorata und *Dentaria bulbifera* gehören zu den Konstanten. Auch darin weisen unsere Dentaria-Wälder, die mehr im wärmeren südlichen Teil oder auf Kalk, Löß oder Basalt vorzugsweise vorkommen, auf die Hauptentwicklung im zentraleuropäischen Sektor hin; allerdings fehlen sie in dem weiter unten erwähnten, xerothermeren bzw. kontinentaleren Gebiet des Milleschauer und des Lobosch.

Sehr interessant ist der Vergleich der Verbreitung der Waldtypen mit dem Wasserhaushalt des Bodens und den Niederschlägen:

Gipfelfläche (950—1000 mm)	*Fagetum* und *Quercetum*, *Asperula*-Typ u. a. feuchtere Typen
Übergang zur Gipfelfläche (857—900 mm)	*Fagetum* halbxerophil mit *Carex pilosa*
Auf den Hängen	meist *Quercetum* halbxerophil mit *Poa nemoralis*-Typ und *Melica uniflora* (trocken), oder *Carex pilosa-Luzula nemorosa-Typ* (feuchter) (*Fagetum nudum* als menschliches Ergebnis des Holzschlages).
Unterste Hänge	*Carex pilosa*-Subtyp (feuchter!)

Soziologisch-systematisch gliedern sich die Wälder in zwei Verbände ein:

1. *Fagion carpaticum silicicolum* a) *submontanum*
   a) *Fagetum* herbosum typicum (mixtum) mit *Asperula-Typ*,
   b) *Fagetum* halbxerophil mit *Carex pilosa* und als Variante das *Fagetum* nudum;
2. *Quercinion roboris (sessilis)* carpaticum silicicolum
   a) *Quercetum (roboris, sessilis)* herbosum typicum (mixtum) mit *Asperula-Typ*,
   b) *Quercetum* halbxerophil mit *Poa nemoralis*-Typ.

Die Wälder des *Fagetum* und *Quercetum* herbosum erinnern durchaus an die Waldtypen unserer feuchteren Hänge oder Kämme im Gebirge, sie sind ihnen vergleichbar. Faziesbildend werden vor allem *Asperula odorata* auf mehr humosen Böden, *Mercurialis perennis, Urtica dioica, Impatiens noli tangere,* sowie auf unfertigen Schuttböden Farnstadien mit *Nephrodium filix mas* (z.B. in 700 m, 980 m, auf biotit-amphibolit. Andesit), *Dryopteris pulchella;* hygrophilere Standorte werden durch *Impatiens noli tangere* (auf Andesit, W. u. SSW 280—900 m angegeben) gekennzeichnet. Es werden noch angeführt:

Asperula-Subtyp auf biotit-amphibolit. Andesit, 980 m, 400 m, SSO-O;
Asperula-Mercurialis-ST, auf Andesit, Basalt, Trachyt, 200—910 m, SSO-SW;
Asperula odorata-Senecio fuchsii-ST, auf Andesit-Tuff, 810 m, 980 m;
Asperula-Impatiens-ST, 900 m, 280 m, 260 m. u. a. m.

Diesen stehen die halbxerophilen *Fageten* mit *Carex pilosa* auf trockeneren Böden in durchlichtetem Hochholz entgegen.

Das halbxerophile *Fagetum* und *Quercetum* mit *Carex pilosa* und *Luzula*

nemorosa: Dentaria und *Asperula* bilden konstante Typen. Als Differentialart tritt *Melica nutans* hinzu. *Fagus* und *Quercus robur* wechseln meist ab, nur selten finden sie sich gemischt, dann auch mit *Carpinus* vergesellschaftet. — *Acer campestre* oder *platanoides, Fagus,* wenig *Fraxinus* und *Carpinus* treten vorzugsweise auch in der Strauchschicht neben *Quercus robur* auf, die dann auch in Anwesenheit hoher Buchen vorkommt.

Der *Carex pilosa*-Subtyp wird aus SW-S-Lagen (z. B. 5° S, 10° S, 10—15° S, also meist aus Südlagen) in wechselnden Höhenlagen von 260—820 m und von allen Andesit- und Trachytgesteinen angeführt.

Der „*Carex pilosa-Luzula nemorosa*-Subtyp" kommt an S-Hängen mäßiger bis stärkerer Neigung (20—30°) in ca. 300—500 m, auf Andesit u. a. Gesteinen vor, doch auch als Eichen-(Hainbuchen)-Buchen-Wald mit *Ligustrum, Tilia platyphyllos, Populus tremula, Frangula alnus, Betula, Carpinus, Cornus sanguinea* (neben *Cytisus procumbens)* und in der Krautschicht mit bekannteren Arten wie *Hypericum perforatum, Lactuca muralis, Lampsana, Lathyrus niger* und *vernus, Oxalis, Prenanthes purpurea, Sanicula, Symphytum tuberosum, Epilobium montanum, Dentaria bulbifera, Campanula trachelium, Asperula odorata, Galium schultesii,* bis auf *Lathyrus* und *Asperula,* alle mit geringem Deckungsgrad.

Es könnten also diese Wälder als Vergleich für unsere *Luzula nemorosa*-Wälder an den wärmeren Hängen herangezogen werden, die entsprechend etwas tiefer liegen und verarmt sind. In Mitteldeutschland (vgl. DIELS', s. u.) kommen sie ebenfalls noch vor.

Das „*Fagetum* nudum" bringt vereinzelt *Milium effusum, Cephalanthera xiphophyllum, Cardamine impatiens, Mercurialis perennis, Sanicula, Stachys silvatica,* neben *Epilobium montanum, Lactuca muralis, Dentaria,* ähnlich wie bei uns auf Trachyttuff mit größerer Neigung, meist 5—10°, S-Lage, Andesit u. a. Gesteinen, 600—950 m, (also in etwas höherer Lage). *Polygonatum verticillatum, Actaea spicata, Lilium martagon* u. a. kommen nur mit geringer Vitalität vor. Auch hier finden sich Eichen und Buchen manchmal gemischt, und Buchen in Strauchschicht.

Schon DIELS erwähnt, von der Gießener Gegend ableitend, die „Grasfazies" als die für den „mitteleuropäischen Sommerwald charakteristische Fazies". Sie beherrscht auch im Schemnitzer Gebirge das Bild an den Südhängen hauptsächlich in Höhen von 300/530—900 m auf allen Gesteinen. Die *Poa nemoralis-Melica uniflora*-Fazies kann bis 1000 m hoch heraufreichen. Wenn man die dortigen Vegetationsbilder z. B. vom Andesit in 530 m betrachtet, fühlt man sich auf unsere Bergkämme, z. B. den Breiberg, versetzt. — *Lilium martagon, Asarum, Digitalis ambigua, Euphorbia amygdaloides, Knautia silvatica, Laserpitium latifolium, Melittis, Pulmonaria mollissima* erreichen neben anderen unser Gebiet nicht ganz, ebenso fehlen *Cytisus nigricans, Evonymus verrucosa.* Aber hie und da (selten) ist *Sorbus torminalis* noch eingesprengt. *Quercus robur* und *sessilis* wiegen abwechselnd vor. Manchmal ist *Carpinus* sogar mit „3" vertreten, *Fagus* dagegen wenig.

Diese Wälder können also ebenfalls zum Vergleich mit unseren Grastypen wie dem „*Querceto-Fagetum melicetosum*" herangezogen werden. Die höhere Lage erklärt sich — bei etwa noch gleichbleibenden N/S-Quotient — aus der Kontinentalerhebung.

Von dem ersten Frühlingsflor schildert MIKYSKA auch das Vorkommen von *Scilla bifolia*, obwohl sie zufällig in den Artenlisten nicht mit angeführt ist. Sie ist nach MEUSEL eine mitteleuropäische Art, die in Mitteldeutschland ausklingt. Nach OBERDORFER gilt sie als mediterran (-kontinentale) Art, soziologisch wird sie als regionale *Querceto-Fagetea*-Kl-Char.-Art gewertet und tritt flußbegleitend auf, so im Rhein-Neckar-Main-Gebiet Süddeutschlands. — In unserem Untersuchungsgebiet klingt sie hart an der altantischen Grenze auf der Rabenley und dem Finkenberg bei Beuel, auf Basalt, aus, in Eichen-Hainbuchen-Wäldern, die bereits in Decheniana Bd. 99 B, 1940 als „*Querceto-Carpinetum scilletosum*" beschrieben wurden *). Auch hier finden also kontinentalere Waldtypen höherer Lage des südöstlichen Gebietes ihre Nordwestgrenze in niedrigen Lagen und auf edaphisch-lokalklimatisch bevorzugten Böden. (Über die Verbreitung in Westdeutschland vgl. KÜMMEL 1939, Amaryllis- und Liliengewächse, Rh. Heimatpflege.)

Abschließend sei nochmals das Auftreten von *Lilium martagon* in den oben erwähnten Wäldern hervorgehoben, das in Mitteldeutschland gleichfalls zu finden ist und in der Eifel seinen letzten westlichen Vorposten, auf dem Basalt der Nürburg, innehat. Besonders wichtig ist das regelmäßige Vorhandensein von *Dentaria bulbifera*, die in den verschiedenen Stadien wie dem *Asperula*-Typ mit Stetigkeit V, im *Fagetum* nudum mit IV, im *Poa nemoralis*-Typ mit V, immer wiederkehrt. Damit haben diese Wälder des Slowakischen Mittelgebirges größere Ähnlichkeit mit unseren „*Dentaria*-Wäldern", als die jetzt anschließend zu besprechenden Teile des „Böhmischen Mittelgebirges." —

Aus dem Böhmischen Mittelgebirge (Milleschauer) liegen uns 2 bedeutsame Studien vor: 1928 veröffentlichte FIRBAS die genaue Untersuchung des Donnersberges, eines Phonolithvorkommens, der den höchsten Punkt des Böhmischen Mittelgebirges mit 935 m darstellt, und des kleineren phonolithischen Steinberges mit 540 m. Beide Berge erheben sich von dem sie umgebenden, etwa bis 580 m ansteigenden Sockel aus oberturonen und obligocänen Tonmergeln und Letten. — Der von KLIKA und SIGMOND untersuchte Lobosch stellt gleichfalls einen Teil des Milleschauer-Flügels des Böhmischen Mittelgebirges dar, kommt aber nur zu geringerer Erhebung im „Großen Lobosch" (Velky Lovoš) mit 572 m, der aus Basalt besteht, und dem „Klein Lobosch" (Maly Lovoš) mit 471 m, einem Phonolithvorkommen.

Der Lobosch fällt ganz in das Klimagebiet des Böhmischen Eichen-Hainbuchen-Waldes (*„Querceto-Carpinetum bohemicum"*) (s. u. S. 282), während sich am Donnersberg infolge der größeren Erhebung auch noch auf der West- bis Nordseite ein Buchengürtel von 600—800 m darüberlegt. Auf den wärmeren Südhängen des Groß-Lobosch, der als Basalt edaphisch bevorzugt ist, findet man Bestände des Flaumeichenwald-Verbandes in der „*Quercus lanuginosa-Lathyrus versicolor*-Assoziation" auf Skelettboden vor. KLIKA hat schon früher dieses Gebiet als xerothermisch besonders bevorzugt erwähnt (1933); FIRBAS nennt dagegen aus der Gegend um den Donnersberg Niederschläge von über 600 mm, „die die Steppe schon nicht mehr zulassen". Aber das Klima dort bezeichnet er für die untere Region noch als „warm und trocken", für die Bergregion „kühl und trocken", also bereits

*) jetzt z. gr. T. abgeholzt und verändert sind.

kontinental. Diese Feststellung ist deshalb wichtig, weil im Milleschauer-Gebiet in den Wäldern die *Dentaria bulbifera* und auch irgend eine andere *Dentaria* nicht auftreten! Diese Vegetation weicht schon darin viel mehr als die des Schemnitzer Mittelgebirges von der unsrigen ab. Auch läßt im Wesentlichen nur der Basalt einen Vergleich zu. Es ist bemerkenswert, daß die von KLIKA und FIRBAS erwähnten „Eichen-Wälder" in mancher Beziehung Ähnlichkeit mit dem *Quercetum medioeuropaeum* (*Quercus sessilis-Genista tinctoria*-Ass.) aufweisen.

Die von FIRBAS erwähnten „*Melampyrum*-reichen" Eichenwälder von *Quercus sessiliflora* nehmen am Donnersberg hauptsächlich den Tonmergelsockel ein und sind bei größerer Bodenfeuchtigkeit mit Buchen durchsetzt; *Tilia cordata, Populus tremula, Betula pendula, Sorbus aria, Corylus, Crataegus monogyna* und *Acer campestre* bilden die Zusammensetzung der meist Niederwald darstellenden Baum- und Strauchschicht. *Convallaria majalis, Anemone nemorosa* und *Potentilla alba* sind vorherrschend, faziesbildend auch *Calamagrostis arundinacea, Melampyrum vulgatum* und *Anemone nemorosa. Genista germanica* (auch *tinctoria), Solidago, Potentilla erecta, Carex montana* und *Serratula* erinnern neben anderen durchaus an unsere säureliebenden Eichen-(Hainbuchen)-Wälder *(Quercetum medioeuropaeum)*, die trotz Beimischung vieler azidiphiler Arten nicht dem Typ der Eichen-Birkenwälder zuzurechnen sind, obwohl sie manchmal ähnliche Stadien vorweisen. Denn es mischen sich auch noch *Fagion*-Arten und selbst kontinentalere wie *Chrysanthemum corymbosum, Potentilla alba, Anemone hepatica, Brachypodium pinnatum* mit ein. — Es gibt hier ebenfalls Varianten mit *Luzula nemorosa* und *Aira flexuosa*, neben einer *Hepatica*-Varianten u. a., aber auch Übergänge mit reichlich Buche und *Asperula odorata*, mit *Pulmonaria obscura, Lathyrus vernus, Mercurialis perennis, Bromus asper, Melica nutans, Actaea spicata* und anderen mehr, die FIRBAS als Reste eines „*Asperula*-reichen Buchenwaldes" anspricht.

Diese Eichenwälder entsprechen etwa den Waldtypen auf dem Trachyt in höheren Lagen (z. B. Südhang Geisberg-Ölberg) oder den wärmeren Lagen des devonischen Gebirges, auch manchen Waldgesellschaften auf Gehängelehm am Nordfuß des Ölberges. — Die Buchen-Bestände, die vom Westhang über den Gipfel des Donnersberges bis zum NO-Hang ziehen, sind, soweit sie nicht durch Kahlschlag oder Fichtenanpflanzungen vernichtet wurden, meistens frei von Eiche, aber auf Blockhalden reich an Linde *(Tilia cordata)*. — Die Holzschläge erinnern sehr an unsere Vegetation in den höheren Teilen des Siebengebirges mit Vorherrschen von *Sambucus racemosa, Salix caprea, Sorbus aucuparia, Epilobium angustifolium, Senecio fuchsii, Calamagrostis arundinacea, Urtica dioica, Rubus idaeus, Cirsium arvense, palustre, lanceolatum, Holcus lanatus* usw., wozu sich bei uns sehr bezeichnend die atlantisch-subatlantische se-mo-me-Art *Digitalis purpurea* gesellt, während das eben erwähnte Gebiet schon außerhalb ihres Verbreitungsgebietes liegt. *Acer pseudoplatanus, Picea excelsa* und *Abies* kommen neben *Quercus sessiliflora* hie und da vor, auch *Mercurialis perennis* und *Asperula odorata, Oxalis, Stellaria, Calamagrostis arundinacea* und *Galeobdolon luteum. Nephrodium phegopteris* findet man dagegen bei uns seltener, ebenso unterscheiden sich diese Wälder durch das Vorkommen von *Melica nutans, Anemone hepatica, Pulmonaria obscura, Actaea* (im Siebengebirge sehr selten), oder durch *Melittis melissophyllum,*

Chrysanthemum corymbosum, Asperula tinctoria, die im Siebengebirge fehlen, während *Campanula persicifolia,* (*Libanotis montana* vgl. Ahrtal), *Origanum vulgare, Hypericum montanum* auch bei uns anzutreffen sind.

Diese Buchenwälder, die auch gewisse „Fichtenmischwälder" einschließen, unterscheiden sich in mancher Beziehung von den reicheren Buchenwäldern, sowohl der Schemnitzer Gebirge, wie auch von denen der mittel- und süddeutschen Mittelgebirge, wo *Lilium martagon, Dentaria bulbifera, Lunaria rediviva* regelmäßig vorhanden sind.

Der „Eichen-Hangwald" dagegen, der den oberen SW-S-SO-Hang des Donnersberges besiedelt, setzt sich vornehmlich aus *Quercus sessilis, Fagus* und *Tilia cordata* zusammen. Nach den wichtigsten Arten bezeichnet Firbas sie als „*Calamagrostis arundinacea-Anthericum ramosum-*"Assoziation (Fazies). Die Hänge sind steil und rutschig (Phonolithplatten). Gewisse Ähnlichkeit haben diese Wälder mit unseren Eichen-Elsbeeren-Wäldern (mit *Lithospermum purpureo-coeruleum*), doch sind sie reicher an südöstlichen und südlichen Arten wie *Cotoneaster integerrima, Cytisus nigricans, Erysimum erysimoides, Lilium martagon, Laserpitium latifolium, Bupleurum longifolium, Carex humilis,* die mehr an die Schwäbische Alb erinnern, aber sonst auch mit Arten unseres „*Querceto-Carpinetum torminaletosum*" wie *Sorbus torminalis, Campanula persicifolia, Lonicera xylosteum* ausgestattet sind. *Carpinus* wird allerdings hier nicht genannt. — Die Wälder sind aus 690—750 m angeführt. Die kontinental-trockene Färbung des Klimas dieses Gebietes tritt also ziemlich deutlich hervor.

Auch die Besiedlungsstadien der Blockhalden, wie Firbas sie vom Steinberg (Phonolith) beschreibt, können nur bedingt als Vergleich herangezogen werden, z. B. für die Besiedlung saurer Andesite. So nennt er von dort ein „*Tilia cordata-Poa nemoralis*-Stadium" mit *Polypodium vulgare, Asplenium trichomanes,* von Felsen die „Sonnenfazies mit *Festuca glauca*".

Dieser erstgenannte Besiedlungstyp nimmt vor allem die Nordhänge ein, da sie feuchter sind als die Südhänge. (Auch an unserem Stenzelberg lassen sich gewisse ähnliche Stadien beobachten.) — Firbas sieht darin eine Besonderheit der trockeneren Gebiete des Mittelgebirges und erwähnt, daß mit zunehmender Feuchtigkeit gegen den hercynischen Bezirk diese Assoziation auch auf die Südhänge übergeht, was wir im Siebengebirge sehr wohl an einzelnen Bergkuppen, bes. am Drachenfels (West- und Südhang) beobachten können.

Den Kamm des Steinbergs kennzeichnet eine „*Quercus sessiliflora-Melica uniflora*-Ass." und zwar auf stärker durchfeuchteten und gefestigten Böden als die *Quercus sess.-Aira flexuosa*-Ass. und das *Cotoneaster-Polygonatum officinale*-Stadium. — Die „*Quercus sess.-Deschampsia flexuosa*-Ass." auf Felshängen mit etwas Bodenbildung setzt sich in der Baumschicht aus *Quercus sessiliflora, Sorbus aucuparia, Betula, Pinus silvestris* zusammen, in der Krautschicht mit *Aira flexuosa, Luzula nemorosa, Calluna vulgaris, Hieracium vulgatum,* ferner *Sedum rupestre, Anthericum liliago, Viscaria vulgaris* und vielen Moosen (*Polytrichum piliferum, formosum, Dicranum scoparium, Hylocomium*-Arten, *Catharinea* und Flechten). Dieser Typ hat große Ähnlichkeit mit der Vegetation der Südhänge verschiedener Trachytberge des Siebengebirges (und auch des Devons!)*), so z. B. der trockenen SO-Kuppe des Geisberges, der oberen Kuppe

*) *Festuca duriuscula-Lychnis viscaria*-Ass. nach Braun-Blanquet.

des Drachenfelses (auch mit *Anthericum liliago, Lychnis* usw.), die aber in unserem Klima rasch in *Luzula nemorosa*-Stadien übergehen. —

Von der Felsbesiedlung ist das Stadium mit *Festuca glauca* beachtenswert, die ja auch im Siebengebirge (z. B. an der Wolkenburg) auftritt. Am Steinberg FIRBAS' kommt sie mit *Campanula rotundifolia* vor (ferner in beschatteter Lage mit *Aira flexuosa, Asplenium septentrionale, Woodsia ilvensis),* dann folgt weitere Besiedlung mit *Allium montanum* (auch in Mitteldeutschland), *Polygonatum officinale, Veronica spicata* und *dillenii, Satureia acinos, Sedum rupestre, Sedum maximum, album, Euphorbia cyparissias, Artemisia campestris, Rumex acetosella, Galeopsis ladanum, Viola tricolor, Viscaria* usw., also einer Gesellschaft, wie wir sie andeutungsweise auch auf den Trachyandesiten der Wolkenburg und des Stenzelberges, wo wir noch Felsstadien finden, antreffen *(Artemisia campestris* fehlt allerdings dem der Luvseite ausgesetzten Stenzelberg). —

Dem folgenden Stadium mit Cotoneaster integerrima-Polygonatum officinale sind allerdings Arten wie Iris aphylla, Digitalis ambigua für unser Untersuchungsgebiet fremd (*Digitalis ambigua* aber im Ahrtal, häufig im Pönterbachtal, beides auf Devon). —

Wenden wir uns schließlich noch dem Lobosch kurz zu. Die eingehende Behandlung der Geröll- und Felsbesiedlung können wir übergehen, weil diese im Siebengebirge sehr wenig entwickelt ist, und die dortigen Gesellschaften schon einen stark xerothermen und zwar östlichen Charakter tragen und höchstens mit einigen Besiedlungsstadien der außerhalb des eigentlichen Siebengebirges liegenden Rabenley, evtl. noch des Rodderberges, weiter südlich der Erpeler Ley, Landskron (vgl. K. KÜMMEL, Dech. 99 B), verglichen werden könnten. Auf Basaltgeröll (und Phonolith) sind Stadien von *Sedum album,* bzw. „*Sedum boloniense, Allium montanum*" charakteristisch, auch *Sedum album*-Stadien mit reichlich Moosen auf Basalt (in 300—350 m), wie wir sie z. T. auch hier finden, am SW-Hang mit *Hylocomium splendens, schreberi, Polytrichum piliferum, juniperinum, commune, Dicranum, Rhacomitrium, Mnium, Ceratodon* usw., mit *Bupleurum falcatum, Poa bulbosa!, Dactylis glomerata,* (*Geranium sanguineum!), Sedum maximum,* die z. B. auch auf der Wolkenburg, und selbst noch am südlichen Steinbruch des Ölberges vorkommen.

An SW-Hängen folgt ein Stadium von *Teucrium botrys, Sedum boloniense, Galeopsis ladanum angustifolia,* das wir in Fragmenten auf den Geröllhalden der Rabenley und des Rodderberges finden. Dort treten aber *Festuca vallesiaca, Centaurea rhenana* neben *Stachys recta* und bekannteren Arten hinzu; die anderen beschriebenen xerothermen Assoziationen mit *Festuca sulcata* und *Carex humilis* kommen hier nicht mehr vor, auch nicht Stadien mit *Teucrium chamaedrys* (früher vom Drachenfels genannt!) —

Bekannter für unsere Vegetation ist ein Stadium mit *Geranium robertianum, Galium aparine, Poa nemoralis, Sedum maximum, Vicia hirsuta, Rubus* und *Cornus,* das gegebenenfalls auch an der Kuppe der Löwenburg u. a. auf Basalt zu finden wäre. — Ein Stadium von *Polygonatum officinale* kommt dort wie hier auf Basalt weniger vor. — Das Stadium mit *Geranium sanguineum* erreicht unser Gebiet nicht mehr; es ist erst für Gebiete der südlicheren Zone möglich (vgl. z. B. Erpeler Ley mit *Lactuca perennis, Thalictrum minus, Geranium sanguineum, Teucrium chamaedrys);* Stadien mit *Melica ciliata* auf feinerem

oder *Vincetoxicum officinale* auf gröberem Schutt (mit *Anthericum liliago*) sind dagegen — mitunter sogar auf Devon — zu beobachten. Jedoch fehlen ausgesprochene Bergpflanzen wie *Libanotis montana* in unserem Hügelland.

Verschieden von unserem Gebiet ist der stark xerotherme Charakter, der durch das Vorhandensein eines Stadiums von *Prunus fruticosa* (bei uns erst am Oberrhein) mit abwechselndem Stadium von *Carex humilis-Festuca sulcata*-Ass., die im trockenen Maingebiet ausklingt, besonders betont wird.

Dagegen sind Stadien mit *Prunus spinosa-* und *Ligustrum vulgare* auch bei uns häufig und zwar auf fast allen Gesteinsarten, wenn auch Arten wie *Phleum boehmeri* (hier am Rodderberg), *Melica glauca, Teucrium chamaedrys, Allium oleraceum* fehlen, während *Vincetoxicum officinale, Euphorbia cyparissias, Hypericum perforatum, Poa nemoralis, Bupleurum falcatum* mit Übergängen zum *Quercetum sessiliflorae* regelmäßig vorhanden sind. Auch Gesträuche von *Cornus sanguinea, Lonicera xylosteum* mit *Carpinus, Ribes grossularia, Pirus communis, Sorbus aucuparia (Sorbus aria), Tilia, (Cornus mas)* u. a. m. an SW-Hängen kommen hin und wieder ebenfalls bei uns vor. — *Ulmus scabra*-Gebüsche, wie sie vom Groß-Lobosch in 380 m Höhe am SW-Hang genannt werden, fehlen fast gänzlich; nur von der Kuppe der Löwenburg ist *Ulmus scabra* zu nennen, wo sie — auf Basalt — als stattlicher Baum auftritt. Ähnliche Gesträuchgruppen von *Ulmus scabra* und *Acer campestre* finden wir höchstens im Ulmen-Hainbuchen-Mischwaldresten bei Rhöndorf im Bereich der höheren Inselterrasse oder auf kleinen Bachterrassen (z. B. Rhöndorfer Tal).

Die stark östlich-kontinental gefärbten Trockenrasen (mit *Seseli hippomarathrum, Stipa capillata, Potentilla arenaria, Erysimum crepidifolium)* lassen keinen Vergleich mehr zu. Sie erinnern erst an Vorkommen vom weiter südlich gelegenen Hammerstein und dem Nahetal. —

Jedoch sind *Bromus erectus*-Rasen (z. B. im Lößgebiete) und *Mesobrometen* mit *Brachypodium pinnatum* auch in unserem Gebiete vorhanden. Bezeichnend ist eine Assoziation von *Scabiosa ochroleuca* und *Brachypodium pinnatum.* Sie ist zwar bei uns nicht vorhanden (Reste von *Xerobrometen* aber noch auf dem Rodderberg), aber früher fanden wir in der Gegend von Rheinbreitbach im Gebiet der Mittelterrasse *Scabiosa ochroleuca* verwildert, auch *Salvia verticillata,* was auf den wärmeren und trockeneren Klima-Charakter der Honnefer Bucht hindeutet.

Wichtig für den Lobosch sind an den warmen Hängen die Gehölze des *Quercion pubescentis*-Verbandes, die hier noch submediterranen Charakter tragen. Es ist die „*Quercus lanuginosa-Lathyrus versicolor*-Ass.". Bis auf einige kontinentale Arten erinnert sie an unsere „*Sorbus torminalis*-Wälder", da sie neben den Charakterarten auch noch eine Anzahl eindringender Arten des *Querceto-Carpinetum (Fagion)* besitzt. Da sich der Lobosch ebenfalls am nördlichen Rande des xerothermen, bzw. ausstrahlenden submediterranen Gebietes findet, treffen wir diese Assoziation ähnlich wie die unsrige an SW-S-SO-Hängen auf Basalt und Kalk (z. B. bei 300 m).

Für die Phonolithunterlage dagegen ist das Eindringen säureliebender Arten sehr bezeichnend. Hier ähneln die Eichen-Wälder schon ganz den unseren auf Devon oder Trachyt, bzw. Andesit, wie wir bei Firbas oben sahen. Die Eichen-Wälder rechnet Klika zum „*Quercion roboris-sessiliflorae*"-Verband Br.-Bl. mit der „*Quercus sessiliflora-Genista tinctoria*-Ass.", die etwa dem *Quercetum*

medioeuropaeum Br.-Bl.'s entspricht und zahlreiche azidiphile Arten aufweist, wie *Betula verrucosa, Sorbus aucuparia, Populus tremula, Deschampsia flexuosa, Luzula nemorosa, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris!, Sarothamnus scoparius!, Genista tinctoria!, Genista germanica!, Solidago virgaurea, Melampyrum vulgatum, Veronica officinalis.* Es werden 3 Typen: *Vaccinium myrtillus*-Typ, *Luzula nemorosa-Melampyrum vulgatum*-Typ, und *Festuca heterophylla-Calamagrostis arundinacea*-Typ unterschieden. Klika beschreibt auch noch ein besonderes Stadium dieser Assoziation mit *Fagus silvatica* als „*Quercetum medioeuropaeum fagetosum*", das — an Hängen — gewisse Ähnlichkeit mit unserem *Querceto-Fagetum luzuletosum* aufweist und sehr artenarm ist (also z. B. mehr an sauren Trachythängen oder auf Tuff) (bei uns), mit *Festuca ovina, Convallaria majalis, Vaccinium myrtillus, Luzula nemorosa,* sowie *Polytrichum juniperinum. — Aira flexuosa, Sarothamnus* oder *Calluna*-Stadien findet man z. B. auf den Gipfeln des Phonoliths. —

Auf den West- und NW-Hängen des Groß-Lobosch auf Basalt kommt als Klimaxwald endlich noch das „*Querceto-Carpinetum bohemicum*" mit vorwiegend *Quercus sessiliflora,* etwas *Sorbus torminalis, Stellaria holostea, Anemone nemorosa, Hypericum hirsutum, Pulmonaria, Ranunculus auricomus* und anderen bekannten Arten mehr vor, ferner mit *Melica nutans* (*uniflora* wird nicht genannt) und vereinzelt auch noch kontinentalen Arten. Übergänge zum *Quercetum pubescentis* sind vorhanden.

Zu eigentlichen Schluchtwäldern kommt es in diesem Gebiete nicht mehr, nur Fragmente einer „*Acer pseudoplatanus -Fraxinus excelsior*-Ass." finden sich, aber wenig ausgesprochen und ohne die bei uns geläufigen Charakterarten. — Die künstlichen Fichtenkulturen nehmen meist die N-, NW- und NO-Hänge ein, also frische Hänge, wie auch im Siebengebirge, im Unterwuchs ganz vereinzelt mit *Fagion-* und *Quercion*-Arten. —

Der Lobosch gibt also die kontinentale Entwicklungsrichtung wieder: Während unsere Berge auf den NW-N-Osthängen vornehmlich schon ausklingendes „*Fagetum boreoatlanticum*" mit *Festuca silvatica* oder *Fagetum dryopteridetosum* tragen, finden wir dort (als Folge des trockenen Klimas) das *Querceto-Carpinetum bohemicum;* nur am Donnersberg haben sich Reste eines mehr dem mitteleuropäischen Typ entsprechenden Buchenwaldes erhalten. An Stelle des *Querceto-Carpinetum torminaletosum* unserer SW-Hänge steigert sich die xero-thermophile Tendenz im Böhmischen Mittelgebirge zum Übergang in den Flaumeichenwald. Vom einfachen *Mesobrometum* und den restlichen verarmten *Xerobrometen* des Westens führt die offene Vegetation dort zur kontinental (pontisch-sarmatisch) gefärbten Schwingelflur der *Festuca vallesiaca-Erysimum crepidifolium*-Ass., die dem östlichen Verband des *Festucion vallesiacae angehört.*

Wir haben damit einige Vergleiche aus dem pontisch-sarmatischen Areal und dem zentraleuropäischen Sektor herausgegriffen. Anhangsweise sei noch auf das Ausklingen der wärmeliebenden Flora auf den Basaltkuppen der rechtselbischen Teile des Mittelgebirges hingewiesen, die sich etwa zwischen Tetschen und Böhmisch-Leipa im Polzental nördlich zum Kamnitzbach bis an die Grenze der Sudeten erstrecken. Hier handelt es sich um ein Ausklingen von SW nach NO, zunehmende Verarmung des Bodens und Übergang von trockenwarmem zum feuchtkühlen Klima. Die Studie von Karl Prinz über „Den Einfluß des Klimagefälles auf den Artenbestand" (in „Natur und Heimat" Aussig, 5. Jg. 1934, 3. Heft) hebt die Zunahme des Waldreichtums mit den steigenden Niederschlagsmengen von 700 bis

1000 mm hervor. Es zeigt sich hierbei, daß den nordöstlichsten Standorten der I. Zone = Zone des Schlehdorns *Prunus spinosa* (zwischen N 800—1000 mm) die xerothermen Arten fehlen. Die Vegetation entspricht ganz der am Rande der niederrheinischen Bucht, wie etwa auf dem Finkenberg oder ähnlichen Standorten, mit *Astragalus glycyphyllos, Coronilla varia, Lotus corniculatus, Trifolium medium, Myosotis intermedia, Thymus ovatus, Hypericum perforatum, Plantago media,* oder auf offenen Felsen mit *Silene inflata, Euphorbia cyparissias, Sedum maximum, Potentilla argentea.* (Also auch ähnlich den in feuchterem Klima gelegenen Felskuppen unseres Gebirges selbst [Stenzelberg, Oelberg u. a.], wo sie trockene Standorte besiedeln.) — Doch schon der II. Zone des Hornstrauchs, *Cornus sanguinea,* (zwischen 700—900 mm) sind kontinentale Arten eigen, die vor allem kalte Winter gut vertragen können, z. B. *Melampyrum nemorosum,* das bei uns fehlt, oder VC- und KlC-Arten des *Bromion,* wie man sie etwa auf dem Felsgeröll des Rodderberges findet. Sträucher des *Querceto-Carpinetum,* besonders *Evonymus europaeus, Rhamnus cathartica* und vor allem *Cornus sanguinea* treten schon reichlich auf. — In der III. Zone, die etwa gradlinig östlich von Tetschen nach Steinschönau (zwischen 700 und 800 mm) führt, herrscht vor allem der Feldahorn *Acer campestre.* Die Zahl der thermophilen Arten nimmt zu. Es sind Arten, die wir auch für unser unteres Mittelrheintal in offener Vegetation kennen, wie *Galium verum (Bromion), Anthemis tinctoria, Melica transsilvanica, Tunica prolifera, Ajuga genevensis, Euphorbia esula, E. exigua* (auf Lößäckern z. B.), *Geranium dissectum, Falcaria rivini* (Löß des Rodderberges). — Jedoch haben einige dieser Pflanzen bei uns nicht die unbedingt strenge Bindung an Basalt wie dort. — Die IV. Zone, im Polzental mit weniger als 700 mm, ist auch hier besonders hervorgehoben durch die Elsbeere *(Sorbus torminalis).* Xerotherme Arten treten häufiger hinzu, wie *Chrysanthemum corymbosum, Scabiosa ochroleuca, Trifolium alpestre, Polygonatum officinale, Verbascum nigrum, Digitalis ambigua, Vicia pisiformis, Arabis arenosa,* Arten, deren Vorkommen fast ausschließlich von den sonnenbestrahlten Nordseiten des Polzentales begrenzt wird. Hinzu kommen noch an lokalklimatisch günstigsten Stellen *Peucedanum cervaria, Geranium sanguineum, Veronica teucrium,* so daß wir fast an das Florengefälle zur Erpeler Ley erinnert werden (im Mittelrheintal, vgl. H. Rang). — Die V. Zone der Mehlbeere *Sorbus aria* und des Ligusters *Ligustrum vulgare* liegt mit spezifischen Arten des *Querceto-Lithospermetum* (des trockenwarmen Eichenwaldes), wie *Clematis recta, Cephalanthera rubra, Orchis purpurea, Dictamnus albus, Viola mirabilis, Lithospermum purpureo-coeruleum* schon am südlichsten und außerhalb der Eruptivgesteinszone.

So finden wir hier vom innerböhmischen Becken — auf den Brücken über die Basaltvorkommen — das Vordringen wärmeliebender Arten nach NO in Abstufung vom trocken-warmen Eichenbuschwald zum Eichen-Hainbuchen-Gebiet (mit *Melampyrum nemorosum*) mit kontinentalerem Charakter, im Gegensatz zu unserem allgemein SO-NW-gerichteten Gefälle im Rheintal.

Die Ergänzung zu den Untersuchungen von Prinz finden wir in der gleichen Zeitschrift (s. o. N.F. Bd. I, 1939/40) von Theodor Schütze in seinem Aufsatz „Von der Spree zur Polzen — auf den Spuren wärmeliebender Arten". Diese interessante Arbeit bringt eine stichprobenartige Charakterisierung der Vegetationsverhältnisse der Basaltvorkommen von der Linie nördlich Leipa-Kamnitz über die Sudeten bis südlich Bautzen im Oberlausitzischen. Wärmeliebende Pflanzen finden sich auf den Basalten nördlich und südlich des waldreichen Sudetenhöhenzuges. — Sehr interessant ist schon im deutschen Gebiet der Kirschauer Burgberg (in 270 m Höhe, allerdings Granit), der neben wärmeliebenden Arten am Südhang, von denen unter bekannteren noch *Melampyrum nemorosum, Fragaria moschata* oder *Viola dumetorum* auffallen, — an seinem Nordhang montane Arten birgt, wie *Actaea spicata, Carex digitata,* beide *Melica*-Arten *(uniflora, nutans), Mercurialis perennis,* wie in unseren Wäldern, und sogar am Westhang westliche Arten wie *Luzula nemorosa, Chrysosplenium oppositifolium* usw. beherbergt. (Folge des Granits, benachbart bis 480 m steigend.)

Wer das Oberlausitzische Land einmal im frühen Sommer durchwandert hat, wird den prächtigen Anblick nie vergessen, den diese herrliche weite fruchtbare Landschaft mit ihren ehemals reichen Siedlungen bietet: am Horizont ragen das Isergebirge und die Sudeten in welliger fast ununterbrochener Kette auf, der die spitzen vulkanischen Kegel mit den meistens bewaldeten Kuppen vorgelagert sind. So führt Schütze noch weitere Berge auf, die wir von Nord nach Süd kurz behandeln wollen:

Der Wachtberg bei Taubenheim, 363 m, Feldspatbasalt, u. a. mit *Selinum carvifolia,* und 2 km entfernt mit der absoluten Ostgrenze des für uns wichtigen atlantischen *Teucrium scorodonia,* ferner mit der nordischen *Trientalis europaea* und dem montanen *Polygonatum verticillatum.*

Der sehr prägnante, weithin auffallende Spitzberg bei Kaiserswald mit 476 m (Feldspatbasalt) an der Wasserscheide zum Nadelwaldgebiet: in der gleichen Höhe also wie der Oelberg und die Löwenburg etwa, ist er in der Vegetation den Arten der Löwenburg vergleichbar. Bei den wärmeliebenden Arten fallen jedoch *Selinum carvifolia* und *Melampyrum nemorosum* auf. Der Reichtum an montanen Arten wächst (z. B. *Sambucus racemosa, Abies pectinata, Ulmus scabra, Acer pseudoplatanus, Lonicera nigra* - Vorkommen als nördlichster Punkt, *Aspidium lobatum, Asplenium trichomanes* und *septentrionale, Actaea spicata*); *Corydalis intermedia, Botrychium ramosum* fehlen hier, nordisch ist *Trientalis*. Am SW-Hang kommt sogar die westlich-montane Art *Meum athamanticum* vor, selbst die atlantische *Hydrocotyle vulgaris* findet noch einen Standort auf einer Waldwiese. —

Höher ins Gebirge hinein (542 m, am Botzen bei Schluckenau) beginnen die montanen Arten auf der Schattenseite mit *Prenanthes purpurea, Circaea alpina* u. a. häufiger zu werden. Auch *Festuca silvatica* wird hier erwähnt, neben *Elymus europaeus, Alliaria officinalis, Corydalis cava, Carex digitata,* als westliche Arten *Chrysosplenium oppositifolium* und *Lysimachia nemorum*. Hier finden wir also Andeutungen von Wäldern im östlichen Deutschland wieder, wie auf den Basalten und auch auf dem Lohrbergtrachyt oder Tuff des Siebengebirges. — Die wärmeliebenden Arten beschränken sich auf die Sonnenseite — der Botzen ist eine Feldspatbasaltkuppe — mit *Sempervivum soboliferum* und *Omphalodes scorpioides*.

Mit dem 7. Berg, dem Pirsken (605 m) südwestlich Schluckenau haben die wärmeliebenden Arten ihre Grenze erreicht. Hier kommen nur noch *Selinum carvifolia, Sempervivum soboliferum, Galium verum, Galium pumilum, Lathyrus silvester* vor.

Die montanen Arten nehmen stark zu (*Aruncus silvester, Prenanthes purpurea, Thalictrum aquilegiifolium, Calamagrostis villosa, Aspidium lobatum, Arum maculatum, Meum athamanticum;* und *Teucrium scorodonia* sowie *Galium hercynicum* steigen noch bis hierhin).

Erst die südlicher liegenden Basaltkuppen der Sudeten im Waldgebiet (Plissen 591 m, Wolfsberg 588 m, Rauchberg 511 m, Maschkenberg 586 m) bringen neue Züge in die Vegetation, die der oberlausitzischen Flora fremd sind: Hier finden wir *Dentaria bulbifera* wieder, *Dentaria enneaphyllos, Vicia silvatica* u. a. Am Irichtberg (534 m) *Woodsia ilvensis*, aber auch *Hieracium schmidtii*, das wir aus dem Ahrtal kennen. Es findet sich auch auf dem Phonolithkegel des Tollensteins (667 m), mit *Sedum album, Vincetoxicum officinale, Asperugo procumbens*. — Auf die weiter südlich nach Leipa zu liegenden Berge wollen wir hier nur verweisen (ebenda p. 36). Sie schließen sich den von Prinz gebrachten Untersuchungen an.

Als weitere Arbeiten aus dem Böhmischen Gebiet seien kurz erwähnt u. a. die von Sigmond über ein Waldvorkommen auf Phyllit, Aufzählungen der innerböhmischen Waldgesellschaften, Referat von Klika (ebenda), 1936 und schließlich von Karl Preis „Ein Beitrag zur Kenntnis unserer Buchenwälder" (ebenda), 1938. Verf. behandelt darin die Buchenwälder des Südfußes des Erzgebirges, des nördlichen und nordöstlichen Teiles des Mittelgebirges (Böhmen), des Lausitzer Gebirges (wahrscheinlich — nach Verf. — auch für das Riesengebirge und bis zum Gesenke gültig) und kommt zu dem Schluß, daß sie dem „*Fagetum boreoatlanticum*" *(hercynicum)* ähnlich sind, daß seinen Buchenwäldern aber *Helleborus viridis* und *Epipactis microphylla* fehlen. Dafür kommt in dem von ihm geprägten „*Fagetum sudeticum*" als östlich-kontinentale Art *Dentaria enneaphyllos* vor. Seine Pflanzenliste stammt aus dem nordöstlichen Böhmischen Mittelgebirge((Polzengebiet), wo er den *Fagion*verband hauptsächlich in der montanen Stufe ausgeprägt findet (die im westlichen Teil des Mittelgebirges nach Firbas nur wenig, nach Klika gar nicht ausgebildet war). Als Assoziationscharakterarten bezeichnet Preis (mit Stetigkeitsangaben): V *Mercurialis perennis*, III *Elymus europaeus*, III *Melica uniflora*, III *Dentaria bulbifera*, II *Dentaria enneaphyllos*, Differentialart II *Festuca silvatica*, II *Sanicula europaea*.

Wärmeliebende Kl-Char.Arten kommen nur in Randgebieten vor als Reste des *Quercion pubescentis-sessiliflorae (Campanula persicifolia, Chrysanthemum corymbosum, Lathyrus niger)*, die Preis entsprechend auf dem Slabitsch-

ken, einem Basaltberg in dem nach Süden offenen Schwojkaner Gebirge findet. Aber auch Arten des säureliebenden Eichenwaldes finden sich, neben Eindringlingen der höheren Fichtenstufe, ein.

Als Subassoziationen nennt er das *Fagetum „typicum"* mit *Asperula odorata, Mercurialis perennis, Elymus europaeus, Melica uniflora*, beiden *Dentarien;* auf blockreichem Boden findet er *„Festuca silvatica"*-Fazies, auf frischem und quelligem Boden die „Geophyten-reiche" Subassoziation mit *Corydalis cava, Lathraea squamaria, Corydalis fabacea, Anemone nemorosa, An. ranunculoides, Ranunculus ficaria, Arum maculatum* (s. z. B. im Sonneberger Wald). — Auf ausgelaugtem Boden erscheint die stark verarmte *„Luzula nemorosa"*-Fazies. Die wärmeliebende Arten beherbergenden Buchenwälder sind evtl. eine weitere Subassoziation (sh. Slabitschken), während die in der Kamnitzer Gegend u. a. O. gefundenen *„Lunaria rediviva*-Buchen-Bergahornwälder" nicht mehr zum *Fagetum sudeticum*, sondern zum *„Aceretum pseudoplatani"* zu rechnen sind. — Da sich offenbar der nordöstliche Teil des Böhmischen Mittelgebirges in gewissem Lee befindet, ist das stärkere Auftreten dieser Subassoziationen des *Fagetum* und der *Lunaria*-Wälder erklärlich. — Jedenfalls bilden sie die Brücke zu unserer schon ins subatlantische Gebiet fallenden mitteldeutschen Mittelgebirgszone, deren subatlantischer Charakter sich nach Westen hin zu unserem Untersuchungsgebiet steigert, während in gleichem Maße der kontinentale Einfluß abklingt.

In den mitteldeutschen Mittelgebirgen wird von SO nach NW allmählich *Lunaria rediviva*, die als se-mo-me (bzw.-se-me-mo)-Art subatlantische AT zeigt (nach Meusel), nun häufiger zu erwarten sein, während *Lilium martagon*, das durch seine östliche Tendenz (bis Sibirien) mehr kontinentalen Charakter trägt, ausklingt, (s. Eifel/Nürburg). Ebenso muß auch *Carex pilosa* als euras.-boreom.-submontan-ozeanische Art mit pont.-sarm. AT im Westen ausstrahlen (bis Vogelsberg), während die se-me-Arten wie *Scilla bifolia, Leucojum vernum, Euphorbia amygdaloides* und *Dentaria bulbifera* von Süden nach Norden uns bis zur Nordgrenze Mitteldeutschlands begleiten. Da sie aus dem Süden kommen, werden sie sich, je weiter nördlich, stets edaphisch wärmere Böden oder lokalklimatisch günstigere Standorte aussuchen: Basalte und warme Tuffe im Siebengebirge z. B. für *Dentaria*, niedrige Höhenlage und Basalt der Rabenley und des Finkenberges an der Grenze zum atlantischen Gebiet für *Lithospermum purpureo-coeruleum* oder *Scilla bifolia!* —

Ebenso klingt auch *Viburnum lantana*, wie schon Schwier (1940) als wichtige Tatsache hervorhebt, von Mittelthüringen gegen Norden, Osten und Westen aus. Bezeichnend ist für unser Untersuchungsgebiet deshalb das häufigere Auftreten nicht im feuchten Siebengebirge, sondern im davor gelagerten linksrheinischen Löß- und Tuff-Hügelland südlich des Rodderberges.

Auf die eingehenden Ausführungen Schwiers sei hier nur verwiesen, in denen er u. a. den Donnersberg (Milleschauer), die Rhön, und andere, nicht vulkanische Landschaften zum Vergleich heranzieht. Aber selbst auf den carbonischen und devonischen Schiefern und Grauwacken des Weserberglandes findet man über 600 m (fast) reine Buchenwälder mit Ahorn, Ulme oder *Prunus padus*, während die Stufe darunter vom Laubmischwald, also vom Eichen-Buchenwald (z. T. auch mit wärmeliebenden Arten wie *Hypericum montanum, Campanula persicifolia* u. a.) bewachsen ist (Schwier S. 36). Desgleichen schildert er auch von den

Basaltgipfeln der äußeren Rhön (z. B. Soisberg, 630 m, sh. p. 46) Blockströme mit Niederwald von *Corylus* und *Cornus sanguinea*, sowie *Tilia* und anderen Sträuchern, während Stieleichen und Buche nur ganz wenig vorkamen, Buche erst weiter abwärts. Es finden sich dort *Carex montana, umbrosa, Betonica, Sorbus torminalis, Mercurialis perennis, Lathyrus vernus, Lilium martagon* in Mengen. Trotzdem ist die Verarmung der Flora spürbar und wird von SCHWIER auf das kühlere und feuchtere Klima der Rhön zurückgeführt. Auf den Bergwiesen findet man reichlich *Arnica montana*.

Von der Rhön erwähnt SCHWIER (p. 39/40) unter der Gipfelfläche von 700—950 m mit den bezeichnenden Bergwiesen an der Hanggrenze einen Knickbuchengürtel und hangabwärts „Buchenbestände, die in den höchsten Lagen mit Berg- und Spitzahorn, Bergulme, Esche, Vogelbeere, auch Mehlbeere (*Pirus aria*), seltener Edeltanne, gegen die Kante auch Espe und Hasel gemischt sind. Wo die Basaltblöcke weiter unten den Bestand nicht mehr so auflockern, wird die Buche sehr hochprozentig; dementsprechend ist hier der Unterwuchs sehr arm, während die obere Abteilung gut mit montanen Stauden, aber nicht mit Mischwaldarten besetzt ist. . . . . Um die untere Grenze des montanen Gebiets herum, die im Weserbergland durchschnittlich bei 600 m liegt, sind die Buchenschläge gut entwickelt, dabei etwas weniger arm im Unterwuchs".

Erst unterhalb der Montangrenze des Hauptkammes beginnen die Eichen sich einzumischen, ferner Ahorne, Bergulme, Sommerlinde, mit Unterwuchs. Diese Wälder tragen nach SCHWIER nicht den Charakter des Mischwaldes, sondern den eines „unteren Bergwaldes" auf quellig-feuchtem Boden. An den Hauptkamm schließt sich nach Süden eine buchenreiche Zone auf Einzelgipfeln von Basalten bis zur Milseburg (über 800 m, mit Woodsia ilvensis) an.

Auch den Vogelsberg sieht SCHWIER (p. 48) als ehemaliges Gebiet des Mischwaldes an. Die besonders hier charakteristischen vernäßten Wiesen des Nord- und Ostgehänges finden wir bei uns nur angedeutet. (SCHWIER nennt auf p. 47 z. B. massenhaft *Polygonum bistorta, Sanguisorba officinalis, Saxifraga granulata, Avena pubescens, Trollius, Geranium silvaticum, Geum rivale, Phyteuma orbiculare*, von mäßig abfallenden ± feuchten Hängen gibt er einschürige Wiesen mit vorwiegender *Arnica* an.) —

Die Artenliste seines „Mischwaldes" enthält viele wärmeliebende bis montane Baum- und Straucharten, auch *Sorbus torminalis, Lonicera xylosteum, Viburnum lantana*, (*Carpinus*), eine reichhaltige Krautschicht mit vielen Arten, die wir auch aus den früher im böhmischen Gebiet behandelten Waldtypen kennengelernt haben, u. a. (von dort besonders): *Quercus sessiliflora, Fagus; Carex montana, Lilium martagon, Asarum, Anemone hepatica, Potentilla alba, Trifolium alpestre, Vicia silvatica, Lathyrus vernus, niger, Geranium sanguineum, Hypericum montanum, Viola mirabilis, Pleurospermum austriacum, Laserpitium latifolium, Veronica teucrium, Melampyrum cristatum, Senecio spathulifolius, Chrysanthemum corymbosum, Crepis succisifolia.*

Als einige, auch für unser näheres Gebiet wichtige Pflanzen seien noch genannt: *Poa chaixii* (bis jetzt im Siebengebirge nur an einer Stelle beobachtet, sonst bereits mehrfach auf der linken Rheinseite zwischen Rodderberg und Oberwinter), *Festuca silvatica* und *Phyteuma nigrum*, die SCHWIER (p. 24) vom Arzberg (573 m), einer Basaltkuppe im nördlichen Teil der Rhön, erwähnt.

Den Basaltkuppen der Niederhessischen Senke (bei Gudensberg) fehlt die Buche in den niedrigen Lagen und wird durch die Hainbuche ersetzt.

SCHWIER nimmt die Buchenstufe etwa von 500 m ab an. Darunter liegt die „Mischwaldstufe". Diesem Mischwald sind eigentlich Hainbuche wie

Buche fremd, sie verändern bei ihrem Vorherrschen die Krautschicht. Er spricht von

Mischwald mit Buche, wenn sie bis zu 1/3,

Buchenmischwald, wenn sie bis zu 2/3,

hochprozentigem Buchenwald, wenn sie mehr als 2/3 der Bäume des Bestandes stellt.

Den „Echten Mischwald" (vgl. p. 31) leitet er vom *Quercion* ab und hält ihn für den ehemaligen Ausgangspunkt, über den sich später das *Fagion* legte, das bei ungünstigen Böden bis zum *Fagetum nudum* kommen kann. Die Basalte nehmen als Böden eine Mittelstellung ein, indem sie wärmer (z. T. auch basischer, Ersatz von Kalk, Erdalkali), aber auch kühler und feuchter sein können.

Wir erkennen aus diesen Beschreibungen SCHWIERS deutlich, daß wir auch in Mitteldeutschlands Mittelgebirgszügen durchaus mit einer (submontanen) Eichen-Buchen-Wald-Zone rechnen dürfen. Sie erinnert uns an die ausgeprägte Eichen-Buchen-Mischwald-Zone der submontanen Stufe des Schemnitzer Gebirges (mit Niederschlägen von 857—907 mm), in denen besonders die feuchtere (halbxerophile) *Carex pilosa*-Fazies bezeichnend auftrat.

Um so überraschender ist das Wiederauffinden der *Carex pilosa* im Vogelsberg von Helmut KLEIN u. a., wo sie bis ins subatlantische Gebiet vordringt. — Schon LORCH gab in den Berichten der Oberhessischen Gesellschaft (30, 1895, Gießen) in seiner Arbeit über „Die Laubmoose der Umgebung von Marburg und deren geographische Verbreitung" eine Aufgliederung auch des nördlichen Vogelsberges nach geologischen Verhältnissen. Er spricht vom "Thonschieferbereich mit vulkanischen Bergspitzen", denen besondere Moose z. B. *Neckera crispa* eigentümlich sind; er erwähnt: „Üppige Laubwälder aus Eichen und Buchen gebildet, bedecken auf weite Strecken hin die Abhänge und Gipfel der Berge, während Nadelwald noch verhältnismäßig wenig vorkommt." — Die Moosvegetation, auf die wir hier nicht näher eingehen können, nimmt auch mit der Dichte der Eruptivgesteine zu. Am reichsten sind Säulenbasalte. Er gliedert das Gebiet (p. 189) in eine Hügelregion von 150—500 m und eine Bergregion von 500—1000 m. (Demnach würde auch unser Untersuchungsgebiet noch voll der Hügelregion, bzw. submontanen Region, angehören.) —

Zu den älteren Florenbeschreibungen gehört auch die von B. HALDY „Die Vegetationsverhältnisse in der Gemarkung Gelnhausen" (Jahrb. Nass. Ver. f. N. Jg. 69, 1916, Wiesbaden). Diese Beschreibung kommt allerdings für unseren direkten Vergleich weniger in Betracht, da das Gebiet hauptsächlich aus Buntsandstein, Bröckelschiefer, Zechstein usw. besteht; in mittlerer Höhenlage von 126—334 m mit 687 mm Niederschlägen ist es im Schutz des Gebirges, das die Nordwinde abdämmt, klimatisch begünstigt und für den Weinbau bereits geeignet. — Hier tritt hauptsächlich im Osten Bergwald, trockener saurer Eichen-Wald mit *Quercus sessiliflora-pedunculata* auf *(Quercetum medioeuropaeum)*, im Westen mehr Laubwald mit *Asperula odorata, Oxalis, Daphne, Neottia, Melica nutans* und *uniflora*, ferner im Westen auch *Lonicera periclymenum*, das im Osten fehlt, im Osten und Westen *Phyteuma nigrum, spicatum, Melampyrum pratense*. — In seinem Verzeichnis führt er sogar *Carex pilosa*, allerdings als selten, an. — Seine ökologische und orographische Gliederung des Stoffes macht die Arbeit wertvoll.

Dagegen bringt aus dem dem Luvgebiet vorgelagerten Büdingen (135 m, N = 731 mm) in den gleichen Berichten d. Oberhess. Ges. NF 3, 1908/09, 1912) Hermann HOFFMANN „Notizen zur Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Büdingen und Umgebung" (mit Nachtrag). Das Gebiet erstreckt sich von 119—405 m (Büdingen 140 m mit N = 741,2 mm, während sonst bei

Echzell, 130 m, N 558—649 m, Herchenhain = 1083 mm Niederschläge fallen). Es besteht hauptsächlich aus Bundsandstein mit Basaltkuppen. Wichtig sind für unsere Betrachtung einige untere Arealgrenzen, die HOFFMANN anführt:

So geht *Dentaria bulbifera* bis 155 m herunter (Büdingen, Zeilstein, 362 m, Basalt), im Siebengebirge in den Seitentälern, z. B. Annatal, ebenfalls tief herabsteigend, *Polypodium phegopteris* bis 200 m (Oberwald), ferner bis 300 m *Anemone ranunculoides* (Zeilstein, Oberwald) — im Siebengebirge z. B. am Nordhang des Ölberges über 400 m auf Basalt!, sonst im Auenwald; bis 300 m *Arnica montana* (Wittgenborn, Oberwald) — bei uns auch tiefer hinabsteigend, aber über 260—320 m in größerer Menge auftretend —; bis 338 m *Montia rivularis* (im Oberwald), im Siebengebirge nicht gesehen; bis 375 m *Elymus europaeus* (im Siebengebirge nicht beobachtet, aber von früher angegeben). —

Dem stellt HOFFMANN Pflanzen mit oberer Verbreitungsgrenze entgegen und nennt als höchste Punkte: bis 181 m *Pulicaria dysenterica*, bis 140 m *Lactuca scariola, Centaurea maculosa, Scrophularia aquatica* (diese geht im Siebengebirge z. B. im Einsiedeltal bis etwa 260 m), *Falcaria vulgaris* (bei uns z. B. am Rodderberg), bis 135 m *Centaurea solstitialis* (bei uns mehr in der Niederung, Tannenbusch bei Bonn, früher Oberkassel), bis 119 m *Muscari botryoides* (bei uns Rheinaue), *Sagittaria sagittifolia*, u. a. mehr.

Säureliebende Arten fehlen im Vorland des Vogelsberges bei Büdingen auf Basalt fast völlig, während sie im Buntsandsteingebiet häufig sind, z. B. *Anthericum liliago* (bei uns auf Trachyt), *Centaurea nigra, Digitalis purpurea* (bei uns auch auf Basalt, dort aber selten), *Genista pilosa* (im Siebengebirge seltener), *Pteridium aquilinum* (im Siebengebirge auf Basalt ebenfalls sehr selten), *Sarothamnus scoparius* (kommt bei uns schon häufiger auf Basalt vor, im Vogelsberg sehr selten oder fehlend), ebenso *Teucrium scorodonia*, das auch bei uns auf Basalt spärlicher vorkommt. —

Die montanen Arten sind, besonders im Oberwald, stärker vertreten als im Siebengebirge. Der Grundstock der Flora ist hier wie dort hauptsächlich mitteleuropäisch mit Einstrahlungen südeuropäischer Arten (wie *Gentiana ciliata, Ajuga chamaepitys, Knautia silvatica*), die unserem Untersuchungsgebiet bereits fehlen. — Zahlreicher sind die pontischen Einstrahlungen, zu denen er u. a. folgende rechnet:

Galium silvaticum, ! Lilium martagon, ! Carex brizoides, Carex pilosa, Genista germanica, Phyteuma nigrum, Lathyrus vernus, ! Vicia pisiformis, Anthemis tinctoria, Anthericum liliago und *ramosum*, ferner

Cephalanthera rubra, Cerastium brachypetalum, Cirsium acaule, Gagea pratensis, Tragopogon major, Trifolium alpestre und *montanum, Vincetoxicum officinale, Cirsium oleraceum, Geranium palustre;*

Selinum carvifolia, Falcaria vulgaris, Malva alcea, Muscari botryoides, Salvia verticillata, Gagea arvensis, u. a. m..

Die meisten dieser sog. pontischen Arten sind in unserem Grenzgebiet kalkgebunden. Die Anzahl ist dort größer als bei uns im Siebengebirge; dagegen ist die atlantische Gruppe geringer mit *Teucrium scorodonia, Sarothamnus, Centaurea nigra, Digitalis purpurea*, während Verf. zu der kontinentalen Gruppe die Arten *Anemone ranunculoides, Sambucus racemosa, Dianthus superbus, Hieracium laevigatum* rechnet. — Auf Basalten findet er auch Buchenwald mit

Asarum europaeum, Arum maculatum, Mercurialis perennis, Atropa belladonna, Polygonatum multiflorum (Basalt 340 m), *Dentaria* und *Elymus*. Diese Wälder sind also ähnlich, doch etwas artenreicher. Sehr wichtig ist das im 1. Nachtrag 1912 auch von Büdingen (Steinröde, Keckenstein) erwähnte, häufige Vorkommen der *Carex pilosa*, die mir auch von HELMUT KLEIN (mdl. 1951) bestätigt wurde (vgl. auch „Westdeutscher Naturwart" II, p. 16, 67 s. u.).

Asarum nennt er im 2. Nachtrag „häufig auf Basalt" (vgl. DIELS unten). *Blechnum spicant* ebenfalls häufig auf Basalt, ist allerdings im Verhalten von unserer Gegend verschieden, ferner führt er auch *Cephalanthera longifolia* an, *Corydalis cava* (bei uns mehr auf basischem Andesit und Trachyt), *Daphne, Leucojum vernum, Sambucus racemosa,* während *Primula officinalis* weniger vorkommt (bei uns auf allen drei Eruptivgesteinen).

Obwohl also nicht weit von Büdingen mit dem Anstieg des höheren Vogelsberges auch das Gebiet ins Luv rückt, zeigen die Vergleiche bereits große Ähnlichkeit, aber auch schon das Vorwiegen stauden- und geophytenreicherer Fazies, wie sie für den mitteleuropäischen Raum besonders charakteristisch sind und von DIELS (vgl. unten) beschrieben wurden.

Während die „Flora und Vegetation des Vogelsberges" von L. SPILGER (1903) in diesem Zusammenhange nichts wesentlich Neues bringt, geht die Arbeit von F. H. SCHNELL über „Die Pflanzenwelt der Umgebung von Lauterbach/Hessen" (Rep. Beih. CXII, 1939) vom rein assoziations-systematischen Gesichtspunkte aus, gibt aber viele Einzelbeobachtungen, die das bisher angeführte vom modernen Gesichtspunkte beleuchten und bestätigen. Wir können hier leider nicht näher darauf eingehen. — Seine Buchenwald-Aufnahmen liegen durchweg höher als die Gipfel der Löwenburg oder des Ölberges. Er spricht vom *„Fagetum"* schlechtweg, doch sind seine Buchenwälder durchsetzt von anderen Baumarten, wie *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Acer platanoides, Carpinus, Tilia parvifolia, Tilia grandifolia, Ulmus montana, Acer campestre,* neben anderen Sträuchern, während die Eichen *(Q. robur, sessiliflora)* seltener hinzukommen. An steilen Basaltkuppen herrschen auch nach SCHNELL Eichen und Hainbuchen vor (470—500 m z. B.), an Fazies unterscheidet er *Mercurialis-, Oxalis-, Asperula-, Melica uniflora-,* und *Allium ursinum*-Fazies, und endlich auch ein *Fagetum luzuletosum* aus Höhen von 350—400 m z. B. (auch mit Eichen zusammen) und mit azidiphilen Arten, aber auf Buntsandstein in verschiedenen Lagen, also auch „zyklisch" im Sinne DIELS, und etwa dem *Querceto-Fagetum luzuletosum* des Siebengebirges (das ja vorwiegend auf Tuffen und sauren Böden sich einfindet) vergleichbar. Vom sauren Buntsandstein nennt er auch *Quercetum medioeuropaeum* mit *Luzula albida,* aus Lagen von etwa 320—360 m und aus verschiedener Exposition, das sich mit unserer sauren Assoziation auf Tuff ebenfalls in gewissem Sinne vergleichen läßt (z. B. am Nordhang des Ölbergs), nur daß bei uns Ilex besonders auffallend hinzutritt.

Die Aufnahmen seiner Eichen-Hainbuchen-Wälder möchte man eher gleichfalls als Eichen-Buchen-Mischwälder bezeichnen. Er führt sie aus Lagen von 375—450 m, meist an feuchten NW- über N- zu NO-Hängen an. Sie korrespondieren in etwa mit den feuchteren Nordhängen unseres Siebengebirges.

Seine Beobachtung, daß auf den bewaldeten Basaltkuppen die Hainbuche mit der Höhe zunimmt und an steilen Hängen die Buche ablöst, kann man z. B.

auch bei uns auf dem Basalt des Oelberges (ca. 440 m) bestätigt finden, ebenso auf dem basischen Lohrbergtrachyt in gleicher Höhe. Sein Beispiel von Blitzenrod (p. 75) — Steilhang, Höhe 400 m 50° SO auf anstehendem Basaltfels und darunter Schutthalde, — bringt einen solchen Eichen-Hainbuchen-Mischwald, der sich von unserem durch *Melica nutans* und *Carex umbrosa*, sowie *Asarum europaeum* unterscheidet. — *Carex pilosa*-Wälder werden hier noch nicht angeführt. —

Jedoch nennt HELMUT KLEIN*) in seinen 1951 erschienenen „Beiträgen zur Flora des Vogelsberges" (Westd. Naturw. II, 1, ff 1951) „*Carex pilosa*" zwischen Gelnhausen und Büdingen u. a. O. häufig, „auf Basalt verbreitet": *Bromus ramosus benekeni*, ! *Poa chaixii*, *Melica uniflora* (*Melica nutans* am NO-Hang fehlend), *Carex montana* im nördlichen und östlichen Gebiet wenig, die höheren Lagen meidend (sie hat auch wärmeliebenden Charakter). —

Was die Buchenwälder auch des Vogelsberges noch von unserem Gebiet unterscheidet, ist das sich immer wiederholende Auftreten von *Lunaria rediviva* und *Polygonatum verticillatum* in hohen Lagen, besonders auch von *Petasites albus*, der ebenfalls unserem nur submontanen Gebiet völlig fehlt, oder von *Actaea spicata* in frischen Buchen-(Misch?)-Wäldern. Auch KLEIN kennt verlichtete Fichtenhochwälder in NO-Lage (10°) mit reichlich *Rubus*, *Sambucus racemosa*, *Aspidium spinulosum* 3.3, *Athyrium f. femina* 3.3, *Oxalis*, *Calamagrostis* u. a., wie wir sie gleichfalls im Siebengebirge kennen gelernt haben, z. T. mit montan-nordischen Einschlag von *Vaccinium oxycoccus* und *Galium saxatile*.

Der Vogelsberg bildet also in der Gesamtübersicht einen besonderen Grenzstein des Vegetationsbereiches vom östlichen zentraleuropäischen zum eigentlichen subatlantischen Gebiet, gekennzeichnet durch das letzte Auftreten der *Carex pilosa*, die nach HEGI stellenweise häufig und gesellig in etwas feuchten Laubwäldern usw. vorkommt, besonders in Mittel- und SO-Europa sich findet und „im Buchenwald zuweilen größere Strecken neben *Allium ursinum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Euphorbia amygdaloides*, *Carex polyrrhiza* usw. bedeckt". — Hier tritt sie im südlicheren, gemäßigt feuchten Gebiet des Vogelsberges auf (Gesamtareal nach MANSFELD: Alpen, Württemberg, Südbayern, Böhmen, Hessen, Thüringen, Ostpreußen!).

Wie aus der klimatischen Zusammenstellung der Niederschläge bei BÖTTCHER (p. 69 ff) hervorgeht, beträgt die jährliche Anomalie für Büdingen (bei Höhe 135 m und N 731 mm) = + 0,4. Das beginnende Luvgebiet am Westrande des Vogelsberges macht sich dadurch bemerkbar. Dagegen finden wir für Gießen am NW-Ausläufer des Vogelsberges, daß es noch ganz im Leegebiet liegt; für 157 m Höhe und N 601 mm beträgt die Anomalie —17. Hier könnte man dann noch sehr gut Laubwälder vom bisher besprochenen zentral-europäischen Typ erwarten, wie sie auch von L. DIELS in seiner Abhandlung „Beiträge zur Kenntnis des mesophilen Laubwaldes in Mitteleuropa" (Festschrift CARL SCHRÖTER, Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, 3. H. 1925, p. 364 ff) vom Hangelstein bei Gießen beschrieben wurden.

Der Hangelstein, nördlich der Stadt Gießen gelegen, stellt ein einheitliches Basaltgebiet von der Gipfelhöhe von 304,4 m und Kammhöhe von 280—290 m

*) Für die freundliche Genehmigung, sein Listenmaterial einzusehen, und für Literaturnachweise bin ich Herrn Lehrer Helmut KLEIN, Nösberts-Weidmoos, Krs. Lauterbach/Oberhessen, jetzt Darmstadt, zu großem Danke verpflichtet.

dar. Der Basalt ist ein Feldspatbasalt von CaO 11%, MgO 10%, Na_2O 4% und SiO_2 41%, also ein stark basisches Gestein. Die Vegetation ist über 200 Jahre bekannt. DIELS unterscheidet „zyklische" Fazies, die auf allen Hanglagen vorkommen, und „azyklische", die lokalklimatisch bedingt an bestimmte Expositionen gebunden sind. — Zu den „zyklischen" gehört zunächst die für die unter der 250 m-Linie liegenden Hänge charakteristische „*Luzula nemorosa*-Fazies", die meist fast reinen Buchenwald darstellt, während erst nach oben hin *Quercus sessiliflora* häufiger auftritt.

Diese *Luzula nemorosa*-Fazies entspricht schon ganz den von uns geschilderten Wäldern mit *Luzula nemorosa, Convallaria majalis, Vicia sepium, Asperula odorata, Phyteuma nigrum* und wenigen Moosen wie *Polytrichum formosum, Hypnum cupressiforme, Dicranum scoparium, Catharinea.* Nur *Lathyrus vernus,* der von diesen Wäldern genannt wird, ist bei uns nicht mehr vorhanden.

Die nächst höhergelegene Fazies ist die — ebenfalls zyklische — „Gramineen-Fazies", die nach DIELS nicht nur den artenreichsten Wald darstellt, sondern auch den Typ des „mitteleuropäischen Sommerwaldes" überhaupt. Dieser Mischwald, dessen Baumbestand sich aus Eichen, Buchen, *Carpinus, Sorbus torminalis, Acer campestre* und *Tilia cordata* zusammensetzt, mit manchmal vorherrschender Eiche, enthält keine Differentialarten, aber zeichnet sich durch den Reichtum an Gräsern aus, und dürfte unserem *Querceto-Fagetum melicetosum* (das ja ebenfalls die größte Artenzahl hat) vergleichbar sein. DIELS nennt u. a. *Poa nemoralis, Melica uniflora, Melica nutans* (die bei uns fehlt, aber auf die Ahrhöhen übergreift), *Milium effusum, Dactylis glomerata.* Dazu kommen noch *Convallaria majalis, Stellaria holostea, Anemone nemorosa, Dentaria bulbifera, Lathyrus vernus* (bei uns fehlend), *Vicia sepium, Mercurialis perennis, Viola silvatica, Hedera, Pulmonaria officinalis, Galeobdolon luteum, Asperula odorata, Galium silvaticum* und weniger häufig *Majanthemum bifolium, Neottia* und *Hieracium murorum.*

Ebenfalls zyklisch, von 270 m ab aufwärtsgehend, trifft man auf allen Seiten des Kammes die „*Asarum*-Fazies". In ihr tritt *Fagus* weniger auf oder fehlt; dafür sind häufiger *Carpinus, Fraxinus excelsior, Quercus sessiliflora, Sorbus torminalis, Acer campestre, A. platanoides, pseudoplatanus, Tilia platyphyllos,* vereinzelt *Prunus avium, Ulmus campestris.* Dieser artenreiche Mischwald führt noch eine Strauchschicht von *Crataegus oxyacantha, Prunus spinosa, Corylus, Cornus sanguinea, Evonymus europaeus, Rhamnus cathartica.* Der Waldtyp nähert sich also dem Eichen-Hainbuchen-Wald und trägt teils thermophilen *(Sorbus torminalis, Lonicera xylosteum),* teils auch frischen *(Acer)* Charakter. Er dürfte mit dem von uns als submontanen Eichen-Hainbuchenwald bezeichneten Waldtyp der Basaltkuppen vergleichbar sein, der sich auf den Kammhöhen aus dem eng benachbarten *Querceto-Carpinetum torminaletosum* leicht entwickelt. Die reiche Krautschicht enthält außer den schon erwähnten Arten noch unter anderem (Sperrsatz = häufiger; + = bei uns fehlend bis selten):

> *Bromus ramosus, Milium effusum, Arum maculatum, Polygonatum multiflorum,* + *Asarum europaeum, Stellaria holostea, Anemone ranunculoides, Corydalis cava, Viola silvatica,* + *Viola mirabilis, Pulmonaria officinalis, Lamium ma-*

culatum, Galium silvaticum, Campanula trachelium, Campanula persicifolia, spärlich *Neottia* u. a.

Auf diese Fazies beschränkt sind:

Turritis glabra, Geum urbanum, Heracleum sphondylium, Veronica chamaedrys, Adoxa, Arctium minus, Lactuca muralis.

Dieser Waldtyp hat große Ähnlichkeit z. B. auch mit den *Corydalis*-reichen Beständen auf basischem Andesit des Breiberges bei Rhöndorf (auch dem Drachenfels und westl. Wolkenburg), dem nur die mit + bezeichneten Arten fehlen. Man sieht also deutlich den Zusammenhang mit dem mitteleuropäischen Gebiet bzw. das Ausklingen nach NW. —

Als „azyklische" Fazies kommt auf der SW-Seite, und sich am Süghang herabziehend, die „*Lithospermum*-Fazies" vor. Diese bildet mit der C-Art *Lithospermum purpureo-coeruleum* einen Waldtyp, der sich aus dem *Asarum*-Typ ableitet, bei dem aber verschiedene Arten sich besonders hervorheben, u. a. (im folgenden bedeutet ! auf die Fazies beschränkt):

Lithospermum purpureo-coeruleum, ! Viola hirta, ! Orchis masculus, ! Chrysanthemum corymbosum, ! Primula officinalis, ! Potentilla sterilis, ! Vincetoxicum officinale, ! Cardamine pratensis-Rasse.

An Bäumen bzw. Sträuchern sind *Quercus, Acer campestre, Carpinus* und *Corylus* am häufigsten. — Die Krautschicht ist sonst ganz gleich der oben genannten, nur weichen für unser Gebiet ab: *Asarum, Anemone ranunculoides, Viola mirabilis, Lathyrus vernus.* Die Moose sind selten und auf totes Geäst zerstreut *(Eurhynchium striatum, Hypnum cupressiforme,* zuweilen *Mnium affine, Brachythecium populeum,* die wir auch im Untersuchungsgebiet beobachten konnten).

Dieser Rest des Eichen-Elsbeeren-Waldes stimmt mit unserem *Querceto-Carpinetum torminaletosum* überein, nur *Chrysanthemum corymbosum* erreicht unser Gebiet nicht mehr (wohl aber das Ahrtal), während *Lithospermum purpureo-coeruleum* sich noch in einem Fragment der Assoziation in niedriger Lage und Talnähe bei rd. 180 m auf dem Basalt der Rabenley (nördlich des eigentlichen Siebengebirges), als letzte Ausstrahlung findet.

Als 5. ebenfalls „azyklische" Fazies kann Diels am Hangelstein noch eine „*Aconitum*-Fazies" am Nordhang ausgliedern, die sich in schmalem Streifen an der nordwärts gewandten Seite oberhalb der 270 m-Linie findet. Es fehlen die Charakterpflanzen der *Lithospermum*-Fazies. *Fraxinus excelsior* und *Tilia platyphyllos* sind häufiger, Sträucher spärlicher, wie *Lonicera xylosteum.* In der Krautschicht sind die Stauden stärker entwickelt, davon spärlich: *! Lunaria rediviva, ! Cardamine impatiens, ! Lathraea squamaria, ! Doronicum pardalianches.* Häufig kommen vor: *Arum maculatum, Polygonatum multiflorum, Corydalis cava, Mercurialis perennis, Campanula trachelium.* — Sonst sind auf diese Fazies beschränkt: ( ) = bei uns fehlend: *Dryopteris filix mas, Triticum caninum, (Elymus europaeus), Festuca gigantea, (Leucojum vernum), (Aconitum lycoctonum), Corydalis solida, Alliaria officinalis, Geranium robertianum, Chaerophyllum temulum, Clinopodium vulgare* (vgl. hierzu Meusels „Knollen- und Geophytenreiche Buchenwälder").

Zu diesen kommen die schon zu Anfang erwähnten wie *Melica uniflora, Bromus ramosus, (Asarum europaeum), Stellaria holostea, Anemone nemorosa, (Anemone ranunculoides), Dentaria bulbifera, (Lathyrus vernus), Viola silvatica,*

Pulmonaria officinalis, Asperula odorata, Galium silvaticum. Moose sind hier, besonders auf Steinen und an Bäumen, häufiger.

Dieser frische, aber doch schon zentraleuropäische Typ hat gewisse Ähnlichkeit mit den restlichen Beständen des *Lunaria*-Standorts des Ahrtals oder anderen Stellen des Pönterbachtales, das von Süden her ins Brohltal einmündet (auf Devon). Auf Basalt des Siebengebirges könnte vielleicht der Nordgipfel des Oelberges noch als letzter Ausläufer — mit *Anemone ranunculoides* — gelten, evtl. noch kleinere Stellen an den N-NW-Hängen des Petersberges und Nonnenstromberges. Auch gewisse obere Hangpartien der Löwenburg könnten noch als Ausstrahlung der *Aconitum*-Fazies (mit *Sambucus racemosa*) gelten, besonders unter Hinweis darauf, daß bei dieser Fazies die Nitrifikationsbedingungen günstiger sind und deshalb auch anspruchslosere „Ruderal-Annuelle" sich daselbst einfinden.

Für diese Gesellschaft dürfte am Hangelstein die Haupt-NW-Grenze im Gebiet schon erreicht sein; vielleicht, daß manche Hänge der Nürburg und anderer montaner Basaltkuppen der Hocheifel (an der Nürburg mit *Lilium martagon*, an anderen Hängen auch mit *Lunaria*) letzte westliche Vorposten außerhalb des Gebietes darstellen, wenigstens wenn man die Basaltvorkommen in Betracht zieht. Denn auch die Berge der Hocheifel liegen noch in einem relativ trockenen Gebiet, z. B. (nach Böttcher):

Aremberg	540 m	N	650 mm	Anomalie —36
Nürburg	642 m	N	730 mm	Anomalie —33
Kelberg	482 m	N	732 mm	Anomalie —24.

In gewisser Beziehung könnten die Laacher Berge mit *Lunaria, Lathraea squamaria, Doronicum pardalianches* usw. noch Ausstrahlungen darstellen.

Bei der zyklischen Fazies stellt die Hangneigung einen starken Faktor dar, da mit ihr die Ab- oder Anschwemmung des Erdreiches, Verdichtung des Bodens (meist verbunden mit hellerer Färbung in den unteren Hanglagen), Zunahme der Dichte der Laubstreu zusammenhängen. Am dunkelsten, nährstoffreichsten und von geringster Laubstreu bedeckt sind *Asarum*- und *Aconitum*-Fazies.

Bei den azyklischen Fazies spielen Temperatur- und Feuchtigkeits-Unterschiede die Hauptrolle. Die konstanteren und höheren Feuchtigkeitsgrade der Nordlage lassen auch montane Arten eindringen.

Der Gesamtvergleich der Waldfazies des Hangelsteins mit „anderen regionalen Varianten des europäischen Sommerwaldes" bringt Diels zu dem Schluß, daß die „Gramineen-Fazies" besonders häufig die höchsten Zahlen enthält und damit am deutlichsten das „Grundgewebe des mesophilen Sommerwaldes" in Mitteleuropa anzeigt". —

Über weitere Basaltvorkommen z. B. in Kurhessen berichten die Aufzeichnungen Wenderoths („Versuch einer Charakteristik der Vegetation von Kurhessen" Kassel 1839), der von einzelnen Basaltbergen die floristischen Einzelheiten nennt, die sich in den Gesamtrahmen einfügen.

Vergleichen wir nun noch, im Anschluß an die oben genannten Werte, die klimatischen Daten der Umgebung von Bonn, so erhalten wir (nach Böttcher):

für Bonn	60 m	N	606 mm	Anomalie —6
für Siegburg	61 m	N	738 mm	Anomalie +14

für Asbach	264 m	N	816 mm	Anomalie +2
für Siegen	295 m	N	923 mm	Anomalie +12.

Bedeutungsvoll ist also das Ansteigen der Niederschläge und die Andeutung des Luvgebietes, das in der positiven Anomalie seinen Ausdruck findet. Gewisse Höhen und Hangrichtungen des Siebengebirges dürften ebenfalls dadurch schon ausgezeichnet sein (klimatische Messungen liegen in diesem Gebiet bis Asbach nicht vor). —

Was wir bisher vermißten, war das Auftreten der „*Festuca silvatica*"-Wälder. Sie wurden kurz im Sudetenbereich vermerkt. TÜXEN gibt sie von NW-Deutschland (p. 143/44), von den baltischen Jugmoränen in Schleswig-Holstein, aus dem Weserberglande (Löß! — vgl. bei uns im Möschbachtal, oder auf Tuff!) an, ferner auf „ebenen bis schwach geneigten Silikatböden des Harzes „im Bergland bisher ausschließlich in NW-Nord-Exposition", AC-Profil, etwas saurer als das steilere Hänge bevorzugende *Fagetum dryopteridetosum*".—

Das Vorwiegen auch saurer Gesteine im Siebengebirge ermöglicht bei der vorhandenen notwendigen Luft- und Bodenfeuchtigkeit das Auftreten dieser Waldschwingel-Buchenwälder, die sich vom subhercynischen Gebiet ableiten und bis in die südeuropäischen Gebirge wie z. B. die Schwäbische Alb hinauf verfolgen lassen. Sie stellen mit dem *Luzula-nemorosa*-Typ, — den MEUSEL als „westlichen Vegetationstyp" auffaßt (vgl. 1935, p. 51) — den Gegenpol zu den zentraleuropäischen und östlich gefärbten bisher behandelten Buchen- und Buchen-Mischwäldern dar. Somit ist zu verstehen, daß sie auch auf den schon stärker im Regenbereich liegenden Basalten des Westerwaldes, die im Süden des Siebengebirges bereits beginnen, an den N- und NO-Hängen auftreten, ja schon am Nonnenstromberg deutlich anzutreffen sind. Auf den Andesiten und Trachyten ebenso wie auf Tuff und Devon kommen die *Festuca silvatica*-Wälder natürlich noch häufiger vor.

Die meisten der bisher behandelten Wälder sind typisch für das Braunerdegebiet, das sich von Mittel- und Süddeutschland auch bis in das leeseitige Gebiet der Eifel, in die vom Neuwieder Becken linksrheinisch bis in die Erftgegend sich hinziehende breitere Zone und auch noch auf eine schmale Zone entlang des rechten Mittelrheins erstreckt. Damit fallen sowohl das Gebiet des Siebengebirges wie auch die ihm vorgelagerte linksrheinische Rodderberg-Landschaft und die anschließend südlich gelegene Devon-Terrassenlandschaft nach Oberwinter zu in das wärmere Gebiet mit gutem Waldboden.

Mit Beginn des Luvanstiegs fällt das rechtsrheinische Gebiet des Schiefergebirges bis etwa in die Gegend von Gießen und zum Weserbergland nordöstlich ziehend in das Gebiet der stark zersetzten Waldböden, für die also das *Quercetum medioeuropaeum* und die sauren Buchenwaldtypen charakteristisch werden. Nach Norden zur Niederrheinischen Tiefebene und nach Niedersachsen zu beginnt das Gebiet mit den mäßig podsolierten Waldböden. Also auch in dieser Hinsicht liegt das Siebengebirge und seine Vorlandschaft in einer gewissen Grenzzone, die in der Vegetation ihren klaren Ausdruck findet.

IV. Ergebnis

Das weite Waldgebiet des Siebengebirges, an der Schwelle des Mittelgebirges gegen die Kölner Bucht und an der Grenze des atlantischen Gebietes gelegen, ist als ein ausgesprochen europäisches, vorwiegend dem südlich gemäßigten Arealtypenkreis angehörendes Eichen-Buchen-Waldgebiet anzusehen, in das xerotherme südöstliche, submediterrane, atlantische und subatlantische Elemente einerseits, andererseits auch ozeanische und kontinentale Arten des nördlich gemäßigten Arealtypenkreises einstrahlen. Luv- und Leeseite des Gebirges finden ihren sichtbaren Ausdruck in der verschiedenen Verteilung der charakteristischen Arten und Gesellschaften, von denen an den SW-Hängen die „elsbeerenreichen Eichen-Hainbuchenwälder" *(Querceto-Carpinetum torminaletosum)* als Reste des ausklingenden Flaumeichenwaldverbandes *(Quercion pubescentis-sessiliflorae)* hervorzuheben sind. Ferner läßt sich eine Gliederung nach Höhenstufen, in eine untere (bis 140 m) und obere (140—260 m) colline (Hügel-), eine untere (260 bis 320 m) und obere (320—400 m) submontane und in eine schwach angedeutete montane (über 400 m) (Berg-) Region durchführen.

Zu dem Ausklingen der südlich bis südöstlich getönten wärmeren Waldtypen steht in gutem Zusammenhang das Ausstrahlen der wärmeliebenden Auen- und Ulmenmischwälder der Rheintalaue am Fuße des Siebengebirges, die sich durch eine größere Anzahl submediterraner oder mediterran-kontinentaler Arten auszeichnen. Der gesamtsubatlantische Charakter des Untersuchungsgebietes spiegelt sich auch in dem reichen Vorhandensein subatlantischer Elemente in den Auenwäldern wieder.

Wie aus dem Vergleich mit den vulkanischen Gebieten aus Mitteleuropa hervorgeht, klingen die wärmeliebenden Waldgesellschaften nicht nur von Süd nach Nord, sondern auch, und zwar in erhöhtem Maße von Südost nach Nordwest aus, so daß das Siebengebirge als Eckpfeiler der mitteleuropäischen Flora gegen das atlantische Gebiet aufgefaßt werden kann. Die „Gramineen"-Fazies der Basalt-Buchenwälder Diels' kehrt in unseren Perlgras-reichen Eichen-Buchenwäldern (*Querceto-Fagetum melicetosum*) wieder, die auch im Siebengebirge als „Grundgewebe des mesophilen Sommerwaldes" im Sinne Diels' bezeichnet werden können und die ihrerseits, vor allem mit *Dentaria bulbifera*, der Zahnwurz, als ausklingender mittel- bis südosteuropäischer Waldtyp aufgefaßt werden können.

V. Schriftennachweis (gekürzt)

v. Andrian, Ferd. Freih., Das südwestliche Ende des Schemnitz-Kremnitzer Trachytstockes. Jahrb. K.K. Geol. Reichsanstalt. Bd. XVI. 1866, Wien.

Boeker, P., Die Pflanzengesellschaften der Dauerweiden im Landkreis Bonn und ihre Beziehungen zur Bewirtschaftung und zu den Standortsverhältnissen. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau, Bd. 93, H. 3, 1951.

Böttcher, W., Die Niederschläge im Rheinischen Schiefergebirge. (Beiträge z. Landeskunde d. Rheinlande. H. 5, Bonn 1941).

Diels, L., Beiträge zur Kenntnis des mesophilen Laubwaldes in Mitteleuropa. Festschrift Carl Schröter, Veröff. Geobotan. Inst. Rübel, Zürich, H. 3, 1925.

Firbas, F., Vegetationsstudien auf dem Donnersberge im Böhmischen Mittelgebirge. Lotos, Bd. 76, H. 4—5. Prag 1928.

Grohmann, E., Unsere Waldgesellschaften. Eine vergleichende Betrachtung der Forschungsergebnisse über Eichen- und Hainbuchenwaldgesellschaften. Natur und Heimat. 5. Jg., 2. H., 1934, Aussig.

— Bodenentwicklung in Böhmen. (Mit Bodenkarte.) Natur und Heimat, 6. Jg., 4. H., 1935, Aussig.

Haldy, B., Die Vegetationsverhältnisse der Gemarkung Gelnhausen (Bez. Cassel). Jahrb. Nass. Ver. f. Naturkunde. Jg. 69, Wiesbaden 1916.

v. Hauer, Franz Ritt., Geologische Übersichtskarte der Österreichischen Monarchie. Blatt II, Blatt III (Maßstab 1 : 576.000). Wien.

Hoffmann, H., Notizen zur Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora von Büdingen und Umgebung (mit Nachtrag), Ber. Oberhess. Ges. N.F. 3, 1908/09, 1912. Gießen.

Kettner, R., Contributions à la connaissance de la géologie de la dépression de Svaty Kriz sur Hron en Slovaquie. Bull. Intern. Ac. Tschèque des Sciences. XXIX. Prague 1928.

Klein, H., Eigene Aufzeichnungen (Manuskript 1950).

— Beiträge zur Flora des Vogelsberges I—VII. Westd. Naturwart II, 1951, I—III, 1952/53, 4 (Bonn 1951—54).

Klika, J., Lsy v xerothermní oblasti Čech. (Wälder im xerothermen Gebiete Böhmens.) Ein Beitrag zur Typologie der Wälder in ČSR. Eine soziologische Studie. (Sborník Česk. Ak. Zem. Ročník VII, Oddíl A, Prag 1932. (Besprechung durch E. Grohmann, Natur und Heimat, 4. Jg., 1. H. 1933, Aussig.)

— Über die geobotanische Kartierung der Wälder im xerothermen Gebiete. Ebenda, 7. Jg., 2. H. 1936, Aussig.

— Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Lobosch. Besprechung durch E. Grohmann, Natur und Heimat, 7. Jg. 3. H., Aussig 1936.

— Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas. IV. Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Lovoš (Lobosch). B.B.C. Bd. LIV, Abtl. B, Dresden 1936.

— Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei. B.B.C. Bd. LVIII, 1938, Abtl. B, Dresden 1938.

— Zur Kenntnis der Waldgesellschaften im Böhmischen Mittelgebirge (Wälder des Milleschauer Mittelgebirges). B.B.C. Bd. LX, 1939, Abtl. B, Dresden.

Knapp, R., Einführung in die Pflanzensoziologie. Heft 1. Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie. Heft 2. Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Ludwigsburg 1948.

Kümmel, K., Zusammenhänge zwischen Pflanzendecke und geologischer Unterlage und ihre Verwendbarkeit bei der Bodenkartierung unter besonderer Berücksichtigung des Mittelrheingebietes. Die Umschau Jg. 44, H. 7, 1940, Frankfurt a. M.

— Floristisch-soziologische Streifzüge durch die Umgebung von Bonn. I. Über die Pflanzenwelt vulkanischer Böden. Decheniana Bd. 97 B, Bonn 1938.

— Ebenso II. Die Pflanzenwelt der Basalte des nördlichen Mittelrheingebietes. Decheniana Bd. 99 B, Bonn 1940.

— Geschützte Amaryllis- und Liliengewächse. (In: Geschützte Pflanzen in der Rheinprovinz. Rheinische Heimatpflege, 1939, H. 1/2. Düsseldorf.)

— Die Stellung Südfrankreichs und der Krim im west- und ostmediterranen Vegetationsstufenprofil. Bonn 1949. (Selbstverlag).

— Das mittlere Ahrtal. Pflanzensoziologie. Bd. 7, Jena 1950.

— Über die wichtigsten Waldtypen des Siebengebirges und ihr Arealtypenspektrum. Westd. Naturwart Jg. I, H. 1/2, 1. Lfg. Backnang/Bonn. 1950.

— Die Terrassenlandschaft des unteren mittleren Rheintals am Fuße des Siebengebirges. Honnefer und Godesberger Bucht. Westd. Naturwart, Bd. 3, H. 4, Bonn 1954.

— und A. Hahne, †, Die Vegetation des Siebengebirges in ausgewählten Einzeldarstellungen. Erster Teil, 1953, Schlußheft 1954. Bonn. Rotaprintdruck. (Selbstverlag)

Laspeyres, H., Das Siebengebirge. Verhandl. d. Naturhist. Ver. d. Rh. u. W. Bonn, Jg. LVII. 1900. Bonn 1901.

Lorch, Die Laubmoose der Umgebung von Marburg und deren geographische Verbreitung. Ber. d. Oberhess. Ges. Gießen, 30. 1895.

Meusel, H., Mitteldeutsche Vegetationsbilder. Hercynia I, Heft 1, 1937. Halle a. S.

— Pflanzengeographische Kartierung in Mitteldeutschland. Natur und Heimat, 9. Jg. 4. H., Aussig 1938. (Mit Karte von Viburnum lantana, Ilex, Anemone pratensis.)

— Vergleichende Arealkunde. Berlin-Zehlendorf. 1943.

Meyer, A., Über einige Zusammenhänge zwischen Klima und Boden in Europa. Chemie der Erde. 2. Bd., 3. H., Jena 1926.

Mikyška, R., Lesni typypřirozených porostů ve Štiavnickém středohoří. Die Waldtypen der natürlichen Bestände im Schemnitzer Mittelgebirge (Štiavnické středohořij, Slowakei). Sborník Českoslov. Akademie Žemědělské V, 4. Praze 1930.

— Vegetationsanalyse nebst einigen ökologischen Beobachtungen auf dem Berge Holík im Štiavnické středohoří (Schemnitzer Mittelgebirge). B.B.C. Bd. LI, II. Abt. Dresden 1934.

Oberdorfer, E., Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart/Ludwigsb. 1949.

— Eine pflanzensoziologische Kartierung im Freiburger Stadtwaldgebiet als Grundlage waldbaulicher Arbeit. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. Heft 2, Stolzenau/Weser. 1950.

— Der europäische Auenwald. Beiträge zur naturk. Erforschung in Südwestdeutschland. Bd. XII, H. 1, 1953. Karlsruhe.

Otremba, E., Die Grundsätze der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Erdkunde II, Lfg. 1—3. Bonn 1948.

Paul, Karl, M., Der östliche Theil des Schemnitzer Trachytgebirges. Jahrb. d. K.K. Geol. Reichsanstalt. XVI. Bd. Wien 1866.

Podpěra, Jos., (Die Flora Mährens in systematischer und geobotanischer Beziehung I.) Tschech. Brünn 1924 (Práce mor. přírod, spol. Sc. O.) Deutsches Referat in Lotos, Bd. 74, H. 10—12. Prag 1926.

Preis, Karl, Ein Beitrag zur Kenntnis unserer Buchenwälder. Natur und Heimat, 9. Jg. 4. H., Aussig 1938.

Prinz, K.: Der Einfluß des Klimagefälles auf den Artenbestand. Natur und Heimt. 5. Jg., 3. H., Aussig 1934.

Rang, H., Die wärmeliebende Pflanzenwelt des Mittelrheintals. Vegetationstopographische Untersuchungen. Florengeographischer Überblick. Diss. Bonn 1944.

Runge, F., Vergleichende pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen von bodensauren Laubwäldern im Sauerland. Abh. Landesmus. Münster i. W., 13, 1950, Heft 1.

Sigmond, Joh., Die Waldtypenlehre und ihre Anwendung. Natur und Heimat, 3. Jg. 1. u. 2. H., 1932, Aussig.

— Ein beachtenswerter Waldrest in Westböhmen. (Auf Phyllit.) Ebenda, 7. Jg., 2. H. 1936, Aussig.

Šmarda, J., Mechy Slovenska (The Mosses of Slovakia, ČSR.) (Mit einer Karte von Eurhynchium striatum und Zettelstedtii). Čas. Zemsk. Mus. v. Brně, Čast přírod. Sv. XXXII, 1948, Brno.

Spilger, L., Flora und Vegetation des Vogelsberges. Gießen 1903.

v. Rochow, Marg., Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. Pflanzensoziologie. Bd. 8. Jena 1951.

Straka, H., Zur spätquartären Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel. Arb. z. Rhein. Landeskunde. H. 1, 1952. Bonn.

Stremme, H., Die Böden der deutschen demokratischen Republik. Berlin o. J. (etwa 1949).

Schmidt, R. D., Klimabereiche in Mitteleuropa. Geographisches Taschenbuch 1950, Stuttgart.

Schnell, F. H., Die Pflanzenwelt der Umgebung von Lauterbach (Hessen). Fedde Rep. Beih. Bd. CXII, 1939, Berlin-Dahlem.

Schütze, Th., Von der Spree zur Polzen. (Auf Spuren wärmeliebender Arten.) Natur und Heimat. N.F. Bd. 1, 1939/40. Aussig-Reichenberg.

Schwier, H., Die artenreichen Laubmischwälder Mittelthüringens und die entsprechenden Bildungen in einigen anderen Gebieten Deutschlands. Hercynia Bd. III, H. 5, 1940. Halle a. S.

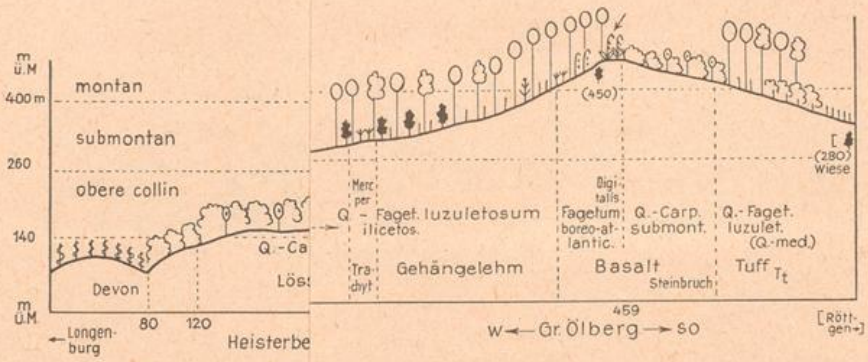
— Ebenso. Hercynia Bd. III, H. 6, Halle a. S. 1942.

Tüxen, R., Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen. H. 3. Hannover, 1937.

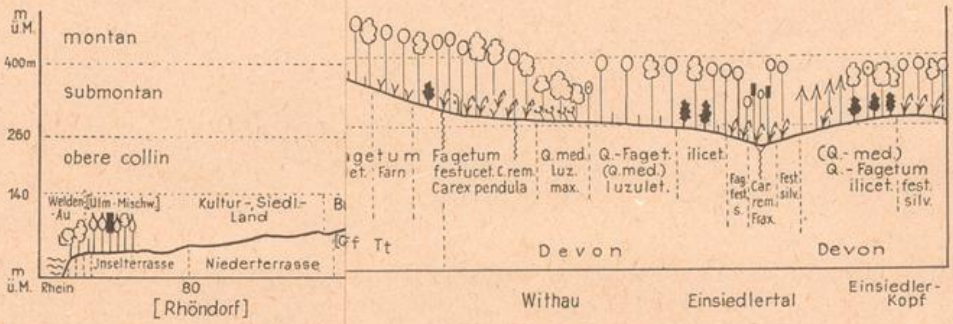
— Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. H. 2, Stolzenau/Weser, 1950.

Wenderoth, G. W. F., Versuch einer Charakteristik d. Vegetation v. Kurhessen. Kassel 1839.

Anschrift der Verfasserin: Dr. habil. K. Kümmel, Naturhist. Verein, (22c) Bonn, Koblenzer Str. 162.

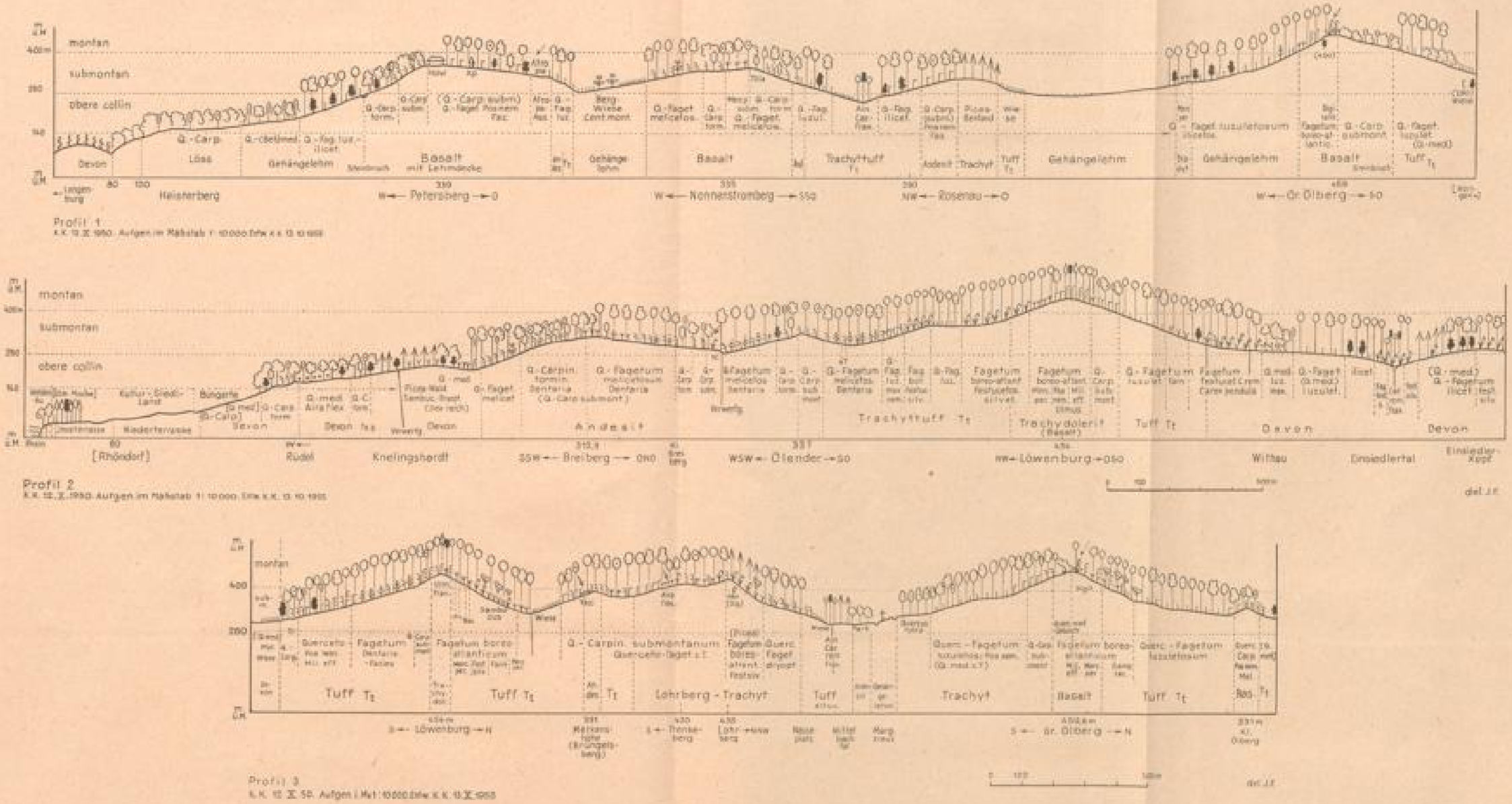


Profil 1
K.K. 12.X.1950. Aufgen. im Maßstab



Profil 2
K.K. 12.X.1950. Aufgen. im Maßstab 1:

del. J.F.



Legende:

1 - Wiese
2 - Weinberg

3 - Quercus sessiliflora pedunculata
4 - Carpinus betulus
5 - Tilia parvifolia
6 - Betula verrucosa
7 - Sorbus torminalis

8 - Fagus silvatica
9 - Fraxinus excelsior
10 - Ulmus scabra
11 - Picea excelsa

12 - Sambucus racemosa
13 - Ilex aquifolium
14 - Alnus glutinosa

15 - Centaurea montana
16 - Dentaria bulbifera
17 - Digitalis purpurea
18 - Mercurialis perennis
19 - Vaccinium myrtillus

20 - Melica uniflora
21 - Poa nemoralis
22 - Milium effusum
23 - Luzula nemorosa
24 - Aira flexuosa

25 - Festuca silvatica
26 - Farne
27 - Carex pendula
28 - Luzula maxima

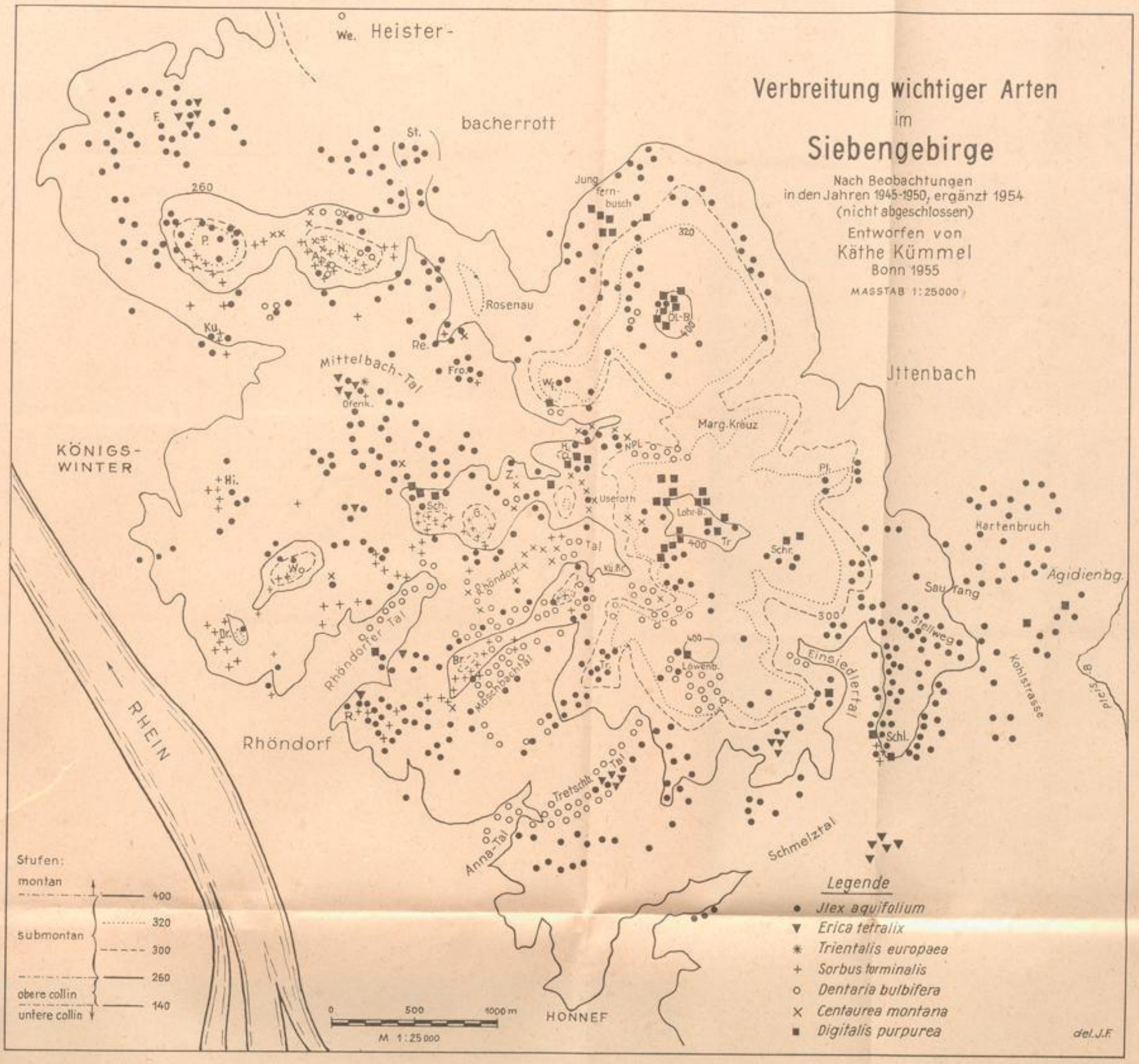
Tafel I. Verteilung der natürlichen Vegetation im Siebengebirge

auf Grund eigener Aufnahmen im Gelände im Maßstab 1:10000, z. T. unter Mitwirkung von August Hahne †, Bonn:

Profil 1 durch den nördlichen Teil des Gebirges, West-Ost;
Profil 2 durch den südlichen Teil des Gebirges, West-Ost;
Profil 3 durch die obere submontane und montane Stufe, im Innern des Gebirges, Süd-Nord.

Nach 1950 eingetretene Veränderungen sind nicht berücksichtigt.
Die genauen Unterlagen befinden sich im Archiv des Naturhistorischen Vereins.

Bei 24 (obere Zeile) lies Aira statt „Aira".



Tafel II. **Verbreitung wichtiger Arten im Siebengebirge.**

Zum Teil unter Mitwirkung von August Hahne †, Bonn.

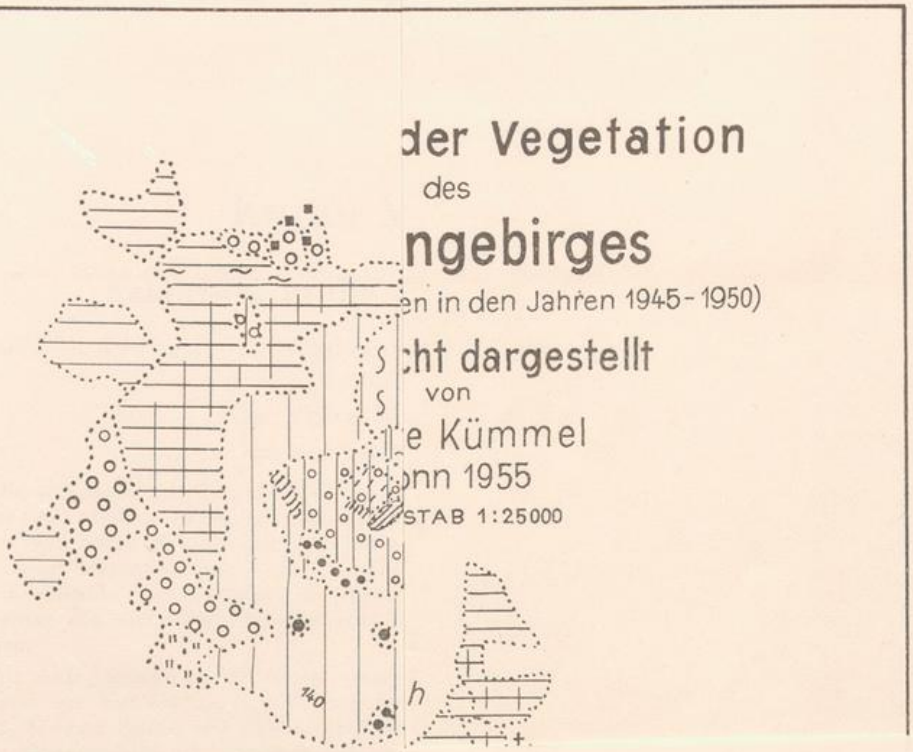
Anmerkungen. Es wurden nur einige pflanzengeographisch wichtige Arten als Beispiele genommen:

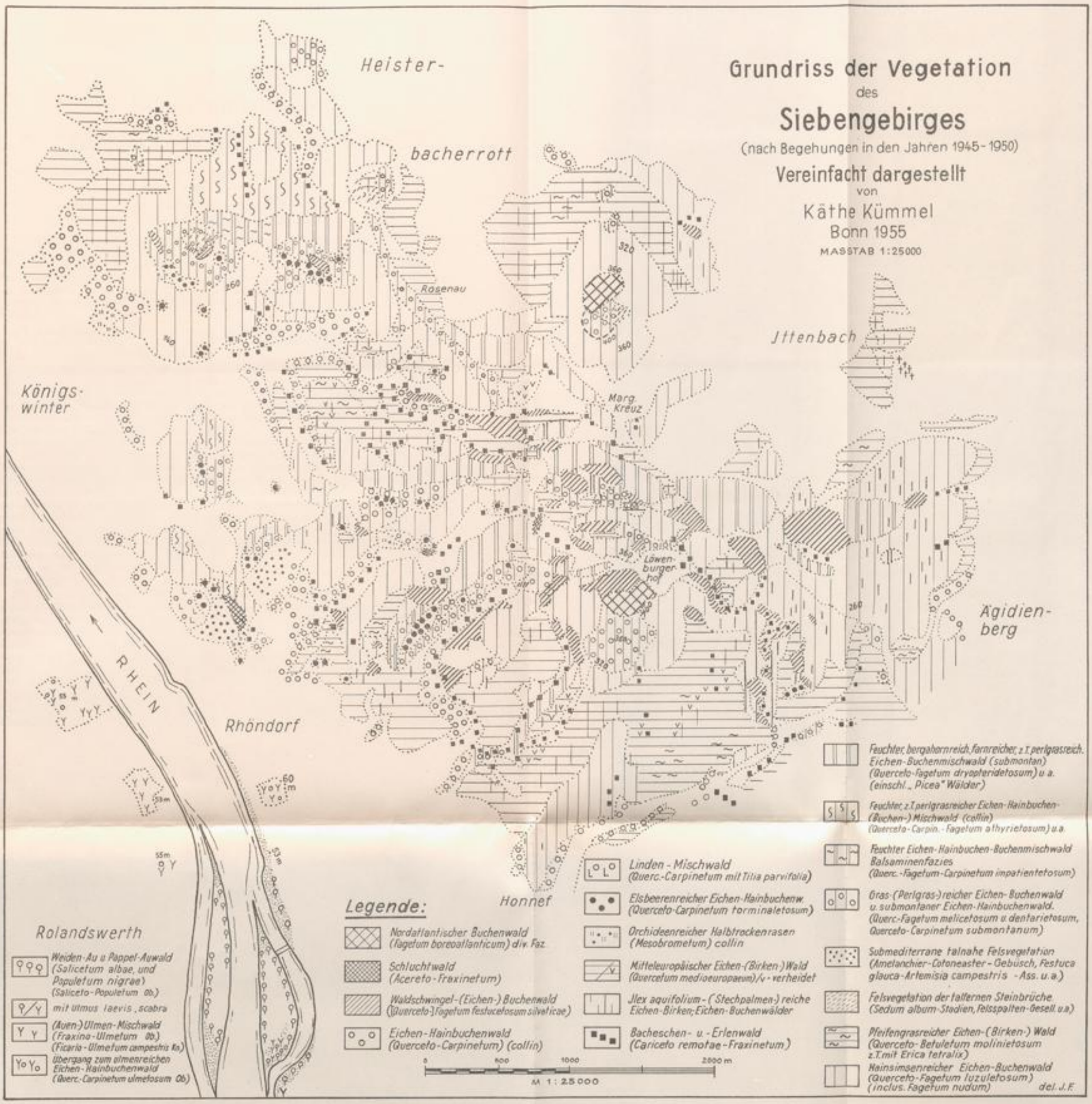
Ilex aquifolium, se-mo-me, atlantisch;
Erica tetralix, europäisch-atlantisch;
Trientalis europaea, amphibor.-montan-kontinental;
Sorbus torminalis, medit-me, subatl. AT;
Dentaria bulbifera, se-mo-me, subatl-ze AT;
Centaurea montana, se-me-mo, subatl AT (collin-montan);
Digitalis purpurea, europäisch-atl-subatl. (montan-collin).

Abkürzungen und Ergänzungen*):

A	Adelheidsküppchen	G	Geisberg	N	Nonnenstromberg	Sch	Schallenberg
*	Bolvershahn	H	Heideschott	NPl	Nasseplatz	Schr	Scheerkopf
Br	Breiberg	Hi	Hirschberg	*	Ölender	Schl	Schellkopf
Dr	Drachenfels	*	Jungfernhardt	Ofenk	Ofenkaulberg	St	Stenzelberg
F	Falkenberg	KüBr	Kühlsbrunnen	P	Petersberg	Tr	Trenkeberg
*	Fritsches Hardt	Ku	Kutzenberg	Pl	Perlenhardt	We	Weilberg
*	Frühmesseiche	*	Kuckstein	R	Rüdel	Wf	Wasserfallberg
Fro	Froschberg	*	Merkenshöhe (Brüngelsberg)	Re	Remscheid	Wo	Wolkenburg
						Z	Zinnhöckchen

*) Bolvershahn: Zwischen Wolkenburg und Schallenberg, bei den „+++".
Fritsches Hardt: Siehe „Tr." westl. Löwenburg.
Frühmesseiche: Nordwestlich von „Stellweg".
Jungfernhardt: Kuppe westlich „Useroth".
Kuckstein: Kleine Anhöhe am Südhang des Geisbergs (dicht über „R").
Merkenshöhe (Brüngelsberg): Südlich Lohrberg, Richtung Löwenburg.
Ölender: Kuppe nordöstlich vom Breiberg (Verlängerung des Sattels).





Tafel III. **Grundriß der Vegetation des Siebengebirges**

auf Grund genauer Aufnahmen im Maßstab 1:10000 (siehe Archiv des Naturhistorischen Vereins).

Anm. Um das Bild klarer zu halten, wurde die Topographie auf ein Minimum beschränkt. Sie geht aus den Bezeichnungen der Verbreitungskarte (Tafel II) hervor. Kahlschläge oder Fichtenpflanzungen sind nicht besonders eingetragen. Sie ergeben sich aus den Beschreibungen in der Arbeit von Kümmel und Hahne†, Die Vegetation des Siebengebirges usw. (1953-54).