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

Über einige Waldassoziationen der Veluwe.

Von

J. Vlieger,

Wageningen (Holland).

Die Veluwe ist ein zentral in den Niederlanden gelegenes durch die Riß-Eiszeit zu einer Hügellandschaft umgearbeitetes Plateau prae-glazialen Ursprunges. Auf diesen aus Sanden verschiedener Beschaffenheit, stellenweise aus Lehm und einer Art Löß bestehenden Böden sind Klimax- und Paraklimaxgesellschaften zu erwarten. Hier wird nur die Rede sein von Assoziationen auf trockenen Böden, die bis 1—1,5 m unter die Oberfläche keine Grundwasserflecken zeigen.

Sowohl Klimax als Paraklimax deuten auf ein Gleichgewicht hin, wobei die Vegetation dem Boden ebensoviel entnimmt, als sie ihm in für die Pflanzen aufnehmbarer Form zurückgibt. Der Klimax kann sich einstellen auf allen Bodenarten, die mehr als ein bestimmtes Minimum an Pflanzennährstoffen enthalten. Auf Böden, welche weniger Nährstoffe besitzen als das für die Klimaxentwicklung unentbehrliche Minimum, wird man immer eine Paraklimaxgesellschaft antreffen. Dieser Paraklimax befindet sich nur auf sehr kolloidarmem Substrat, wo der Klimax natürlicherweise nie vorkommen kann. (16, 17).

Die große Mineralarmut der Paraklimaxgesellschaft kann auf mehrere Weisen zustande kommen. Sie kann entstehen durch die geologisch-petrographische Beschaffenheit des Gesteins (z. B. fluvioglazialer Sand oder Buntsandstein), sie kann aber auch menschlicher Beeinflussung zu verdanken sein. Beweidung, Streunutzung und Kahlschlag, besonders in der Form von Niederwaldwirtschaft, entziehen dem Boden Nährstoffe. Die durch diese Maßnahmen erfolgte Verarmung verläuft parallel einer Degradation der Vegetation, welche aber erst zum Ausdruck kommt, wenn die Nährstoffreserve im Boden erschöpft ist. Im allgemeinen haben die Sandböden eine geringe Reserve, so daß sie für Degradation sehr empfindlich sind.

Nach einigen von Tüxen auf der Veluwe geführten Exkursionen (11) stellte es sich heraus, daß auf den Löß- und Lehmböden als Klimax das *Querceto-Carpinetum stellarietosum* zu finden ist, während das *Querceto-Betuletum* als Paraklimax auf den Sandböden stockt. Es hat sich aber ergeben,

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

daß die Sande der Veluwe nicht nur das *Querceto-Betuletum* tragen, was mit ihrer wechselnden petrographischen Beschaffenheit zusammenhängt. So sind die prae-rißglazialen Sande im Durchschnitt reicher als die fluvioglazialen. Auf Grund dieser Verhältnisse sind vorläufig drei Waldgesellschaften zu unterscheiden. Die Untersuchung der Vegetation mußte meistens an alten Niederwäldern vorgenommen werden; Eichenhochwälder in guter Ausbildung sind selten.

Das *Querceto-Carpinetum stellarietosum*, die Waldgesellschaft, welche floristisch am reichsten ist, wurde für den benachbarten Teil NW-Deutschlands von Tüxen als Klimaxwald bezeichnet (16).

Die Aufnahmen 1—5 der Tabelle I beziehen sich auf diese Gesellschaft.

Aufn. 1. 26.9.1934. An der Peripherie des Ackergebietes um Wageningen herum. Eichenniederwald, 4 m hoch, Str. 100 %, Kr. 50 % deckend; 500 m². Boden sehr locker, durchlöchert von vielen Würmern und Mäusen. Der Wald ist wahrscheinlich vor 60 bis 70 Jahren auf Ackerboden gepflanzt in der Zeit, als für den Schälwald hohe Preise bezahlt wurden.

Aufn. 2. 4. 9. 1935. Beim Forsthaus im Vierhouterwald, sö Nunspeet. Eichenhochwald, unmittelbar an einen reinen Buchenbestand anschließend; 200 m². Auf sandigem Lehm. Die versauernde Wirkung des eingewehten Buchenlaubes kommt zum Ausdruck in dem reichlichen Auftreten azidiphiler Arten. (*Vaccinium myrtillus* 2.2!)

Aufn. 3. 23. 5. 1934. Auf dem steilen Südhang der Veluwe gegen die Flußaue des Rheines bei Wageningen (Wageningsche Berg). Neigung 45°, 5—8 m über dem Niveau der Auen. Eichenniederwald, 3 m hoch, mit einzelnen 10—12 m hohen Überständern. Str. 90 %, Kr. 90 % deckend; 200 m².

Aufn. 4. 13. 5. 1934. N Rhenen. Eichenniederwald, 2 m hoch. Str. 100 %, Kr. 80 % deckend; 100 m².

Aufn. 5. 24. 8. 1934. Zwischen Remmerden und Elst (Provinz Utrecht). Eichenschälwald, 2 m hoch, dicht geschlossen; 100 m².

Außer den in der Tabelle verzeichneten Arten wurden noch einmal notiert in:

Aufn. 1. *Salix caprea, Urtica dioeca, Veronica chamaedrys.*

Aufn. 2. *Dryopteris austriaca, Oxalis acetosella* 2.2, *Carex* cf. *muricata, Eurhynchium Stokesii Fissidens* spec., *Polytrichum formosum* 1.2, *Thuidium tamariscinum.*

Aufn. 3. *Silene nutans, Robinia pseudacacia, Acer pseudoplatanus* (K), *Glechoma hederaceum* 1.2, *Galium mollugo, Anthoxanthum odoratum* 1.1.

Aufn. 4. *Corydalis solida, Sarothamnus scoparius, Galium cruciata.*

Aufn. 5. *Ajuga, reptansHieracium umbellatum, Agrostis tenuis.*

Die Tabelle zeigt, daß die *Fagetalia*-Arten in Anzahl und Dominanz die *Quercion*-Arten übertreffen. Die Assoziation wird deshalb den *Fagetalia* zugerechnet. Vergleicht man die floristische Zusammensetzung der holländischen Aufnahmen mit der 1930 für NW-Deutschland publizierten Liste (15), so fällt es auf, daß auf der Veluwe einige anspruchsvolle Arten fehlen, die nach O zu einem Präsenzgrad 3—5 erreichen. Besonders das Fehlen von *Carpinus*

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

Tabelle I.

Querceto-Carpinetum stellarietosum (Aufnahmen 1—5) und *Eupteris-Teucrium*-Variante des *Querceto-Betuletums* (Aufnahmen 6—10).

Aufnahmen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fagetalia-Arten.										
Stellaria holostea	1.2	+.2	2.1	(+)	1.1	1.1⁰	1.2			
Scrophularia nodosa	1.1			+.1	+.1	+.1	+.1			
Polygonatum multiflorum	1.1	+.1	(+)	1.1					+.1⁰	
Moehringia trinervia	+.2	+.1		+.1	+.2					
Viola Riviniana	1.1	+.1	1.1		2.1					
*Crataegus monogyna**	+.1		+.1	+.2	+.1k					
Anemone nemorosa	(+)	1.1						+.1⁰		
Poa nemoralis	2.2		5.5	4.5						
*Mnium hornum**	+.2	+.2			1.2					
Fagus silvatica	+.1k	+.1					+.1			
*Dryopteris filix-mas**		+.1								
*Prunus spinosa**	+.1									
Catharinea undulata		+.2								
Eurhynchium striatum		+.2								
Quercion-Arten										
Lonicera periclymenum	1.1	2.2			2.2	1.1	2.2	2.2	+.2	+.2
Holcus mollis	1.2			+.2	2.3	+.2⁰	2.3	+.2	1.2	+.3
Eupteris aquilina					3.3	3.2	1.1	3.2	2.1	5.5
Teucrium scorodonia			+.2			2.2		2.1	+.1	+.2
Betula pendula	+.1					+.1⁰			(+)	1.1
Hieracium laevigatum			+.1	2.2			+.1			
Majanthemum bifolium	1.3						3.4	3.1		
Begleiter.										
Quercus robur	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5
Deschampsia flexuosa	1.2	1.2		+.2	+.2	2.2	2.3	3.3	4.3	2.2
Dicranum scoparium		+.2				1.2	+.2	1.2	1.2	1.2
Frangula alnus					1.1		3.1	+.1	+.1	+.1
Sorbus aucuparia		1.1		+.1K			1.1		+.2	+.1
Vaccinium myrtillus		2.2					+.2	+.2		1.2
Rumex sanguineus	+.1		+.1	+.1	1.1					
Galeopsis tetrahit	+.1	+.1		1.1	+.1					
Campanula rotundifolia			+.2	+ 2	+.1	+.1				
Galium saxatile						+.2		+.1	+.2	+.2
Rubus fruticosus coll.		4.3		+.1						+.1
Melampyrum pratense				1.1			+.1		(+)	
Carex pilulifera						+.1		+.2	+.2	
Dactylis glomerata	+.2		+.1		+.2					
Quercus sessiliflora						1.2		(+)		
Sambucus nigra	(+)	1.1								
Convallaria majalis	+.2			2.3						
Leucobryum glaucum									+.2	+.2

* Die mit einem * bezeichneten Arten sind nicht Ordnungscharakterarten im regionalen Sinne; sie kommen im Gebiet jedoch nur in Gesellschaften der *Fagetalia* vor.

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

betulus ist auffallend, überdies sind auch *Milium effusum* und *Carex silvatica* abwesend. Andererseits sind in Holland *Teucrium scorodonia* und *Holcus mollis* gefunden, die man in der deutschen Angabe vergeblich suchen wird. Vielleicht darf man in dieser Zusammensetzung der Vegetation einen Ausdruck sehen, der von O nach W allmählich atlantischer werdenden Klimaverhältnisse. Vorläufig aber sind die floristischen Unterschiede zwischen den beiden Gebieten nicht so ausgeprägt, daß es verantwortet werden könnte, deshalb eine neue Assoziation aufzustellen. Erst wenn die Waldassoziationen von O-England, Belgien und NW-Frankreich genauer bekannt sein werden, wird es möglich sein, die gegenseitigen Beziehungen im Zusammenhang mit dem Klima zu beurteilen.

Außer in Aufnahme 2, wo der Boden stark lehmig ist, wächst das *Querceto-Carpinetum stellarietosum* der Veluwe auf Sand. Außerdem sind auf einem löß-ähnlichen Boden bei Middachten ö Arnheim Fragmente von dieser Assoziation gefunden (11). Dieses Vorkommen auf verschiedenen Bodenarten und zudem die ganz nahe Verwandtschaft mit dem nw-deutschen Klimaxwalde, machen es sehr wahrscheinlich, daß das *Querceto-Carpinetum stellarietosum* auf der Veluwe als Klimax gelten muß, wie es schon Tüxen vor einigen Jahren ausgesprochen hat (17).

Gut ausgebildet ist diese Gesellschaft nicht häufig anzutreffen, weil sie, hier wie in Deutschland, der Fruchtbarkeit ihres Bodens wegen meistens in Äcker verwandelt worden ist. Sehr bezeichnend für ihr natürliches Verbreitungsgebiet sind die alten *Crataegus*-Sträucher. Die Niederwaldbestände sind nicht selten gekennzeichnet durch eine Fazies von ***Poa nemoralis*** (Aufnahme 3 und 4).

Dieser reicher Waldgesellschaft gegenüber steht das *Querceto-Betuletum typicum*, eine Assoziation, die zum ersten Male für das nw-deutsche Flachland beschrieben wurde (15). Die *Fagetalia*-Arten fehlen hier ganz, gewöhnlich dominieren die stark azidiphilen *Quercion*-Arten, besonders *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa*. Reste dieser Waldgesellschaft trifft man oft, gut ausgebildete Vertreter der Assoziation sind aber außerordentlich selten, genau wie es von Tüxen beschrieben worden ist (16).

Als Beispiel möge folgende Aufnahme dienen.

Juli 1935. Alter Eichenschälwald im Vierhouterwald südlich Nunspeet; auf prae-rißglazialem Sand; 100 m^2. Schon deutlich degradiert in der Richtung des *Calluneto-Genistetums*, wie besonders schön im Bodenprofil zu sehen war. Bleicherde und Andeutung der sich bildenden Ortsteinschichten!

Strauchschicht, 2—3 m hoch, 100 %, deckend.
Quercus robur und *Quercus sessiliflora* 5.5; *Frangula alnus* +.1.
Krautschicht, 90 %, deckend.

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

Deschampsia flexuosa	4.5	*Galium saxatile*	+.1
Vaccinium myrtillus	2.2	*Melampyrum pratense*	+.1
Vaccinium vitis-idaea	2.2	*Dicranum scoparium*	1.2
Calluna vulgaris	1.2	*Leucobryum glaucum*	+.2
Carex pilulifera	+.2		

Das *Querceto-Betuletum typicum* entwickelt sich nur auf äußerst kolloidarmen Böden; das sind die fluvioglazialen und die ärmsten Typen der praerißglazialen Sande. Zweifellos muß er als petrographisch bedingter Paraklimax aufgefaßt werden. Die große Armut des Substrates ist wahrscheinlich Ursache der Seltenheit des *Querceto-Betuletums*, das der Degradation leicht unterworfen ist und dann in ein *Calluneto-Genistetum* übergeht.

Zwischen dem *Querceto-Carpinetum stellarietosum* und dem *Querceto-Betuletum typicum* steht die dritte Waldgesellschaft, in welcher die *Fagetalia*-Arten stark zurückgedrängt sind, die *Quercion*-Arten hingegen mehr in den Vordergrund treten. Diese Pflanzengesellschaft ist besonders gekennzeichnet durch *Eupteris aquilina* und *Teucrium scorodonia* und wird deshalb vorläufig als *Eupteris-Teucrium*-Variante des *Querceto-Betuletums* benannt. Die Aufnahmen 6—10 der Tabelle I geben einen Eindruck der floristischen Zusammensetzung.

Aufn. 6. 12. 8. 1935. Landgut „Oranje Nassau's Oord" zwischen Wageningen und Renkum. Eichenniederwald, 6 m hoch, Str. 100 %, Kr. 50 % deckend; 100 m².

Aufn. 7. 14. 8. 1935. Landgut „De Dorschkamp" bei Wageningen. In Hochwald überführter Eichenschälwald, Eichen 10 m hoch, 80 % deckend, Str. 50 %, Kr. 70 %; 100 m².

Aufn. 8. 19. 7. 1935. Doorwertherwald, sw Oosterbeek. Alter Eichenniederwald, 4—5 m hoch, wahrscheinlich vor 10—15 Jahren zum letzten Male geschlagen. Str. 90 %, Kr. 80 % deckend; 50 m².

Aufn. 9. 15. 8. 1935. Wie vorige Aufnahme, aber 2 km w gelegen. Str. 6—7 m hoch, 95 %, Kr. 75 % deckend; 100 m².

Aufn. 10. 23. 8. 1934. Beekhuizerwald, nö Velp bei Arnheim. Dicht geschlossener Eichenniederwald, 3—5 m hoch, Str. 100 %, Kr. 90 %, deckend; Adlerfarn bis zu 2 m hoch; 500 m².

Neben den in der Tabelle aufgenommenen Arten wurden noch gefunden in: Aufn. 6 *Hypnum Schreberi*. Aufn. 9 *Luzula campestris*. Aufn. 10 *Hypnum cupressiforme*.

Die Beeinflussung der Niederwälder durch die Wirtschaft zeigt sich in der Seltenheit der lichtliebenden Arten, wie *Betula pendula*, *Melampyrum pratense*, *Solidago virga-aurea*. Diesen begegnet man nur am Rande oder an lichten Stellen im Walde zusammen mit *Sarothamnus scoparius* und bisweilen mit *Calluna vulgaris*.

Die ausgesprochene azidiphile *Vaccinium myrtillus*, *Dicranum scoparium* und *Leucobryum glaucum* sind in typischen Aufnahmen der Variante höchstens in geringer Menge anwesend. Es gibt aber Stellen im Schälwald, die so arm

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

sind, daß die Vegetation nur aus diesen Arten besteht, nebst *Eupteris aquilina*, *Deschampsia flexuosa* und einigen Moosen. Übereinstimmende Beobachtungen werden in der Literatur erwähnt (1, 13 a, 13 b). Als Beispiel sei folgende Aufnahme angeführt.

21. 11. 1934. Zwischen Nieuw- und Oud-Reemst, ö. Ede. Eichenwald, 8 m hoch, 90%, Kr. 75% deckend; 100 m^2.

Baumschicht:	*Quercus robur* . . .	5.5		
Krautschicht:	*Eupteris aquilina* . .	2.2	*Polytrichum formosum*	1.2
	Vaccinium myrtillus.	3.4	*Hypnum cupressiforme*	+.2
	Deschampsia flexuosa	+.2	*Leucobryum glaucum* .	+.2
	Dicranum scoparium	2.3	*Hypnum Schreberi* . .	+.1

Die *Eupteris-Teucrium* Variante zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Waldvegetation, die von Leach (12) und von Moß, Rankin and Tansley (13 a) aus England, von Massart (13) aus Belgien charakterisiert worden ist. Die Angaben der niederländischen Floren lassen vermuten, daß die Gesellschaft auch in den Provinzen Nord-Brabant und Limburg vorkommt. Im allgemeinen gewinnt man den Eindruck, es mit einer Pflanzengesellschaft zu tun zu haben, die enger als das *Querceto-Betuletum typicum* mit dem *Quercetum occidentale* (4) verwandt ist; die *Quercion*-Assoziation, die von mehreren Botanikern für W- und Mittel-Frankreich beschrieben worden ist (1, 2, 6—10).

Bisher ist die Variante des *Querceto-Betuletums* bloß auf den relativ nährstoffreichen prae-rißglazialen Sanden angetroffen worden. Deshalb wird man sie als Paraklimax bezeichnen müssen. Schwerer zu beantworten ist aber die Frage, ob man die Gesellschaft für petrographisch bedingt halten muß, oder ob man sie durch anthropogene Beeinflussung entstanden denken kann. Nur eine genaue morphologische und quantitativ chemische Untersuchung des Bodenprofils wird imstande sein dieses Problem zu beantworten. Für die letzte Auffassung spricht nicht nur die Tatsache, daß die Assoziation fast immer gefunden wurde in sehr alten Schälwäldern (Abb. 1, Tafel II), wo durch den regelmäßig zurückkehrenden Kahlschlag der Boden verarmen muß, sondern auch die Beobachtung, daß das *Querceto-Carpinetum stellarietosum* bisweilen ringsherum von der Variante umgeben wird (z. B. war dies in der Aufnahme 5 der Fall). Schließlich bleibt die Möglichkeit, daß hier die petrographische Beschaffenheit des Bodens, dort der menschliche Einfluß die Assoziation beherrscht. Dieselbe Schwierigkeit hat auch Schmithüsen ins Auge fassen müssen, ohne sie endgültig beantworten zu können (13 b).

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

Auf eine eingehende Beschreibung des für jede Gesellschaft typischen Bodenprofils wird hier verzichtet. Nur sei erwähnt, daß jedes gekennzeichnet ist durch ein A-B-C-Profil mit der Beschränkung, daß für die *Eupteris-Teucrium*-Variante dann und wann auch A-B-G-Profile beobachtet wurden (Aufnahme 6). Im letzteren Fall fängt jedoch die Gley-Schicht erst in einer Tiefe von mindestens 1 m an und Feuchtigkeitszeiger fehlen auch hier vollständig.

Die synökologischen Untersuchungen bestätigen die soziologisch gewonnene Einsicht in dem Verhältnis des *Querceto-Carpinetums stellarietosum* zu der *Eupteris-Teucrium*-Variante des *Querceto-Betuletums*. Für die chemischen Eigenschaften des Bodens darf der Säuregrad als annähernde Indikation gelten. Deshalb wurde aus der Mitte jeder morphologisch homogenen Bodenschicht eine Probe genommen, deren pH-Wert mit Hilfe der Chinhydron- und Kalomel-Elektrode elektrometrisch gemessen worden ist. Um die Zahlen graphisch darstellen zu können, wurde der pH-Wert entlogarithmiert und dann umgerechnet in Gramm Wasserstoff pro 10 000 000 Liter Wasser.

Aus den auf diese Weise zusammengestellten Säuregradprofilen (Abb. 2 und 3) geht hervor, daß die *Eupteris-Teucrium*-Variante in allen Bodenschichten eine bedeutend höhere Wasserstoffionenkonzentration aufweist als das nicht-degradierte *Querceto-Carpinetum stellarietosum*; ein Ergebnis, daß sehr schön mit dem soziologischen Charakter der beiden Gesellschaften übereinstimmt. Aber auch die Varianten innerhalb der Assoziationen kommen zum Ausdruck. Das Profil A in Abb. 2 gehört zu der Aufnahme 4 der Tabelle I; das Profil B bezieht sich auf ein durch Brand und Tierfraß rezent degradierten Niederwald mit vielen lichten Stellen (*Vaccinium myrtillus* ist mit 1.2^0 vertreten), während das Profil C in Aufnahme 2 gewonnen ist. In letzterem zeigt sich der versauernde Einfluß des von dem benachbarten Buchenbestand eingewehten Laubes, wodurch die Heidelbeere sich bis 2.2 ausbreiten konnte. Die Säuregradprofile A und B von Abb. 3 sind gesammelt in der Aufnahme 6 bzw. 8 der Tabelle I.

Dasselbe Verhältnis, das in chemischer Hinsicht zwischen der *Fagetalia*- und der *Quercion*-Gesellschaft besteht, wird auch ersichtlich in den physikalischen Bodeneigenschaften. Der nährstoffreiche Boden zeigt Krümelstruktur, der stark saure dagegen Kornstruktur. Demzufolge ist die Luftkapazität im ersten Falle größer, die Wasserkapazität hingegen kleiner. Mit der Abnahme der Luftkapazität nimmt auch die Durchlässigkeit des Bodens ab (5). Die Luft- und Wasserkapazität wurden bestimmt nach der Methode von Siegrist (14); um einen Eindruck der Durchlässigkeit zu bekommen, wurde die Zeit gemessen, in welcher 100 cc.Wasser in den Boden hineindrang.

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

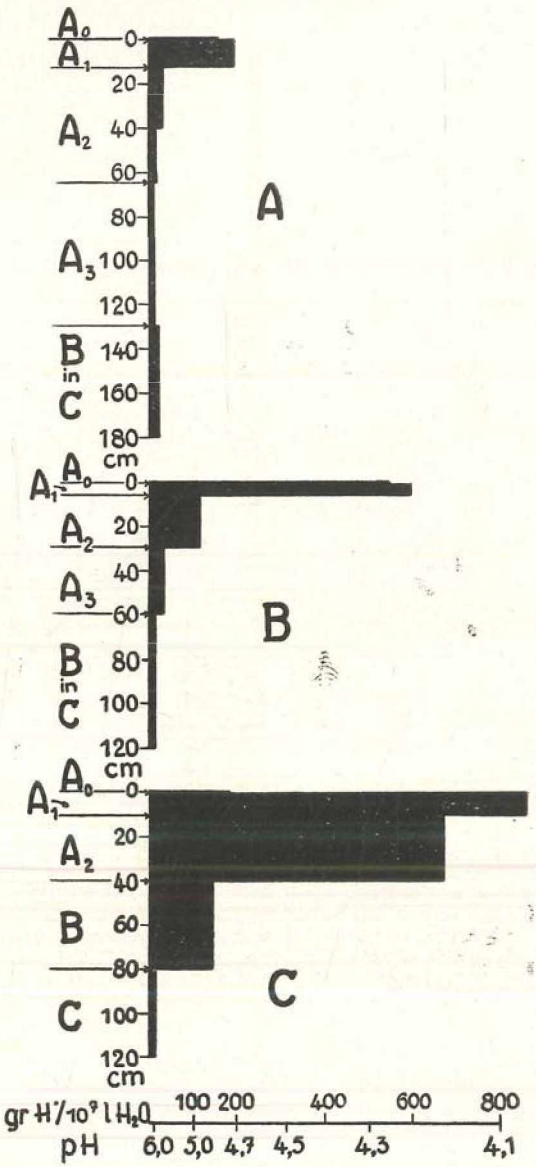

Abb. 2. Säuregradprofile des Querceto-Carpinetum stellarietosum.
A. Profil zu der Aufnahme bei Rhenen (Nr. 4 der Tabelle I).
B. Profil eines degradierten Niederwaldes bei Nieuw-Reemst ö Ede. Vaccinium myrtillus 1.2°).
C. Profil zu der Aufnahme im Vierhouterwald (Nr. 2 der Tabelle I). Versauerung durch eingewehtes Buchenlaub. Vaccinium myrtillus 2.2.

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

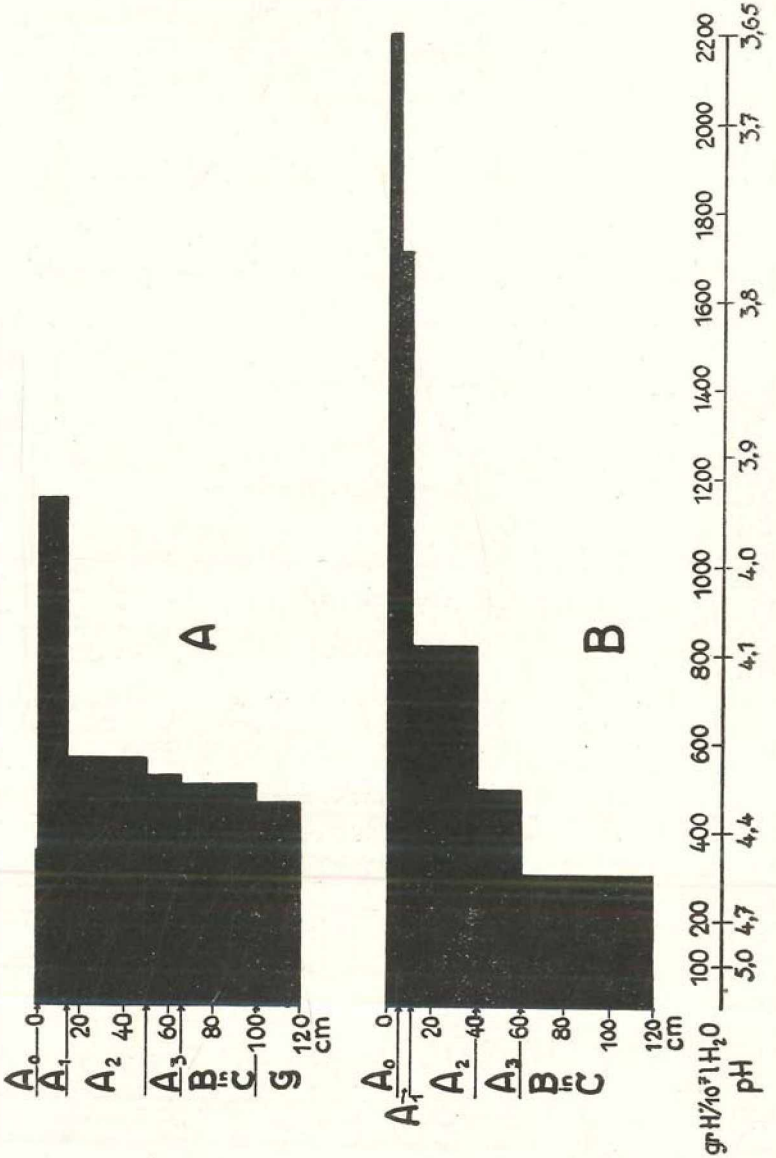

Abb. 3. Säuregradprofile der Eupteris-Teucrium-Variante des Querceto-Betuletum.
A. Profil zu der Aufnahme auf Oranje Nassau's Oord (Nr. 6 der Tabelle I).
B. Profil zu der Aufnahme im Doorwertherwald (Nr. 8 der Tabelle I).

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

Als durchschnittlicher Wert von je 6 Bestimmungen, die unter sich wenig Verschiedenheit zeigten, wurde für die A_1-Schicht gefunden:

	im *Q.-C. stellarietosum*	in der *Eupteris-Teucrium*-Variante
für die Luftkapazität . .	1.0 Volumprozent	0.7 Volumprozent
für die Wasserkapazität .	46 „	56 „
für die Durchlässigkeit .	1 Minute	7 Minuten

Die physikalischen Bodeneigenschaften der beiden Assoziationen verhalten sich also tatsächlich wie theoretisch erwartet wurde.

„Jede kleinste Veränderung der Lebensbedingungen wird in der Verschiebung der Artenzusammensetzung sichtbar" (18). Meiner Meinung nach bestätigen diese Untersuchungen diesen Ausspruch. Besonders aber geht aus ihnen hervor, daß die zwei beschriebenen Assoziationen als organische Einheiten aufzufassen sind, die nicht nur floristisch-soziologisch, sondern auch bodenkundlich-ökologisch gut charakterisiert sind.

Wageningen, Dezember 1935.

Laboratorium für Pflanzensystematik und -Geographie der landwirtschaftlichen Hochschule.

Literaturverzeichnis:

1. Allorge, P. „Les associations végétales du Vexin français." Rev. générale de Botanique. **34.** 1922.
2. Allorge, P. „Remarques sur quelques associations végétales du Massif de Multonne." Bull. de Mayenne-Sciences 1924 et 1925. 1926.
3. Braun-Blanquet, J. „Pflanzensoziologie". Berlin 1928.
4. Braun-Blanquet, J. „Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften". Beih. z. Bot. Centralblatt, XLIX. Erg.-Bd.; Comm. SIGMA no. **17.** 1932.
5. Burger, H. „Physikalische Eigenschaften der Wald- und Freilandböden". Mitt. der Schweiz. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen. **XIII.** 1922.
6. Chouard, P. „La région de Brigueil l'Aîné (Confolentais)". Bull. Soc. bot. de France. **LXXII.** 1925.
7. Gaume, R. „Les associations végétales de la Forêt de Preuilly (Indre et Loire)". Bull. Soc. bot. de France. **LXXI.** 1924.
8. Gaume, R. ‚Aperçu sur les groupements végétaux du Plateau de Brie. "Bull. Soc. bot. de France. **LXXII.** 1925.
9. Gaume, R. „La Chênaie de chêne sessile de la forêt de Montargis (Loiret). Bull. de l'ass. des Naturalistes de la Vallée du Loing. **VIII.** 1925.
10. Gaume, R. „La flore de la forêt d'Orléans aux environs de Lorris (Loiret)". Bull. de l'ass. des Naturalistes de la Vallée du Loing. **IX.** 1926.
11. Jeswiet, J. und Leeuw, W. C. de. „Einige Waldgesellschaften aus Holland und die dazu gehörigen Bodenprofile". Ned. Kruidkundig Archief. **43.** 1933.
12. Leach, W. „The vegetation of the Longmynd". Journal of Ecology. **XIX.** 1931.

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

13. Massart, J. „Esquisse de la Géographie botanique de la Belgique". Rec. de l'Institut bot. Léo Errera, **VII** bis. 1910.

13a. Moss, C. E., Rankin, W. M. and Tansley, A. G. „The Woodlands of England". The New Phytologist. **IX.** 1910.

13b. Schmithüsen, J. „Vegetationskundliche Studien im Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges". Tharandter forstl. Jahrbuch. **85.** 1934.

14. Siegrist, R. „Über die Bedeutung und Methode der Physikalischen Bodenanalyse". Forstwissensch. Centralbl. **51.** 1929.

15. Tüxen, R. „Über einige nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung". Jahrb. d. Geogr. Gesellsch. z. Hannover f. d. Jahr 1929. 1930.

16. Tüxen, R. „Wald- und Bodenentwicklung in Nordwestdeutschland". Ber. ü. d. 37. Wanderversammlung d. Nordwestdeutschen Forstvereins zu Hannover. 1932.

17. Tüxen, R. „Über Waldgesellschaften und Bodenprofile". Ned. Kruidkundig Archief. **43.** 1933.

18. Tüxen, R. „Über die Bedeutung der Pflanzensoziologie in Forschung, Wirtschaft und Lehre". Der Biologe. **IV.** 1935.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1929-1936

Band/Volume: 81-87

Autor(en)/Author(s): Vlieger J.

Artikel/Article: Über einige Waldassoziationen der Veluwe 193-203