

Aus der Sektion Geographie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
Wissenschaftsbereich Geologie (Leiter des Wissenschaftsbereiches: Dr. M. Schwab)
und Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt (Direktor: Prof. Dr. J. Dietze)

Geologische Verhältnisse und Pflanzenverbreitung im Hercynischen Raum¹

Von

Andreas Buhl und Max Schwab

Mit 1 Abbildung, einer losen Kartenbeilage und 1 Tabelle

(Eingegangen am 31. Januar 1976)

1. Die geologische Karte des Hercynischen Florenraumes

Die Verbreitung der Leitpflanzen des hercynischen Florenraumes zeigt eine nicht unbedeutende Abhängigkeit der Standorte von geologischen Faktoren, die sich besonders auf den Boden, den Grundwasserstand, die Geomorphologie und das Mikroklima auswirken. Bei der Erarbeitung von „Verbreitungskarten mitteleuropäischer Leitpflanzen“ (Meusel 1937–1944, AGMF 1953–1969, AGHF 1972–1974) erscheinen derartige Beziehungen immer wieder, wenn man diese Karten einer eingehenden Prüfung durch den Vergleich mit geologischen Karten unterzieht. Das Fehlen einer den Pflanzenverbreitungskarten im Maßstab 1:300 000 entsprechenden geologischen Karte erwies sich für das Aufdecken dieser Beziehungen als so nachteilig, daß im Jahre 1967 eine solche Karte entworfen wurde. Als diese von der Graphikerin A. Langebeckmann farbig ausgeführte geologische Karte auf der Jahrestagung der „Arbeitsgemeinschaft Mitteldeutscher Floristen“ im Mai 1969 in Mühlhausen vorgestellt wurde, kam von vielen Seiten der Wunsch, diese Karte zu vervielfältigen, um vor allem den ehrenamtlichen Mitarbeitern der Arbeitsgemeinschaft selbst die Möglichkeit zum Vergleich zu geben. Dieser Vorschlag wurde dankenswerterweise von der Abteilung Wissenschaftspublizistik der MLU (Dipl.-Journ. B. Thaler) in Verbindung mit dem VEB Hermann Haack, Gotha, realisiert. So sind wir jetzt in der Lage, die Karte als Beilage der „Hercynia“ einem breiteren Interessentenkreis zugänglich zu machen. Wir hoffen, daß die Karte nicht nur bei Floristen Verwendung findet, sondern auch Interessenten anderer Fachgebiete und vor allem auch Unterrichtszwecken dienlich sein wird.

Gedruckt liegt die Karte des Hercynischen Florenraumes im Maßstab 1:600 000 vor. Sie wurde unter Verwendung nachstehender geologischer Übersichtskarten sowie zahlreicher im einzelnen nicht angeführter geologischer Meßtischblätter zusammengestellt:

Geologische Übersichtskarte von Deutschland 1:200 000, Berlin (ab 1923);

Geologische Karte der DDR 1:200 000, Berlin (ab 1964);

Bentz, A.: Geologische Karte von Nordwestdeutschland 1:300 000, Hannover 1951;

Deubel, F., & H. J. Martini: Geologische Übersichtskarte von Thüringen 1:500 000, Gotha 1942 (2. Aufl. Gotha 1971);

Keilhack, K.: Geologische Übersichtskarte der Provinz Brandenburg 1:500 000, Berlin 1921;

Koßmat, F., & K. Pietzsch: Geologische Übersichtskarte von Sachsen 1:400 000, Leipzig 1930 (2. Auflage Freiberg 1972);

Rösing, F.: Geologische Übersichtskarte von Hessen 1:300 000, Wiesbaden;

Schriel, W.: Geologische Übersichtskarte des Harzes 1:200 000, Hannover 1954;

¹ Herrn Prof. Dr. R. Hohl zum 70. Geburtstag gewidmet.

Weber, H.: Geologische Karte von Thüringen 1:300 000, Berlin 1955;
 Woldstedt, P.: Norddeutschland: Eiszeit und Urgeschichte 1:600 000, Gotha o. J. ;
 Geologische Übersichtskarte von Bayern 1:500 000, München 1954;
 Geologická Mapa Československé Republiky 1:500 000, Praha 1953.

Die nach 1968 erschienenen geologischen Übersichtskarten der Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt und Leipzig (Freiberg 1972, 1:400 000) und der Bezirke Gera, Erfurt und Suhl (Gotha 1971, 1:500 000) konnten keine Berücksichtigung mehr finden. Die geologische Karte der DDR 1:500 000 erschien ebenfalls nach Fertigstellung der hier vorgelegten Karte (Quartärgeologische Karte, Berlin 1975, Karte der an der Oberfläche anstehenden Bildungen, Berlin 1975).

Die „Geologische Karte des Hercynischen Florenraumes“ ist eine abgedeckte Karte, d. h., es kamen nur anstehende Gesteine, nicht aber die Bodenbildungen und geringmächtige quartäre Sedimente (Mächtigkeit geringer als 2 m) zur Darstellung. Diese für die geologische Übersicht notwendige Vereinfachung schränkt zwar die Aussage der Karte in Hinblick auf die Bodenbezogenheit der Pflanzenvorkommen ein, sie war aber nicht zu umgehen, sollten geologische Zusammenhänge erkennbar bleiben. Damit wird ausgedrückt, daß zur Bestimmung der geologischen Bedingungen von Einzelstandorten der Pflanzen die geologischen Spezialkarten (z. B. Meßtischblätter) herangezogen werden müssen. Mit Hilfe der Karte ist der Benutzer aber in der Lage, die Zusammenhänge zwischen der Pflanzenverbreitung und den geologischen Verhältnissen zu erkennen, vorausgesetzt, die übrigen möglichen Einflußfaktoren gestatten eine solche Aussage.

In der geologischen Karte werden Gesteinskomplexe (= geologische Systeme) durch eine Farbe dargestellt (z. B. Silur, Devon), die Eruptivgesteine (Granite, Diorite usw.) nach stofflichen Gesichtspunkten zusammengefaßt und die Metamorphite (Gneise, Glimmerschiefer) nach ihrem Gefüge unterschieden. Diese heterogene Darstellungsweise ist notwendig, weil im allgemeinen nur das Alter der Sedimente eindeutig bestimmbar ist. Zwei Aspekte gestatten es, die Interpretation der Karten zu vereinfachen. So lassen sich erstens alle Gesteine sogenannten geologisch-tektonischen Stockwerken zuordnen, die von unten nach oben bezeichnet werden als Grundgebirgsstockwerk (Metamorphite oder kristalline Gesteine), Schiefergebirgsstockwerk (Schiefergesteine, Grauwacken, Quarzite, Kalksteine), Molassestockwerk (rote und graue Sandsteine, Tonsteine und Konglomerate), Tafeldeckgebirgsstockwerk (Kalksteine, Dolomit, Anhydrit, Gips, Ton- und Sandstein) sowie Lockerdeckgebirgsstockwerk (Sande, Tone, Kiese). In Abb. 1 wurde die Verbreitung dieser Stockwerke eingetragen. Zum anderen werden die geologischen Systeme durch bestimmte Gesteinsabfolgen charakterisiert, die man als geologische Formationen bezeichnet. Diese Gesteinsformationen entstanden unter einheitlichen Bildungsbedingungen entweder im Meer oder auf dem Festland, so daß für die verschiedenen erdgeschichtlichen Zeiten charakteristische Gesteinsfolgen entstanden. Die lithologische Ausbildung der Sedimentgesteine übt einen großen Einfluß auf die Pflanzenverbreitung aus (vgl. Kap. 2). Ebenso bedeutend sind die stofflichen Unterschiede, die die Unterscheidung der Magmatite in basische (Diorite, Gabbro, Basalte, Phonolithe) und saure Gesteine (Granite, Porphyre) bedingen. Sehr stark differenziert ist die stoffliche Zusammensetzung der Metamorphite, da ihre Ausbildung abhängig von den Ausgangsgesteinen ist, die sowohl Sedimente (im Beispiel der Schiefergneise) als auch Magmatite (Rot- und Graugneis, Granulit, Glimmerschiefer) gewesen sein können.

Berücksichtigt man die beiden Gliederungen „geologisch-tektonisches Stockwerk“ und „geologische Formation“, dann ist es nicht schwierig, die Aussagen der geologischen Karte stofflich zu deuten. Auf diesen Gesichtspunkten beruht die Tab.

In der Geologischen Karte des Hercynischen Florenraumes fehlen topographische Angaben. Um den Benutzern das Lesen der Karte zu erleichtern, wurde dem Text die

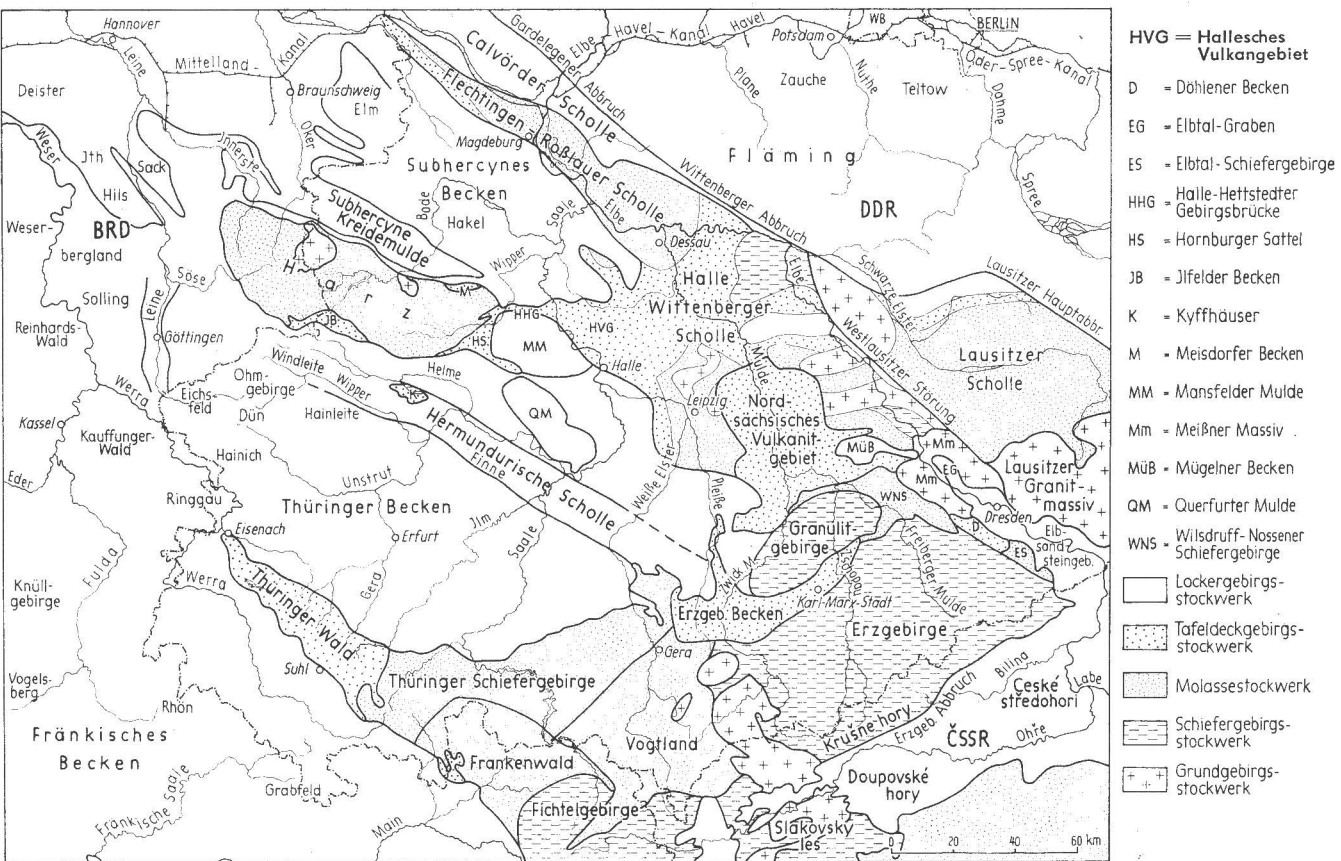


Abb. 1. Die geologisch-tektonische Gliederung des Hercynischen Florenraumes

Abb. 1 beigefügt, in die die wichtigsten Orte, die Namen der größeren Flüsse und die Bezeichnungen von geologischen Einheiten aufgenommen wurden. Zugleich findet man den Verlauf der wichtigsten Störungslinien sowie die Grenzen der geologischen Einheiten. Sehr wesentlich ist es, daß die Begrenzung des Tafeldeckgebirges gegen die

Tabelle. Gesteine der geologischen Formationen

Systeme	Geologische Zeiteinheiten Abteilungen	Gesteinsinhalt der geologischen Forma- tionen (Auswahl)
I. Lockergebirgsstockwerk		
Quartär	<i>Holozän</i> ¹	Aulehm, Ton, Sand, Kies, Kalktuff, Torf, Mudde, Faulschlamm
	<i>Pleistozän</i>	Ton, Sand, Kies, Geschiebelehm, -mergel, Löß, Periglazialschutt
Tertiär		Ton, Sand, Kies, Braunkohlen, Basalt, Phonolit, Tuff
II. Tafeldeckgebirgsstockwerk		
<i>Kreide</i>		Tonstein, Sandstein, Quarzit, Mergel, Kalkstein (Pläner), Toneisenstein
<i>Jura</i>		Tonstein, Sandstein, Kalkstein, Salz, Toneisenstein
Trias	<i>Keuper</i>	Tonstein, Sandstein, Letten, Gips, Dolomit
	<i>Muschelkalk</i>	Mergel, Kalkstein, Dolomit, Gips, Salz
	<i>Buntsandstein</i>	Tonstein, Sandstein, Kalkstein, Gips
Perm	<i>Zechstein</i>	Tonstein, Letten, Kupferschiefer, Stinkschiefer, Mergel, Kalkstein, Dolomit, Anhydrit, Gips, Salz
III. Molassestockwerk		
Perm	<i>Rotliegendes</i>	Tonstein, Sandstein, Arkose, Konglomerat, Brekzie, Tuff, Kalkstein, Quarzporphyr, Porphyrit, Granit
Karbon	<i>Oberkarbon</i>	Tonstein, Sandstein, Arkose, Konglomerat, Brekzie, Tuff, Steinkohle, Quarzporphyr, Granit, Hornfels
IV. Schiefergebirgsstockwerk		
Karbon	<i>Unterkarbon</i>	Tonschiefer, Schwärzschiefer, Sandstein, Grauwacke, Quarzit, Kieselschiefer, Lydit, Granit, Diorit, Gabbro, Hornfels
<i>Devon</i>		Tonschiefer, Kieselschiefer, Quarzit, Kalkknotenschiefer, Knoten- und Massenkalkstein, Flinzkalk, Tuff, Diabas, Schalstein, Roteisenerz
<i>Silur</i>		Tonschiefer, Alaunschiefer, Schwärzschiefer, Kieselschiefer, Kalkstein (Ockerkalk)
<i>Ordovizium</i>		Tonschiefer, Sandstein, Quarzit, Eisenerz
<i>Kambrium</i>		Tonschiefer, Sandstein, Quarzit, Grauwacke, Kalkstein
<i>Präkambrium</i>		Tonschiefer, Grauwacken
V. Grundgebirgsstockwerk		
Karbon – Präkambrium		Metamorphite (kristalline Gesteine) Orthometamorphite (magmatische Herkunft): <i>Rotgneis, Graugneis, Granulit, Granitgneis, Glimmerschiefer</i>

Metabasite: Amphibolit, Serpentin,
Grünschiefer
Parametamorphite (sedimentäre Her-
kunft); Schiefergneis
Dichte Gneise, Konglomeratgneise,
Quarzit, Metagrauwacke,
Phyllit, Glimmerschiefer,
Kalksilikatfels, Marmor

¹ Kursiv Gedrucktes findet sich in der Kartenlegende.

tiefere Stockwerke durch den Ausstrich des Zechsteins (Oberes Perm) markiert wird. Da zugleich diese tieferen Stockwerke (Molasse-, Schiefergebirgs- und Grundgebirgsstockwerk) morphologisch mit den Mittelgebirgen übereinstimmen, bildet der Zechstein-ausstrich nicht nur stofflich (Anhydrit, Gips, Dolomit, Salz, Kupferschiefer), sondern auch orographisch eine wichtige Verbreitungsgrenze für viele Pflanzen. Geologisch gesehen ist der Zechstein die älteste Schicht des Deckgebirges, das orographisch zu den weitgespannten Becken zwischen den Mittelgebirgen gehört. Das Deckgebirge ist bis auf die Vorkommen von Basalten und Phonolithen (Vogelsberg, Rhön, Grabfeld, Böhmisches Mittelgebirge) frei von Magmatiten.

Im Nordosten des Kartenblattes besitzen die quartären Bildungen größere Mächtigkeiten. Für diesen Kartenteil war es nicht möglich, das Deckgebirge abzudecken. Die Gliederung des tieferen Untergrundes in diesem Gebiet wurde in Abb. 1 angedeutet. Hier wird die Pflanzenverbreitung im wesentlichen nur von pleistozänen Ablagerungen beeinflusst, sieht man von lokalen Aufwölbungen des Tafeldeckgebirges (z. B. Muschelkalk südöstlich von Berlin bei Rüdersdorf oder den Zechsteingipsaufbruch von Sperenberg südlich von Berlin) ab.

Für den Unterharz wurde eine Schraffur verwendet und in der Kartenlegende als sog. Olisthostrom bezeichnet. Es handelt sich um unterkarbonische marine Schlammstromablagerungen, durch die silurische, devonische und unterkarbonische Sedimente umgelagert wurden. Diese chaotisch abgelagerten Gesteine nehmen heute weite Flächen des Unterharzes ein, in denen sehr unterschiedliche Gesteinsarten auf engem Raum nebeneinander vorkommen. Besonders auffällig sind die Diabaskuppen in „silurischen“ Tonschiefern und die Kalklinsen in den „devonischen“ Gesteinen.

2. Abhängigkeit der Flora und Vegetation vom geologischen Substrat

Bei einem Vergleich von floristischen Karten oder von Vegetationskarten mit einer geologischen Karte muß man sich darüber im klaren sein, daß die Geologie des in Frage kommenden Raumes nur ein Faktor unter vielen ist, die die Verbreitung von Pflanzenarten oder -gemeinschaften bedingen. So stellt Haeupler 1974 in seiner Tab. 5 in der einschlägigen Literatur erwähnte Faktoren bzw. Faktorengruppen, mit denen Pflanzenverbreitungskarten verglichen werden, zusammen. In 27 von insgesamt 54 zu dieser Tabelle verwendeten Literaturquellen werden geologische Übersichten zum Vergleichen verwendet. Die genannte Zahl (50 %) muß als relativ hoch eingeschätzt werden. Es soll nicht Sinn dieser Zeilen sein, die Bedeutung der einzelnen Umweltfaktoren für die Pflanzenverbreitung gegeneinander abzuwägen. Dies kann nur Aufgabe möglichst durch Meßdaten und statistische Methoden gesicherter Spezialarbeiten sein. Es soll hier nur mittels einiger Beispiele auf visuell erkennbare Beziehungen zwischen Pflanzenverbreitung im „hercynischen Florengebiet“ und Geologie aufmerksam gemacht werden, um den Blick für die Aussagekraft unserer geologischen Karte etwas zu schärfen.

Als Schulbeispiel substratabhängiger Pflanzengruppierungen gilt seit Unger 1836 die klassische Einteilung in kalkliebende und kalkfliehende Arten (neben mehr oder weniger kalkindifferenten). Ein Vergleich mit unserer geologischen Karte zeigt, daß

zahlreiche Pflanzenarten in den Kalkgebieten des Untersuchungsgebietes deutliche Häufungen zeigen. Es müssen hier aber durchaus nicht unbedingt chemisch-edaphische Abhängigkeiten (Bindungen der Pflanzen an Calciumkarbonat) eine Rolle spielen: Durch die Schichtung und Härte des Kalkgesteins sind vielfach stark geneigte, flachgründige, trockene und warme Standorte entstanden, die von bei uns wärmeliebenden Pflanzen besiedelt werden, die im warmen Südeuropa aber durchaus bodenindifferent sein können. Wie bereits oben gesagt, stellt unsere Karte keine Gesteinskarte dar: Wir werden aus diesem Grunde aus der Karte nicht alle evtl. vorhandenen Beziehungen Pflanze – Kalk direkt ablesen können, sondern die Hinweise in Tab. 1 auf das Vorkommen von Kalkgestein in verschiedenen Formationen berücksichtigen müssen.

Eine Pflanze, die unsere Kalkgebiete recht gut kennzeichnet, ist das Gemeine Blaugras: *Sesleria varia* (Mitteldeutschland-Verbreitungskarte Meusel 1939) wächst in Thüringen im Bereich der Ohrdruf-Arnstädter- und der Ilm-Saale-Platte von Saalfeld an der Saale abwärts auf Muschelkalk bis zur Mündung der Unstrut, dann an diesem Fluß aufwärts besonders am Austritt des Muschelkalkes auf den Randhängen der Querfurter Platte (auch in einigen Tälern im Inneren dieser Mulde), von hier bis zu den Muschelkalk-(und Zechstein-)Vorkommen westlich von Halle. Während die Muschelkalkzüge der nordhercynischen Mulde von der Pflanze unbesiedelt bleiben, tritt sie wieder auf den Kalkhängen dieser Formation im Weserbergland von Höxter flußabwärts auf, wo sie im Bereich des Süntel auch auf Jurakalken siedelt. Deutlich spiegelt sich hier die Juraschichtstufe des Ith am Rande der im übrigen von dieser Art freien Hilfsmulde als eine fast ununterbrochene, gerade Reihe von Punkten wider. Während auf dem Dransfelder Muschelkalkplateau westlich der Leine Fundstellen fehlen, zeigt die Karte im Bereich des Göttinger Waldes viele Vorkommen der Pflanze (dieser Unterschied ist möglicherweise geomorphologisch bedingt), ähnlich wie in dem stärker zur Werra hin zertalten Obereichsfeld. An der Werra reichen die Fundorte flußaufwärts bis zur Hörselmündung (links der Werra liegen reiche Vorkommen im Ringgau), so weit, wie unsere Karte Muschelkalkvorkommen zeigt. Beiderseits der Hörsel wächst die Art ebenfalls auf Muschelkalk. Die Randabhänge des Ohmgebirges und die aus Muschelkalk gebildete Schichtstufe des Dün und der Hainleite werden auf der Pflanzenverbreitungskarte durch Punktreihen wiedergegeben. Am südlichen Harzrand aber entspricht die Reihe der Blaugras-Fundpunkte den Vorkommen des Zechsteingipses, ebenso am Südrand des Kyffhäusergebirges. In Südthüringen, der Rhön und an der unteren Fränkischen Saale siedelt die Pflanze wiederum im Muschelkalkgebiet. In Mainfranken bedecken viele Vorkommen das geomorphologisch stark gegliederte linksmainische Jurakalkgebiet bei Staffelstein. In Nordböhmen wurden die der Kreideformation angehörenden Plänerkalke besiedelt. Die wenigen Vorkommen im Inneren des Harzes sind wohl sämtlich auf Devon-Kalk zu finden.

Wenn auch die zum Vergleich mit unserer geologischen Karte herangezogene „Mitteldeutschland-Punktarte“ sicher verbesserungs- und ergänzungsfähig ist, so zeigt sie doch das Fehlen der Pflanze nicht nur in den pleistozänen Flachlandgebieten, in den in unserem Gebiet weitgehend aus sauren Gesteinen aufgebauten Mittelgebirgen oder in dem nördlichen Erzgebirgsvorland, sondern auch in weiten Teilen der Triaslandschaft, so z. B. in den Keupergebieten des zentralen Thüringer Beckens und des Grabfeldes oder in den Randgebieten des Thüringer Beckens, soweit diese nicht aus Zechstein oder Muschelkalk, sondern aus Buntsandstein bestehen (z. B. Tannrodaer Buntsandsteingewölbe, Ostthüringer Buntsandsteinland, Ziegelrodaer Forst, Finne, Schrecke, Windleite, Rhume-Einzugsgebiet, Buntsandsteingebiete zwischen der Werra bei Eschwege und dem Ringgau und südlich des Thüringer Waldes).

So, wie *Sesleria varia* deutliche Abhängigkeiten zu den Kalkvorkommen zeigt, lassen auch verschiedene andere Arten Beziehungen zu kalkreichem Substrat bei uns erkennen. Hier sei nur an einige Arten erinnert, die in der 3. Reihe der „Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen“ (Meusel 1939) behandelt wurden: *Carex ornithopoda*, *Viburnum lantana*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium montanum*. Eine Betrachtung

derartiger Karten zeigt, daß bei aller Ähnlichkeit (hier: Beziehungen zum Kalk) doch erhebliche Unterschiede zueinander bestehen, ein Hinweis auf das differenzierte Einwirken der anderen Umweltfaktoren. Diese können so stark überwiegen, daß die Beziehungen zur geologischen Gliederung innerhalb unseres Kartierungsraumes nur noch an wenigen Stellen erkennbar bleiben. So zeichnet z. B. *Atropa belladonna* (vgl. Karte AGMF 1968 in Meusel 1970) Muschelkalkgebiete wie den Göttinger Wald, das Eichsfeld, das Ohmgebirge oder den Dün-Hainleite-Schmücke-Zug nach und läßt auch deutliche Auflockerungen in den Buntsandsteingebieten erkennen; Vorkommen im Gebiet des Elbsandsteingebirges, in der Umgebung von Dresden und im nördlichen Erzgebirgsvorland, im Harz einerseits, das Fehlen der Art auf Muschelkalk sehr niederschlagsarmer Gebiete (z. B. Umrandung der Querfurter Platte) andererseits zeigen aber, daß hier in erheblichem Maße klimatische Faktoren bedeutsam sind.

Wenn bisher die unterschiedliche floristische Besiedlung von Muschelkalk- und Buntsandsteingebieten angedeutet wurde, so soll hier aber auch auf die kalkführenden Schichten des Unteren Buntsandsteins hingewiesen werden, wie sie z. B. am West- und Südwestrand des Ziegelrodaer Forstes oder am Nordfuß der Schrecke und Finne ausstreichen. Diese Schichten werden hier deutlich durch die Verbreitung einiger Pflanzen wiedergegeben, die sonst besonders häufig auf Muschelkalk sind, vgl. z. B. die Karten für das untere Unstrutgebiet von *Sorbus torminalis* und *Dictamnus albus* (Buhl 1971).

Der Obere Buntsandstein, der oft als Rötsockel den Fuß von Muschelkalkschichten darstellt, in der Regel sehr schwere Tonböden liefert und stellenweise mit Gipseinlagerungen durchsetzt ist, wird u. a. von Pflanzen besiedelt, deren Verbreitung über den gesamten „hercynischen Florenraum“ noch gar nicht punktkartenmäßig erfaßt wurde und die wohl auch für die Keuperlandschaften einerseits, zum anderen aber auch für gewisse Flußauen typisch sein dürften, wie z. B. *Astragalus cicer* oder *Euphorbia platyphyllos* (vgl. Rasterkarte Meßtischblatt 4835 Buhl 1971).

Eine „Gipspflanze“, das Gipskraut *Gypsophila fastigiata* (vgl. AGHF 1972), siedelt sowohl auf Keuper- wie auch auf Röt- und Zechsteingips, außerdem auch noch zerstreut in pleistozänen Sandgebieten.

Zechsteinvorkommen werden auch dort für die Pflanzenverbreitung im „hercynischen Florenraum“ interessant, wo sie Schwermetallionen an den Boden abgeben wie im Mansfelder Kupferschiefergebiet. Hier zeichnet das lokale Teilareal von *Minuartia verna* ssp. *hercynica* das Ausstreichen des Kupferschieferflözes nach (Schubert 1954).

Pflanzengeographisch sehr bedeutsam sind auch saline Zechsteinvorkommen in Verbindung mit der Niederschlagsarmut zentraler Teile des hercynischen Florenraumes, wo eine Reihe von Pflanzen auftritt, die einen mehr oder weniger hohen Salzgehalt des Bodens ertragen (bzw. – zumindest aus Konkurrenzgründen – fodern) wie z. B. *Salicornia europaea*, *Suaeda maritima*, *Obione pedunculata*, *Aster tripolium*. Derartige an unterschiedlich hohen Salzkonzentrationen gebundene Pflanzen treten nicht nur in unmittelbarer Nachbarschaft von Salzquellen und an Solebächen auf, sondern haben sich adventiv auch an Salzbergwerkshalden angesiedelt, die in Buntsteingebieten liegen (deren Schächte aber bis in die Zechsteinschichten hinabreichen), oder sie sind durch Salztransport, -lagerung und -anwendung in den umliegenden Landschaften weiter verbreitet worden. So wächst z. B. *Puccinellia distans* an den aus dem Zechstein austretenden Solquellen, an salzführenden fließenden und stehenden Gewässern, an Halden der Kalibergwerke, auf Eisenbahnanlagen und -verladestellen und breitet sich offensichtlich neuerdings durch verstärkte Salzanwendung des Straßenwinterdienstes auch an den übrigen Landverkehrswegen in zunehmendem Maß aus und findet schließlich geeignete Standorte in landwirtschaftlichen Anlagen auf Mineraldüngerflächen und nitratbeeinflussten Stellen (eine chronologisch-topographische Kartierung wäre hier sicher sehr aussagekräftig).

Im Zechstein haben sich durch unterirdische Salzauslaugung am südlichen Harzrand Einsturztrichter und andere Karstformen gebildet, die das lokale Auftreten von Pflan-

zen mit besonderen (klein)klimatischen Ansprüchen ermöglichen (z. B. *Phyllitis scolopendrium*).

Diese Beispiele beim Kartenvergleich sichtbar werdender Beziehungen zwischen Pflanzenverbreitung und Geologie könnten aus dem gesamten Kartierungsgebiet oder dessen einzelnen Teilen vermehrt werden. Viele Beziehungen gilt es aber noch zu erkennen, oder sie lassen sich mit unserer Karte nicht ohne weiteres demonstrieren: Eine Erörterung der Zusammenhänge zwischen Pleistozängeologie und Pflanzenverbreitung kann nur anhand einer pleistozängeologischen Karte erfolgen. Einer Besprechung der Beziehungen zwischen Pflanzenverbreitung und geologischer Gliederung unserer Mittelgebirge sei an dieser Stelle nicht vorgegriffen, da die Verhältnisse hier wesentlich undurchsichtiger sind als in den oben beleuchteten Landschaften.

Wenn wir nun unsere geologische Karte mit einer Vegetationskarte vergleichen wollen, so möge dies geschehen anhand der „Karte der natürlichen Vegetation 1:500 000“ (1964), die allerdings nur das innerhalb der Grenzen der DDR gelegene Territorium zur Darstellung bringt:

Sehr auffällig entspricht den in unserer Karte eingezeichneten Holozängebieten entlang der größeren Flüsse (Elbe, Mulde, Saale, untere und obere Unstrut, Weiße Elster, Pleiße, Harz-Wipper, Selke, Bode) der „Komplex der Ulmen-Eschenwälder“, insbesondere der „Auenwaldkomplex“. In den flußbegleitenden Holozängebieten rechts der Elbe, so z. B. an der Schwarzen Elster, der Spree und von hier in nordwestlicher Richtung den Lauf des Glogau-Baruther-Urstromtales kennzeichnend bis hin zur Plane und zum Fiener Bruch, aber auch in den Holozängebieten zwischen Rathenow und Jerichow sowie linkselbisch entlang der Ohre, im Drömling und am Schiffgraben verzeichnet die genannte Vegetationskarte den „Komplex Erlenreicher Wälder“. Dieser Komplex wurde auch – z. T. im Wechsel mit dem erstgenannten – in den breiten Holozänzsäumen an der mittleren Unstrut und an deren Zuflüssen Helme und Gera kartiert. An den Oberläufen vieler dieser Flüsse wurde der „Komplex kollin-submontaner Flußauen“ eingetragen.

Weitere Übereinstimmungen zwischen den beiden Karten sind weniger auffällig: Einerseits liegt in der Vegetationskarte eine sehr starke Gliederung im Bereich der in unserer geologischen Karte einheitlich dargestellten Pleistozänlandschaften, andererseits findet die starke geologische Gliederung der meso- und paläozoischen Gebiete nur eine wesentlich stärker generalisierte oder gar keine deutliche Entsprechung der Vegetationskarte. Auch hier spielen – wie bei den floristischen Karten – eben nicht nur geologische, sondern auch andere, wohl vor allem klimatische Faktoren eine hervorragende Rolle. So lassen z. B. die „Fichtenbergwälder im weiteren Sinn“ nur ausnahmsweise sehr lockere Beziehungen zur Geologie erkennen, so z. B. im Granitgebiet des Brockens oder in dem des Hohen Erzgebirges.

Verhältnismäßig stark geomorphologisch – aber auch deutlich klimatisch – beeinflusst erscheint bei Betrachtung der Vegetationskarte die Verbreitung des „Trockenwald-Komplexes planarer und kolliner Ausbildungen“, der vor allem in den relativ niederschlagsarmen Gebieten im Lee des Harzes, wesentlich seltener aber im kollinen Muldeinzugsgebiet und – wieder etwas reicher – im Bereich des warmen Pirna-Meißner Elbtales kartiert wurde. Eine größere Zahl der auf der Vegetationskarte rot wiedergegebenen Flächen dieses Komplexes läßt Bindungen an Steilhänge des Muschelkalkes erkennen, wie sie z. B. am Wipperdurchbruch durch die Hainleite, im unteren Unstrutgebiet an den Randhöhen der Querfurter Platte oder im Saalegebiet von Saalfeld bis Naumburg anzutreffen sind. Viele dieser Lokalitäten liegen aber auf geomorphologisch und kleinklimatisch weitgehend entsprechenden Standorten des Buntsandsteins, so wie dies z. T. auch links der unteren Unstrut oder am Südrande des Harzes der Fall ist. Hier, wie auch am Kyffhäusergebirge, werden ähnliche exponierte Stellen des Zechsteins, im Durchbruchstal der Saale durch die Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke auch solche des Rotliegenden besiedelt, während an der oberen Saale von Hohenwarthe

flußaufwärts das Unterkarbon diesem Vegetationskomplex Standorte bietet. Entlang der Weißen Elster sind von diesem Komplex eingenommene Flächen im Vogtland auf devonischen Schichten, an der unteren Schwarza auf solchen des Ordoviziums kartiert worden. Zwischen Dresden und Meißen wurden die zum Elbtal hin abfallenden Randhänge des Lausitzer Granitmassivs durch diesen Vegetationskomplex besetzt, der übrigens auch einige besonders trockene Gebiete der Pleistozänlandschaft (z. B. das Havelland) charakterisiert.

Wenn auch in diesem betrachteten Vegetationskomplex eine größere Zahl niederer Vegetationseinheiten mit jeweils engerer synökologischer Amplitude enthalten ist, dürften die geschilderten Verhältnisse doch zeigen, daß die Bindungen dieser Pflanzengemeinschaften an die Geologie offenbar nur recht lockere sind. Andererseits zeigt die Betrachtung einer floristisch doch verhältnismäßig gut charakterisierbaren geologischen Formation, wie etwa der des Muschelkalkes, welche verschiedenen Gesellschaftskomplexe hier Siedlungsraum finden. Wenn wir z. B. den aus der Gegend von Schkölen (südlich von Naumburg/Saale) über den Finnesüdrand-Schmücke-Hainleite-Dün-Zug zum Eichsfeld hin verlaufenden Muschelkalkrand des Thüringer Beckens ansehen, so zeigt die Vegetationskarte hier die folgenden Gesellschaftskomplexe oder Gesellschaften, die ihrerseits wieder auf verschiedenen anderen geologischen Formationen anzutreffen sind: 1. „Trockenwald-Komplex“, 2. subkontinentaler Linden-Traubeneichen-Hainbuchenwald, 3. Buchen-Eichen-Hainbuchenwald, 4. Orchideen-Buchenwälder, 5. Artenreiche Buchenwälder. Diese breite Gesellschaftsabfolge ist hier wohl Ausdruck des Einwirkens klimatischer Faktoren. Innerhalb kleinerer (großklimatisch relativ einheitlicher) Räume aber können die Unterschiede benachbarter geologischer Formationen auch auf der Vegetationskarte recht deutlich zum Ausdruck kommen: So sind im Gebiet Nordwestthüringens die Muschelkalklandschaften (Obereichsfeld, Ohmgebirge, Bleicheröder Berge, Dün, westliche Hainleite) durch artenreiche Buchenwälder gekennzeichnet, während in der umliegenden Buntsandsteinlandschaft Hainsimsen-Eichen-Buchenwald kartiert wurde. Die an die Muschelkalkbereiche zum Zentrum des Thüringer Beckens hin anrainenden Keupergebiete werden hier durch Buchen-Eichen-Hainbuchenwald charakterisiert. Zu diesen eben geschilderten Verhältnissen besteht weitestgehende Übereinstimmung in Südthüringen.

Während wir bisher unsere geologische Karte mit der Verbreitung der natürlichen Vegetation (die sich bei Aufhören des menschlichen Einflusses einstellen würde) verglichen haben, sind auch Vergleiche mit der Verbreitung heute tatsächlich existierender Pflanzengemeinschaften möglich. Auch hier zeigen sich mehr oder weniger deutlich Beziehungen zur Geologie. Als Beispiel möge auf die Verbreitung dreier Segetal-pflanzengemeinschaften hingewiesen werden, wie sie Hilbig 1965 für Thüringen kartenförmig erarbeitete: Auffällig ist das *Caucalio-Scandicetum* Tx. 1950 an die schon mehrfach genannten Muschelkalkvorkommen in der Umrandung des Thüringer Beckens und in Südthüringen gebunden. Die den Muschelkalkgebieten benachbarten Buntsandsteinbereiche werden von dieser Gesellschaft gemieden, dgl. die Keuperlandschaft des zentralen Thüringer Beckens. Auf den Löß- und Mergelbereichen dieses letztgenannten Raumes großflächig verbreitet ist dagegen das *Euphorbio-Melandrietum* G. Müller 1964, das aber auch in den benachbarten Muschelkalkgebieten auftritt. Eine Ackerunkrautgesellschaft, die in Thüringen auf Buntsandstein ihren Verbreitungsschwerpunkt hat, ist das *Aphano-Matricarietum* Tx. 1937.

Wenn wir abschließend unsere geologische Karte noch mit Versuchen zur Gliederung des hercynischen Florenraumes in pflanzengeographische Gebiete vergleichen, so können wir auch hier in bestimmten Fällen Anklänge an die geologische Gliederung erkennen. So fällt z. B. in dem „Entwurf zu einer Gliederung Mitteldeutschlands und seiner Umgebung in pflanzengeographische Bezirke“ (Meusel 1955), der auf der Verarbeitung sowohl floristischer als auch vegetationskundlicher Tatsachen beruht, sofort die weitestgehende Übereinstimmung der auf unserer Karte blaßgelb gehaltenen Plei-

stozängebiete mit den „Börde- und Altdiluvialgebieten“ ins Auge. Zum andern kehren die auf der geologischen Karte sichtbaren Grenzen zwischen paläozoischen und mesozoischen Bereichen besonders am Thüringer Wald und am Harz in der genannten pflanzengeographischen Rayonierung als Grenzen der „Mittelgebirge“ (bzw. im Unterharz des „Mansfeld-Harzgeroder Berglandes“ als eines „Mittelgebirgsvorlandes“) in Erscheinung. Innerhalb der mesozoischen Gebiete zeigt sich ebenfalls eine Anzahl deutlicher Beziehungen: So ist der pflanzengeographische Bezirk „Thüringer Becken“ hier weitgehend mit der Verbreitung des Keupers identisch. Andere Bezirke offenbaren schon in ihrer Benennung die Beziehungen zur Geologie („Ostthüringisches Buntsandsteinland“, „Nördlicher Frankenjura“, „Elbsandsteingebirge“). Die große Basaltmasse des Vogelsberges wird durch den pflanzengeographischen Bezirk der „Vogelsberg-Randzone“ begrenzt. Weniger deutlich tritt die geologische Gliederung wiederum in unseren Mittelgebirgen bei der pflanzengeographischen Gliederung hervor, wenn wir absehen von solch orographisch bedeutsamen Vorkommen wie des Granitgebietes im „Hochharz“ oder der Grenze zwischen „Thüringer Wald“ und „Thüringer Schiefergebirge“.

Die dem betrachteten Gliederungsentwurf beigegebene Bitte um kritische Stellungnahme veranlaßte eine Reihe von in unserem Florenraum tätigen Botanikern, für bestimmte Teilbereiche oder aber für das Gesamtgebiet weitere Gliederungsvorschläge zu unterbreiten, die teils ebenfalls vorwiegend auf der Basis visuellen Vergleichs pflanzengeographischer Karten (z. B. Müller 1964; Hilbig 1965; Buhl 1971) oder aber auf der Grundlage statistischer Methoden (z. B. Weinitschke 1962; Buhl 1971) beruhen. Auch hier wurden mehr oder weniger deutlich Beziehungen zur Geologie sichtbar.

Zusammenfassend möge noch einmal gesagt werden, daß bei der Betrachtung von Verbreitungskarten einzelner Pflanzen, von Pflanzengemeinschaften, aber auch von Karten zur pflanzengeographischen Rayonierung Beziehungen zur Geologie in unserem Raum stellenweise deutlich hervortreten. Durch saubere geobotanische Erkundungsarbeiten werden sicher noch weitere, bisher unerkannte Beziehungen herauszuarbeiten sein. Unter anderem hierzu möge die Publikation unserer Karte anregen.

S c h r i f t t u m

AGHF siehe Arbeitsgemeinschaft Hercynischer Floristen.

AGMF siehe Arbeitsgemeinschaft Mitteldeutscher Floristen.

Arbeitsgemeinschaft Hercynischer Floristen: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen, 13. Reihe. *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat.* XXI/2 (1972) 7–68.

Arbeitsgemeinschaft Hercynischer Floristen: Verbreitungskarten hercynischer Leitpflanzen (bisher: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen), 14. Reihe. *Hercynia N. F.* 11 (1974) 89–171.

Arbeitsgemeinschaft Mitteldeutscher Floristen: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen,

7. Reihe: *Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat.* III/1 (1953/54) 11–49;

8. Reihe: ebenda V/2 (1955) 297–334;

9. Reihe: ebenda IX/1 (1960) 165–224;

10. Reihe: ebenda XI/11 (1962) 1245–1318;

11. Reihe: ebenda XVII/3 (1968) 377–439;

12. Reihe: ebenda XVIII/3 (1969) 163–210.

Buhl, A.: Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen für den Bereich des Meßtischblattes 4835 und des unteren Unstrutgebietes – ein Beitrag zur Kenntnis der Pflanzenverteilung. *Diss. math. nat. Halle/Saale* 1971.

Haeupler, H.: Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefäßpflanzenflora Südniedersachsens. *Scripta Geobotanica* Bd. VIII. Göttingen 1974.

Hilbig, W.: Die Ackerunkrautgesellschaften Thüringens und ihre Bedeutung für die pflanzengeographische Gliederung. *Diss. math. nat. Halle/Saale* 1965.

Karte der natürlichen Vegetation 1:500 000. (Beilage zu) Feddes Repertorium, Beiheft 141. Berlin 1964.

Meusel, H.: Verbreitungskarten mitteleuropäischer Leitpflanzen,

1. Reihe: Hercynia I (1937) 115–120;
2. Reihe: ebenda I (1938) 309–326;
3. Reihe: ebenda II (1939) 314–354;
4. Reihe: ebenda III (1940) 144–171;
5. Reihe: ebenda III (1942) 310–337;
6. Reihe: ebenda III (1944) 661–688.

Meusel, H.: Entwurf zu einer Gliederung Mitteldeutschlands und seiner Umgebung in pflanzengeographische Bezirke. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. IV/3 (1955) 637–642.

Meusel, H.: Verbreitungsgrenzen südlicher Florenelemente in Mitteldeutschland. Feddes Repertorium LXXXI/1–5 (1970) 289–309.

Müller, G.: Die Bedeutung der Ackerunkrautgesellschaften für die pflanzengeographische Gliederung West- und Mittelsachsens, Teil III. Hercynia N. F. 1 (1964) 280–313.

Schubert, R.: Zur Systematik und Pflanzengeographie der Charakterpflanzen der Mitteldeutschen Schwermetallpflanzengesellschaften. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. III (1954) 863–882.

Unger, F.: Über den Einfluß des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse, nachgewiesen in der Vegetation des nordöstlichen Tirols. Wien 1836.

Weinitschke, H.: Das Verbreitungsgefälle charakteristischer Florenelemente in Mitteldeutschland. Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. XI/2 (1962) 251–280.

Berichtigung: In Abb. 1 muß es statt „Slakovsky les“ richtig heißen „Slavkovsky les“, statt „Ceské středohori“ richtig „Česke středohory“.

Dr. Andreas Buhl
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Universitäts- und Landesbibliothek
DDR - 402 H a l l e (Saale)
August-Bebel-Straße 13

Dr. habil. Max Schwab
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Geographie – Wissenschaftsbereich Geologie
DDR - 402 H a l l e (Saale)
Domstraße 5