© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Klimaxgruppe und Klimaxschwarm.

Ein Beitrag zur Klimaxtheorie

von Reinhold Tüxen und Herbert Diemont.

Mit 2 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.

Die Schlußgesellschaften bestimmter Entwicklungsvorgänge innerhalb der Pflanzendecke werden nach Braun-Blanquet in Dauer- und Klimaxgesellschaften eingeteilt. Die Ausdehnung jener ist mehr oder weniger örtlich begrenzt und durch edaphische, orographische, lokalklimatische oder anthropogene Ursachen bedingt. Diese sind stets regional verbreitet und verdanken ihr Dasein in erster Linie dem Allgemeinklima. Sie stocken meistens auf reifen Böden, sollen sich zwar gelegentlich auch früher einstellen können und ein ausgeglichenes Relief bevorzugen (4; 6; 9; 26; 27; u. a.)[1]).

Zahlreiche Beispiele für Dauergesellschaften sind in den letzten Jahren in der Literatur bekannt geworden. Aber auch die Klimaxgesellschaften großer Teile Europas werden von Jahr zu Jahr schärfer umrissen, denn gerade die Aufteilung dieses Kontinents in Klimaxgebiete ist eine der wesentlichsten Aufgaben derzeitiger regionaler pflanzensoziologischer Forschung. Schon seit mehreren Jahren schien uns dieses Ziel für den Nordwesten Deutschlands und auch für manche andere Gebiete Mittel- und Südeuropas erreicht (5; 6; 7; 9; 16; 21; 22—28; 35).

[1]) Die Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aber mit dem Fortschreiten der systematisch durchgeführten pflanzensoziologischen Kartierung des nordwestdeutschen Raumes im Maßstab 1:25000 (bisher ca. 20000 qkm bearbeitet) und der damit Hand in Hand gehenden Auswertung ihrer Ergebnisse wurden uns 2 Gruppen von Erscheinungen bekannt, für deren Deutung und Verständnis die bisherige Klimaxtheorie nicht ausreichte und die uns daher zu einem gewissen Ausbau der bestehenden Auffassungen führten. Da dieser von allgemeinerem Interesse sein kann, möchten wir ihn in dieser vorläufigen Mitteilung zur Prüfung und Erörterung vorlegen.

1. Klimaxschwarm.

Die Klimaxtheorie unterscheidet im Gebirge je nach der Höhenlage eine Reihe von verschiedenen Klimaxstufen. Im Harz z. B. gelangt man ebenso, wie in den meisten anderen mitteleuropäischen Mittelgebirgen beim Aufstieg aus dem umgebenden Hügellande aus der *Querceto-Carpinetum*- über die *Fagetum*- in die *Piceetum*-Stufe, welchen drei verschiedene, in sich mehr oder weniger einheitliche Klimabereiche entsprechen (vgl. 35, Fig. 1).

Die in den letzten Jahren erfolgte eingehendere pflanzensoziologische Untersuchung und die ihr unmittelbar folgende Vegetationskartierung im Harz ergaben jedoch, daß der Klimaxgürtel des *Fagetum* und, wenn auch wegen der geringeren Artenzahl nicht so augenfällig, die Kappe des *Piceetum hercynicum* soziologisch durchaus nicht einheitlich sind. Die Wälder der unteren Buchenklimaxstufe des Harzes z. B. setzen sich vielmehr aus einem ganzen „Schwarm" von soziologischen Einheiten zusammen. Nicht einmal die Buche selbst ist allen diesen Gesellschaften eigen, die in drei Subassoziationen des *Fagetum boreoatlanticum* und in einen Eichen-Birken-Wald *(Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum)* gegliedert werden können. Die Buchenwälder ihrerseits, das an anspruchsvollen Arten reiche *Fagetum dryopteridetosum Linnaeanae*, das ärmere *Fagetum festucetosum silvaticae* und das azidiphilste *Fagetum luzuletosum nemorosae*,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lassen sich wiederum in zahlreiche ineinander übergehende Fazies zerlegen: Das *Fagetum dryopteridetosum* in die von *Mercurialis perennis, Asperula odorata, Melica uniflora, Dryopteris Linnaeana,* das *Fagetum festucetosum* mit der von *Festuca silvatica,* das *Fagetum luzuletosum* in die von *Calamagrostis arundinacea, Poa Chaixi, Luzula nemorosa, Polytrichum attenuatum* und sogar von *Deschampsia flexuosa* (vgl. Tab. 1).

Tab. 1.

Subassoziationen
und Fazies des *Fagetum boreoatlanticum* im Harz.
(Aus 59 Aufnahmen mit normaler charakteristischer Artenkombination).

Subass.:	dryopteridetosum	festucetosum	luzuletosum
Fazies:	Mercurialis per.		
	Cardamine bulb.		
	Melica unifl.		
	Asperula odor.		
	Dryopteris Linn.		
	Elymus europaeus		
		Festuca silv.	
		Calamagr. arund.	
		Poa Chaixi	
		Luzula nemorosa	
		Polytrichum att.	
		Deschampsia flex.	

Der soziologisch und räumlich an letztere anschließende Eichen-Birken-Wald gliedert sich in *Polytrichum attenuatum-, Deschampsia flexuosa-, Vaccinium myrtillus-, Dicranum-Hypnum-* und unter Umständen sogar *Cladonien-*Fazies. Diesem Schwarm von Gesellschaften entspricht, soweit sich bisher überblicken läßt, eine ebenso große Zahl von chemisch und physikalisch unterschiedenen Bodenprofilen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von abnehmender Tiefgründigkeit und Feuchtigkeit, die insgesamt dem A-C-Typus angehören.

Die Vegetationskartierung hat gezeigt, daß die Anordnung dieser Gesellschaften (und ihrer Bodenprofile) gesetzmäßig an die verschiedenen Hangrichtungen (Expositionen) in der Weise gebunden ist, daß das *Fagetum dryopteridetosum* N- und NO-Lagen, das *Fagetum festucetosum* im allgemeinen die Kuppen und wenig geneigten NW- bis N-Hänge, das *Fagetum luzuletosum* die NW- und SO-Hänge *(Calamagrostis-, Poa Chaixi*-Fazies) und die schwach geneigten W- und SW-Hänge *(Luzula-, Deschampsia*-Fazies), das *Querceto-Betuletum* endlich die steilen S- bis SW-Lagen bevorzugt (vgl. Fig. 1).

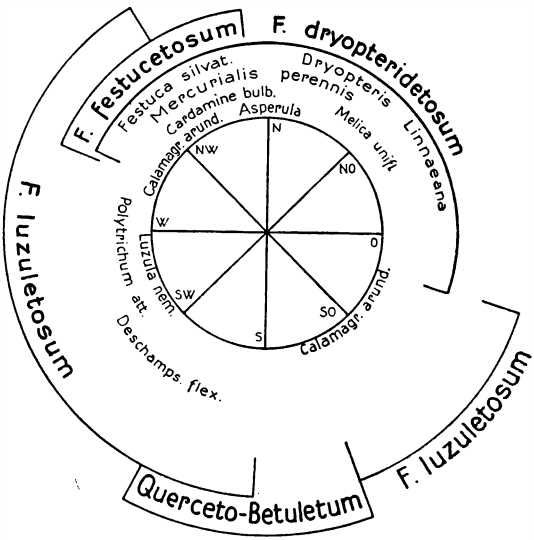


Fig. 1.

Abhängigkeit der Subassoziationen und Fazies des *Fagetum boreoatlanticum* im Harz von den verschiedenen Hangrichtungen.

Die eigentümliche räumliche Anordnung aller dieser Gesellschaften im Gelände lehrt, daß es letzten Endes die orographisch bedingten Modifikationen des Allgemeinklimas sein müssen, die diese Mannigfaltigkeit erzeugen. Ebensowenig nämlich wie es in der Buchenwaldstufe des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Harzes ein einheitliches *Fagetum* von allgemeiner Verbreitung gibt, ebensowenig wie hier die Böden überall gleichartig sind, ebensowenig ist auch das Klima wegen des stark ausgeprägten Reliefs homogen. Die von den meteorologischen Stationen gewonnenen Klimadaten haben im Gebirge streng genommen keine andere als rein örtliche Gültigkeit. Jeder Hang, sei er steiler oder flacher, oder nach dieser oder jener Himmelsrichtung geneigt, oder endlich durch Nachbarhänge oder Täler beeinflußt, zeigt eigene, von der Norm der Statistik oder einer Klimakarte abweichende Verhältnisse. Das Allgemeinklima einer Gebirgsstufe kommt in Wirklichkeit nur mehr oder weniger dem Mittel aus zahlreichen durch die Orographie bedingten und verteilten örtlichen Modifikationen nahe. Diesen entspricht eine ebenso große Zahl durch sie bedingter Pflanzengesellschaften mit ihren zugehörigen Bodentypen, die wir als „Klimaxschwarm" bezeichnen möchten (vgl. a. 23, p. 369).

Wir müssen also annehmen, daß statt e i n e r im Gebirge in einer bestimmten Höhenstufe vorhandenen Gesellschaft, a l l e auf trockenen und alten Verwitterungsböden vorkommenden in ihrer Gesamtheit Klimax sind, was wir durch den Begrifff „Klimaxschwarm" ausdrücken wollen. Wir brauchen dann nicht zu der Annahme greifen, daß die Klimax g e s e l l s c h a f t sich vor dem Klimax b o d e n einfinden kann, sondern wir müssen vielmehr die Folgerung ziehen, daß alle vorhandenen Böden des Klimaxschwarms die ihnen aus Relief- und lokalklimatischen Gründen mögliche Reife schon erlangt haben.

Der Klimaxschwarm ersetzt also im Gebirge die regional einheitliche Klimaxgesellschaft mancher Flachländer (vgl. jedoch „Klimaxgruppe"). Er bildet gewissermaßen die Summe aller Modifikationen der regionalen Klimaxvegetation.

Bisher sind uns Beispiele für das Vorhandensein des Klimaxschwarms im Harz, im Weser- und Leinebergland, in der Rhön, im Schwarzwald, der Schwäbischen Alb, dem Böhmer-Wald und in den bayrischen Alpen und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

andererseits sogar auf den geringen, aber steilen Erhebungen der baltischen Jungmoräne und der Insel Rügen bekannt geworden. Es ist wohl kaum zweifelhaft, daß in anderen Gebirgen die Verhältnisse entsprechend liegen, worauf übrigens manche Angaben der Literatur hinweisen dürften.

2. Klimaxgruppe.

Nach der Klimaxtheorie soll im Flach- und Hügellande sich schließlich auf allen Gesteinsunterlagen die regional verbreitete Klimaxgesellschaft einfinden. Schon seit einiger Zeit erwies sich jedoch dank der Vegetationskartierung in Nordwestdeutschland und später auch in anderen Ländern (2; 3; 7; 11—20; 27; 28; 32; 35), daß diese Klimaxgesellschaft nicht auf silikatarmen Sanden und Sandsteinen vorkommt, wenn auch deren Schlußgesellschaft mehrere Eigenschaften einer Klimaxgesellschaft im engeren Sinne besitzt („Paraklimax" Tüxen 1933). Mit dem Fortschreiten der Vegetationskartierung hat sich nun herausgestellt, daß sich in den klimatisch bedingten Schlußstadien nicht nur die Quarzsande von den übrigen Ausgangsgesteinen verschieden verhalten, sondern daß auch diese untereinander Unterschiede in ihren Schlußphasen zeigen können, indem innerhalb des gleichen Klimagebietes die Endstufen der Vegetationsentwicklung und Bodenbildung auch auf reinen Kalkgesteinen andere sind als auf Silikatgesteinen (gewisse Urgesteine, Löß, Lehm u. a.)[1]).

Im nordwestdeutschen und holländischen (15, p. 325/26) Flachlande keilen häufig silikatische Lößdecken über Quarzsanden aus, eine Erscheinung, die gelegentlich in Sandgruben aufgeschlossen ist. In jedem dieser Aufschlüsse, d. h. sicherlich unter gleichem Klima, findet man dann stets im Löß das Bodenprofil der subatlantischen Variante des *Querceto-Carpinetum typicum* mit kompaktem B-Horizont, während im Quarzsande daneben der fein

[1]) Vgl. hierzu die klaren bodenkundlichen Darlegungen von Pallmann und Haffter 23, p. 370 f., die sich weitgehend mit unseren Befunden decken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gebänderte B-Horizont des *Querceto roboris-Betuletum typicum* ausgebildet ist. Entsprechend dem Auskeilen der Lößüberwehung sind diese beiden Extreme durch grob gebankte B-Horizonte von abnehmender Mächtigkeit miteinander verbunden. Ein hervorragendes Beispiel für diese Erscheinung, das wert wäre, als Naturdenkmal erhalten zu werden, liefert eine kleine Sandgrube bei Dohnsen, zwischen Hermannsburg und Bergen, der die Abbildungen 1—3 (Tafel 1) entstammen.

Wenn auch in diesem Falle der Waldbestand um die Grube stark degradiert und z. T. überhaupt vernichtet ist, so gestattet die bekannte gesetzmäßige Zusammengehörigkeit von Bodenprofil und Waldgesellschaft dennoch sichere Schlüsse auch auf diese. Im Finkenheerd bei Vienenburg liegt eine Sandgrube, an der die gleiche Erscheinung sowohl in den Waldgesellschaften und ihren Bodenprofilen zu studieren ist. Auch hier geht der kompakte B-Horizont im silikatreichen Löß über grobgebankte Zwischenstadien in feine Bänder im silikatarmen Quarzsand über (vgl. Fig. 2). Diesem Wechsel der Bodentypen

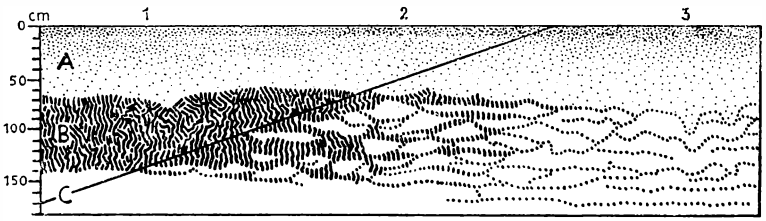


Fig. 2.

Schematische Darstellung der Abhängigkeit der Bodenprofile von den Grundgesteinen in einer Sandgrube im Finkenheerd bei Vienenburg. Die schräge Linie bezeichnet die Grenze von Löß (links oben) über Quarzsand (rechts unten).

1. Profil des *Querceto-Carpinetum typicum* (vgl. Aufn. 1, Tab. 2) im silikatischen Löß.
2. Übergangsprofil des *Querceto-Carpinetum typicum* zum *Querceto sesiliflorae-Betuletum typicum* (vgl. Aufn. 2, Tab. 2) unter auskeilendem Löß.
3. Profil des *Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum* (vgl. Aufn. 3, Tab. 2) im Quarzsand.

Vgl. Tafel 2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entspricht eine ebenso ausgeprägte Änderung der Vegetation von der subatlantischen Variante des *Querceto-Carpinetum typicum* bis zum *Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum*, wie die folgende Tabelle zeigt:

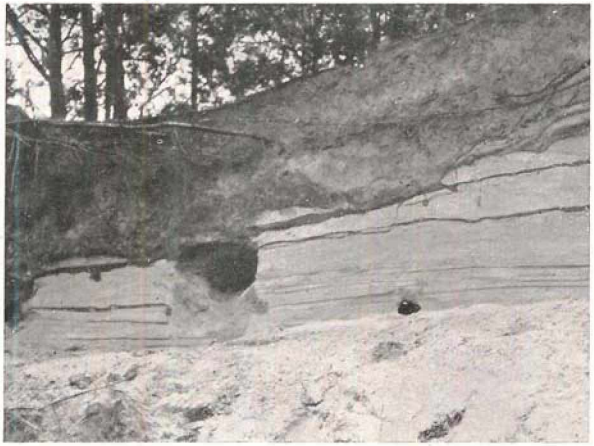
Tab. 2.

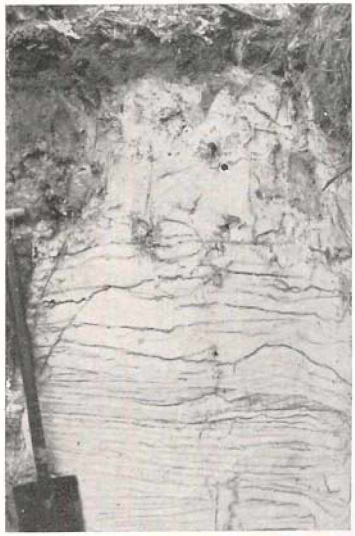
Profil:	1	2	3
Mächtigkeit des Löß	>150 cm	95—40 cm	—
Größe der Probefläche	200 m²	200 m²	200 m²
Fagetalia-Arten:			
Fagus silvatica	+.1	+.1	+.1
Carpinus betulus B.	3.3	+.1	
„ „ Str. u. Klge.	+.1	+.1	
Milium effusum.	1.2	+.2	
Stellaria holostea	1.2	+.1	
Catharinaea undulata	1.2		
Poa nemoralis	4.4		
Melica uniflora	1.2		
Viola silvestris.	+.1		
Moehringia trinervia	(+)		
Scrophularia nodosa	(+)		
Anteil an der Gesamtartenzahl der Aufnahme	38%	30%	6%
Azidiphile Arten:			
Dicranella heteromalla	+.2	+.2	1.2
Deschampsia flexuosa	2.2	3.3	4.4
Agrostis capillaris	1.2	2.3	1.2
Lonicera periclymenum Str. .	1.1	2.2	1.1
„ „ Kr. .	1.1	1.2	1.1
Luzula nemorosa	1.2	2.2	1.1
Melampyrum pratense	1.1	1.1	1.1
Hieracium sabaudum	1.1	1.1	1.1
Majanthemum bifolium. . . .	(+)	+.1	
Polytrichum attenuatum . . .	+.1		+.2
Betula verrucosa	1.1		1.2
Dryopteris austriaca ssp. *spinulosa*.		+.1	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.







Aufn. Tüxen u. Pietsch.

Bodenprofile in Löß und Quarzsand in einer Sandgrube bei Dohnsen, Kr. Celle (vgl. S 79).

Abb. 1. Profil der subatlantischen Variante des *Querceto-Carpinetum typicum* im silikatreichen Löß mit kompaktem B, der sich nach unten infolge der Beimengung von Quarzsand in grobe Bänke aufzulösen beginnt.

Abb. 2. Übergangsprofil des *Querceto-Carpinetum typicum* zum *Querceto roboris-Betuletum typicum* in ausstreichendem Löß über Quarzsand mit grobgebanktem B (Störung durch Fuchsbau).

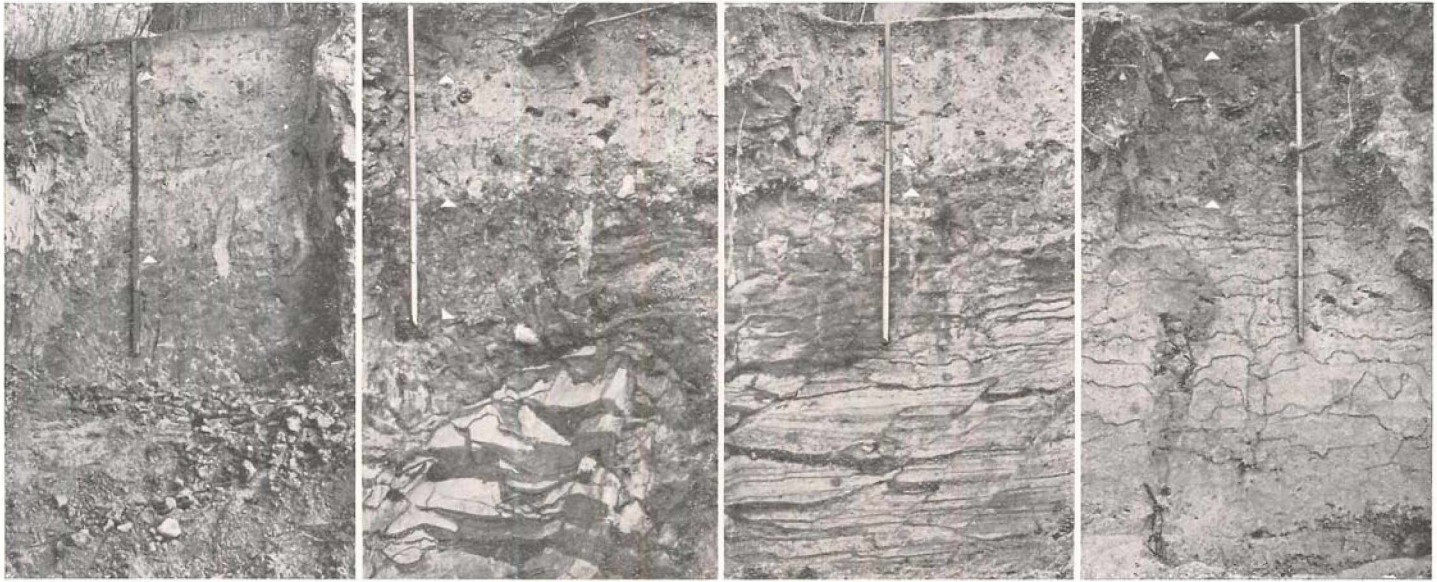
Abb. 3. Profil des *Querceto roboris-Betuletum typicum* in glazialem Quarzsand mit feingebändertem B.

Tafel 1
Tüxen / Diemont.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abb. 4. Abb. 5. Abb. 6. Abb. 7.



Aufn. Diemont.

Tafel 2

Tüxen / Diemont.

Bodenprofile in Löß und Quarzsand in einer Sandgrube im Finkenheerd bei Vienenburg (vgl. S. 79—81).

Die Grenze des ausstreichenden Löß gegen den darunter liegenden Quarzsand ist durch ▵, die Begrenzung der Bodenhorizonte durch △ bezeichnet.

Abb. 4. Profil des *Querceto-Carpinetum typicum* im Löß. A 70 cm, B kompakt.

Abb. 5. Übergangsprofil vom *Querceto-Carpinetum typicum* zum *Querceto sessiliflorae-Betuletum-typicum* in 1 m Löß über Quarzsand. A 60 cm, B in Löß kompakt, im darunter liegenden Sande grob gebankt.

Abb. 6. Übergangsprofil des *Querceto-sessiliflorae-Betuletum typicum* zum *Querceto-Carpinetum typicum* in 45 cm Löß über Quarzsand. A 55 cm, B feiner gebankt.

Abb. 7. Profil des *Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum* in reinem Quarzsand. A 55 cm, B fein gebändert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Populus tremula Str.			+.1
Hieracium levigatum			+.1
Frangula alnus			+.1
Dicranum scoparium			+.2
Anteil an der Gesamtartenzahl der Aufnahme	38 %	53 %	72 %
Verhältnis Fagetalia/Azidiphile	84	60	7
Indifferente Arten:			
Quercus sessiliflora B.	3.4	4.5	4.5
„ „ Str. u. Klge	+.1		1.2
Sorbus aucuparia		+.1	+.1
Luzula pilosa	+.1	+.1	
Convallaria majalis	+.1		1.2
Rubus spec.	+.1		
Dactylis glomerata	+.1		
Oxalis acetosella	+.2		
Quercus robur Str.			+.1

In unmittelbarer Nähe dieser Grube gedeiht auf kalkreichem Löß und anstehendem Kalk (Pläner der Oberen Kreide und Oberem Muschelkalk) mit ebenfalls völlig ausgeglichener Oberfläche das neutro- bis basiphile *Querceto-Carpinetum primuletosum* auf A-C-Profil, das sich durch eine Reihe von Differentialarten vom *Querceto-Carpinetum typicum* unterscheidet und dem azidiphile Begleiter fehlen (vgl. 34).

Ähnliche Beispiele eines starken Mosaiks von Schlußgesellschaften auf ebener Oberfläche mit alten Böden lassen sich innerhalb durchaus gleicher Klimagebiete, nur durch den Wechsel des Grundgesteins bedingt, überall in Nordwestdeutschland und weit darüber hinaus in Nordwest- und Mittel-Europa nachweisen.

Weder bei der Bodenbildung, noch in der Vegetationsentwicklung werden in unserem Gebiet durch klimatische Einflüsse die Auswirkungen der petrographischen Eigenschaften der drei Grundgesteinshauptgruppen der Kalke, der Silikatgesteine und der Quarzsande völlig aus-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geglichen. Dabei stellt das Extrem der silikatarme Quarzsand (Paraklimax) dar, aber auch die Schlußstadien auf Kalkstein zeigen deutliche Unterschiede von denen der Silikatgesteine.

Besonders schlagende Beispiele dafür liefern zahlreiche Bodenaufschlüsse im Teutoburger Wald in der Gegend von Lengerich, deren Kenntnis wir Herrn cand. R. Büker, Tecklenburg, verdanken. Dort sind die flachen Mulden des Plänerkalkes mit Lößdecken ausgefüllt. Den Löß bedeckt die subatlantische Variante des *Querceto sessiliflorae-Betuletum* auf ABC-Profil mit grobgebanktem B-Horizont, während der anstehende Pläner die subatlantische Variante des *Querceto-Carpinetum primuletosum* (34) auf AC-Profil trägt (vgl. Fig. 3). Dieses AC-Profil setzt sich

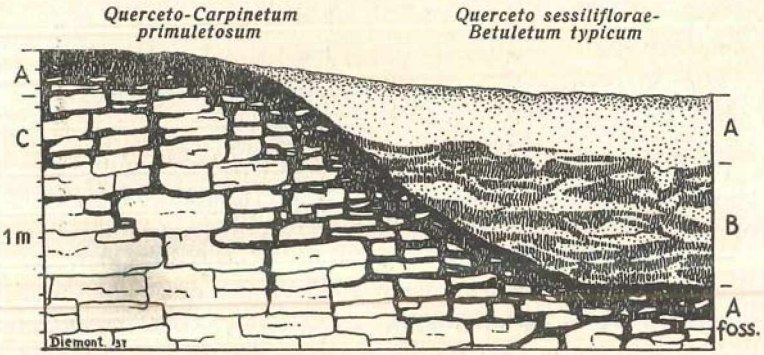


Fig. 3.

Bodenprofile im Plänerkalk und Löß am Hohner Berg bei Lengerich im Teutoburger Wald.

Im Löß unter der subatlantischen Variante des azidiphilen *Querceto sessiliflorae-Betuletum typicum* ABC-Profil mit grobgebanktem B. Darunter im Kalkstein fossiles AC-Profil, das sich auf dem anstehenden Kalk nicht weiter entwickelt hat und heute die subatlantische Variante des neutro- bis basiphilen *Querceto-Carpinetum primuletosum* trägt.

in morphologisch gleicher Ausbildung fossil unter dem Löß fort, obwohl es dort schon seit dessen Ablagerung von der Reifung ausgeschlossen ist. Eine weitere Entwicklung dieser Rendzina erscheint daher unmöglich. Andererseits

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

muß des Löß als Silikatgestein seine eigene völlig abweichende Bodenentwicklung durchlaufen haben. Diesen beiden Endzuständen der Bodenbildung entsprechen ebenso stark verschiedene Endstadien in der Vegetationsentwicklung, die genetisch nicht mit einander in Beziehung stehen können.

Wir kennen keinerlei Hinweise dafür, daß zwischen den einzelnen Sukzessionsserien auf diesen Ausgangsgesteinen Querverbindungen bestehen, da selbst ihre Schlußstadien nicht identisch sind. Die Entwicklung der Böden und der Pflanzengesellschaften verläuft vielmehr auf diesen drei Gesteinsgruppen in gewissem Sinne konvergierend[1]), ohne jedoch in unserem Klima jemals die gleiche Stufe zu erreichen.

Wir glauben daher, daß — ganz besonders in Gebieten mit starkem Wechsel dieser drei Gesteinsgruppen — es vorzuziehen sein wird, statt von einem Klimaxstadium von der „Klimaxgruppe" zu sprechen. Unter Klimaxgruppe verstehen wir die in einem einheitlichen Klimagebiet und auf reifen Böden vorhandene Gruppe allgemein klimatisch bedingter Endstufen der Boden- und Vegetationsentwicklung auf verschiedenen Ausgangsgesteinen. (Dauergesellschaften im eigentlichen Sinne fallen nicht unter diesen Begriff.)

Die Klimaxgruppe ist bis jetzt nur aus NW- und Mitteleuropa aus Gebieten humiden Klimas bekannt. Ob dieser Begriff auch in perhumiden[2]), ariden und perariden

[1]) Diese Möglichkeit hatte offenbar Hartmann im Auge, als er an Stelle der Bezeichnung Paraklimax „Parallelklimax" vorschlug (13, p. 279), ein Terminus, der jedoch deswegen unmöglich ist, weil Endpunkte, selbst von parallelen Entwicklungsreihen, nicht „parallel" sein können.

[2]) „Kalksedimente liefern selbst in perhumiden Gegenden Bodentypen, die der Rendzina (Humuskarbonatboden) angehören und in ihrer Entwicklung nur in den seltensten Fällen bis zum eigentlichen Eisenpodsol fortschreiten. Auch in diesen seltensten Fällen dürften solche ausgesprochenen Podsolierungen in der Regel auf kalkärmere Varianten des Muttergesteins oder auf lokalklimatisch gesteigerte Humiditäten zurückzuführen sein." Pallmann u. Haffter 23, p. 370/1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gebieten und im Übergangsbereich des semihumiden zum semiariden Klima Berechtigung hat, muß vorläufig noch dahingestellt bleiben.

Zum Schluß sei nur noch kurz darauf verwiesen, daß in Gebirgen unter humidem Klima mit ausgeprägtem Relief und starkem Gesteinswechsel ein Ineinandergreifen von Klimaxschwarm und Klimaxgruppe zu erwarten ist, wofür das südhannoversche Bergland zahllose Beispiele liefert.

Wir hoffen mit dem Vorschlag der Begriffe Klimaxschwarm und Klimaxgruppe das Verständnis der tatsächlichen Wechselbeziehungen zwischen Klima, Gesteinen, Böden und Vegetation zu fördern und die Klärung der Klimaxgebiete der humiden Teile Europas zu erleichtern. Wir sind uns dabei bewußt, daß es nicht möglich sein wird, die unberührten natürlichen Klimaxgesellschaften in unserem seit Jahrtausenden menschlich beeinflußten Kontinent zu rekonstruieren, sondern wir müssen uns mit den unter den heute gegebenen Verhältnissen natürlich erscheinenden Klimaxgesellschaften begnügen, für die man nötigenfalls die Bezeichnung „Anthropo-Klimax" benutzen könnte (vgl. 38).

Bald nach Abschluß unseres Manuskriptes im Sommer 1935 kam uns die ausgezeichnete Arbeit von K. v. Bülow: Deutschlands Wald- und Ackerböden, Berlin 1936 in die Hände. Zu unserer Freude stellten wir fest, daß darin vom Blickpunkt des Bodenkundlers ähnliche Gedankengänge entwickelt werden, wie sie uns zu dem Begriff der Klimaxgruppe führten. Diese vollkommen unabhängig von unseren Beobachtungen und Überlegungen gefundenen Ergebnisse bestätigen uns in unserer Auffassung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Literaturverzeichnis.

1. Adriani, M. J.: Synökologische Beiträge zur Frage der Bedeutung von Fagus silvatica in einigen niederländischen Waldassoziationen. Mitt. d. flor.-soz. Arb. Gem. in Niedersachsen **3**. Hannover 1937.
2. Adriani, M. J. en Vlieger, J.: Plantensociologisch onderzoek, in het bizonder van de Midden-Nederlandsche bosschen. Natuurwetensch. Tijdschr. **18**. Gent 1936.
3. Adriani, M. J., Vlieger, H. en Wolterson, J. F.: De begrippen „Successie" en „Vegetatieevenwicht" in de Plantensociologie. Vakblad voor Biologen **17**, 10. 1936.
4. Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
5. Braun-Blanquet, J.: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beih. Bot. Zentralbl. **49**. Erg.-Bd. Dresden 1932.
6. Braun-Blanquet, J.: L'association végétale climatique, unité phytosociologique, et le climax du sol dans le midi méditerranéen. Bull. Soc. bot. de France **80**, 9, 10. 1933.
7. Braun-Blanquet, J.: La Chênaie d'Yeuse méditerranéenne (Quercion ilicis). Mém. Soc. d'Etude des Sc. Nat. de Nimes 5. Montpellier 1936.
8. Braun-Blanquet, J.: L'Excursion de la S. I. G. M. A. en Catalogne. Cavanillesia **VII**, 6—12. Barcelona 1936.
9. Braun-Blanquet, J. und Jenny, H.; Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges. **58**, 2. Zürich 1926.
10. Braun-Blanquet, J. und Tüxen, R.: Die Pflanzensoziologie in Forschung und Lehre. „Der Biologe" 1, 8. München 1931/32.
11. Diemont, W. H.: De beteekenis van de Plantensociologie voor den Boschbouw, speciaal met het oog op de exotische houtsoorten. Nederl. Boschbouw-Tijdschr. 3. Wageningen 1937.
12. Grabherr, W.: Die Dynamik der Brandflächenvegetation auf Kalk- und Dolomitböden des Karwendels. Beih. Bot. Zentralbl. **55**, Abt. B, 1/2. 1936.
13. Hartmann, F. K.: Zur soziologisch-ökologischen Kennzeichnung der Waldbestände in Norddeutschland. Forstl. Wochenschr. Silva **22**, 35/36. Tübingen 1934.
14. Hartmann, F. K.: Die Beziehungen der Pflanzensoziologie zum Standort. Jahresber. d. Deutsch. Forstver. Berlin 1936.
15. Jeswiet, J. und De Leeuw, W. C.: Waldgesellschaften aus Holland und die dazugehörigen Bodenprofile (Bericht über eine Exkursion, geführt von R. Tüxen). — Nederl. Kruidkundig Archief **43**. 1933, p. 325/6.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

16. Klika, J.: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas. IV. Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Lovos (Lobosch). Beih. Bot. Zentbl. **54**, Abt. B. Dresd. 1936.

17. Langendock, H. J. van: Etude sur la Flore et la Végétation des Environs de Gand. Gembloux 1935.

18. Lemée, M. G.: L'association climatique finale, ou climax, dans le territoire du Perche. Comptes rendus séances de l'Acad. des Sciences 202. Paris 1936.

19. Lozinski, W.: Die Waldböden der ostkarpathischen Piedmontzone. Prace Rolniczo-Leśne 12. Krakow 1934.

20. Meijer Drees, E.: De bosvegetatie van de Achterhoek en enkele aangrenzende gebieden. Diss. Wageningen 1936.

21. Molinier, R.: Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Ann. du Musée d'Hist. Nat. de Marseille **27, 1.** 1934.

22. Pallmann, H.: Über Bodenbildung und Bodenserien in der Schweiz. „Die Ernährung der Pflanze" **30,** 13/14. Berlin 1934.

23. Pallmann, H. und Haffter, P.: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin mit besonderer Berücksichtigung der Zwergstrauchgesellschaften der Ordnung Rhodoreto-Vaccinietalia. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **42,** 2. Bern 1933.

24. Quantin, A.: L'Evolution de la Végétation à l'Etage de la Chênaie dans le Jura Méridional. Diss. Lyon 1935.

25. Szafer, W.: The Forest and the Steppe in West Podolia Osobne odbicie z Rozpraw Wydzialu matematyczno-przyrodniczego Polskiej Akademji Umiejetnosci **71,** B, 2. Krakow 1935.

26. Tüxen, R.: Wald- und Bodenentwicklung in NW-Deutschland. Ber. über die 37. Wanderversammlung des nw-deutschen Forstver. zu Hannover. Hannover 1932.

27. Tüxen, R.: Klimaxprobleme des nw-europäischen Festlandes. Nederl. Kruidkundig Archief **43.** Amsterdam 1933.

28. Tüxen, R.: Vegetationskarte von Nordwestdeutschland. Atlas Niedersachsen. Oldenburg 1934.

29. Tüxen, R.: Natürliche Vegetation und Landschaftsgestaltung in Nordwestdeutschland. Gartenkunst **48,** 5. Frankfurt 1935.

30. Tüxen, R.: Planzensoziologie im Hinblick auf den Straßenbau in Deutschland. Die Straße **2,** 19. Berlin 1935.

31. Tüxen, R.: Vegetationskartierung NW-Deutschlands und ihre wirtschaftliche Auswertung. In: Sirks, M. J. Zesde Intern. Bot. Congr. Proceedings II. Leiden 1935. p. 73/74.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

32. Tüxen, R.: Neue Ergebnisse der Niedersächsischen Pflanzensoziologie: Klimaxschwarm und Klimaxgruppe. (Vortragsreferat.) Kulturring. Mitt. d. Arb. Gem. Hannov. Kulturvereine **14**, 3. 1937.
33. Tüxen, R.: Die Bedeutung der Pflanzensoziologie für die Landeskultur. (Vortrag gehalten auf der Konferenz der preuß. Landeshauptleute in Kiel 1937.) Als Manuskr. vervielfältigt.
34. Tüxen, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. d. flor.-soz. Arb. Gem. in Niedersachsen **3**, Hannover 1937.
35. Tüxen, R. und Diemont, W. H.: Weitere Beiträge zum Klimaxproblem des nordwesteuropäischen Festlandes. Mitt. d. Naturw. Ver. Osnabrück 1936.
36. Vlieger, J.: Über einige Waldassoziationen der Veluwe. Mitt. d. flor.-soz. Arb. Gem. in Niedersachsen **3**, Hannov. 1937.
37. Walter, H.: Ökologische Pflanzengeographie. Fortschritte der Botanik **2**. Berlin 1933.
38. Walter, H.: Nährstoffgehalt des Bodens und natürliche Waldbestände. Forstl. Wochenschr. Silva **24**, 25, 26. 1936.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1936-1938

Band/Volume: 88-89

Autor(en)/Author(s): Tüxen Reinhold, Diemont Herbert

Artikel/Article: Klimaxgruppe und Klimaxschwarm 73-87