©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Weitere Beiträge

zum Klimaxproblem

des westeuropäischen Festlandes

Von R. Tüxen und W. H. Diemont

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die Klimaxgebiete NW-Deutschlands zeigen von O nach W eine deutliche Abfolge vom *Querceto-Carpinetum typicum* über die *Stellaria holostea*-Subassoziation dieser Gesellschaft zum *Querceto-Betuletum ilicetosum* auf den nordwestlichsten Mittelgebirgen (29—34), und entsprechende Variationen nach dem S zu den *Querceto-Carpineten* Süddeutschlands, die ebenfalls mehreren großenteils noch unbeschriebenen Subassoziationen angehören (7, 10, 18, 19, 24, 35).

Diese verschiedenen Klimaxgesellschaften spiegeln ausgezeichnet die allmählichen Aenderungen des Allgemeinklimas jener Gebiete wieder und prägen sich ebenso scharf in den zugehörigen Bodentypen aus. Das Gebiet des *Querceto-Betuletum ilicetosum*, des Eichen-Hülsenwaldes, nimmt in dieser Reihe eine gewisse Sonderstellung ein, indem es als nach O vorgeschobene Insel inmitten des Klimaxgebietes des *Querceto-Carpinetum stellarietosum* durch die plötzliche Erhebung der Gebirge und die dadurch gegebenen starken Niederschläge und verhältnismäßig geringen Jahrestemperaturen von mäßiger Schwankung bedingt wird. In Fig. 1 sind für die verschiedenen Klimaxgebiete NW-Deutschlands und die Bretagne von einer Reihe darin gelegener Stationen Jahreskurven der Niederschläge und des Temperaturganges aufgezeichnet.

Fig. 1. Jahreskurven der Temperaturen (oben) und der Niederschläge (unten) in folgenden Klimaxgebieten:

1. *Piceetum hercynicum.*
   T: —— Brocken.
   N: —— Brocken; - - - - Torfhaus.
2. *Fagetum hercynicum.*
   T: —— Harzgerode; - - - - Clausthal.
   N: —— OF. Wieda; - - - - Neuhaus; .... Schießhaus (Solling).
3. *Querceto-Carpinetum typicum.*
   T: —— Hildesheim; - - - - Braunschweig; .... Göttingen.
   N: —— Hildesheim; - - - - Braunschweig; .... Göttingen.
4. *Querceto-Carpinetum stellarietosum.*
   T: —— Nienburg; - - - - Uelzen.
   N: —— Bad Bergen; - - - - Walsrode; .... Minden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

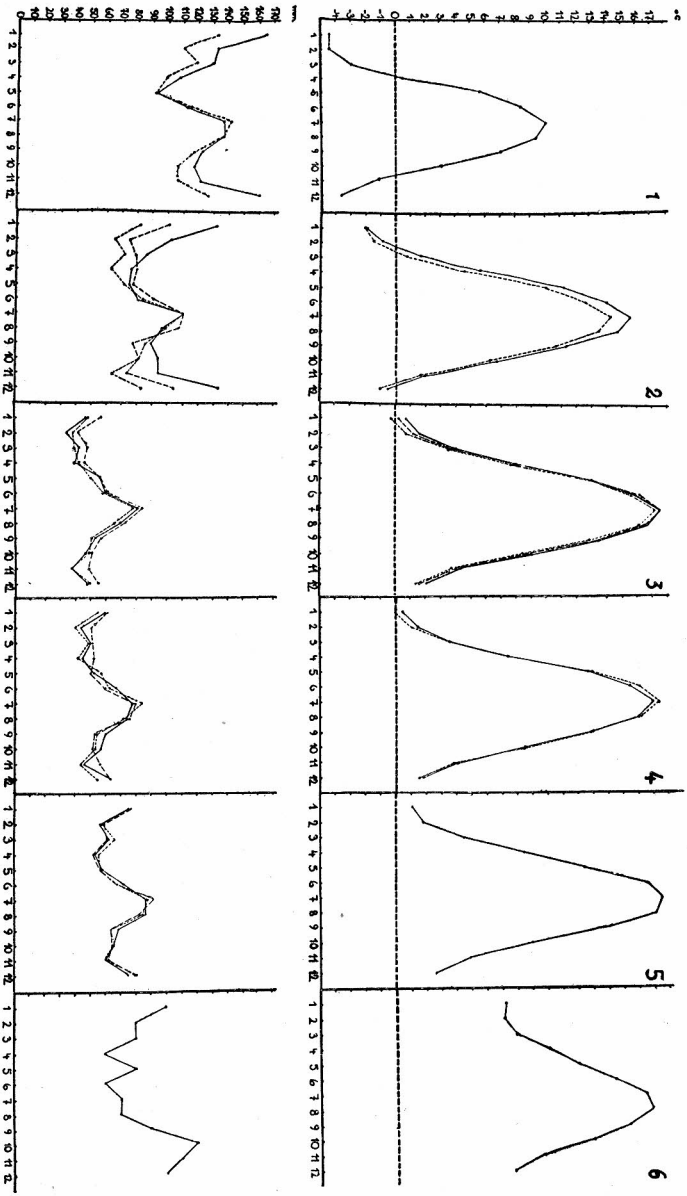


Fig. 1.

5. *Querceto-Betuletum ilicetosum.*
   T: —— Osnabrück.
   N: —— Tecklenburg; ---- Bielefeld; .... Kloster Oesede.
6. *Querceto-Betuletum bretonicum.*
   T: —— Roscoff (Bretagne) Vgl. H a n n, J. Handb. d. Klimatol. III, 190.
   N: —— Nordwestfrankreich, Küstenzone, Brest bis Fécamp (10 Stationen). Vgl. H a n n, III, 206.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Sowohl die Temperatur- als auch die Niederschlagskurven verlaufen in den gleichen Klimaxgebieten trotz der nicht geringen Entfernung der einzelnen Stationen voneinander so ähnlich, daß in mehreren Fällen die Einzeichnung weiterer Kurven aus Gründen der Deutlichkeit nicht möglich war. Die Kurvenbündel verschiedener Klimaxgebiete unterscheiden sich stark von einander. (Wo nur eine Kurve gezeichnet wurde, stand weiteres Material nicht zur Verfügung Die Kurve der Temperatur von Osnabrück ist, da die Station zu tief liegt, nicht ganz typisch für das *Querceto-Betuletum ilicetosum*-Gebiet, eine andere war jedoch nicht zu erreichen.) Sehr bezeichnend ist, daß die Kurvenbündel untereinander in einer sehr klaren Beziehung stehen, die bei den Temperaturen sich von 1—6 in einer Verminderung der Minima, in einer Abschwächung der jährlichen Schwankung (2—6) und einem Ansteigen der Maxima (1—3) und dann allmählichen Abfallen derselben (4—6) ausdrückt, während die Niederschlagskurven von 1—3 erheblich absinken und dann langsam wieder ansteigen.

Die Sonderstellung des Eichen-Hülsenwaldes kommt auch in seiner Artenliste zum Ausdruck, die einerseits seiner Lage entsprechend, reich an atlantischen Pflanzen ist, andererseits aber, weil sein Gebiet zugleich weit nach N vorgeschoben ist, mehrere nordische Vertreter enthält (*Trientalis europaea* L., *Vaccinium vitis idaea* L.) Daneben ist bemerkenswert, daß die azidiphilen Arten hier von allen Klimaxgesellschaften NW-Deutschlands (außer dem *Piceetum hercynicum*) ihre höchste Zahl und ihre größte Menge erreichen.

Eine offene Frage ist bis jetzt noch die weitere Verbreitung des *Querceto-Betuletum ilicetosum*, dessen Vorkommen in der Eifel Schwickerath (26, 27) angibt, das aber auch im Rheinischen Schiefergebirge und nach den Beobachtungen von Herrn Dr. De Leeuw, Leiden, vielleicht auch am N-Hang der Ardennen erwartet werden darf.

Im W des europäischen Festlandes, also im w Frankreich, verstärken sich einerseits die atlantischen Einflüsse des Klimas, während seine nordischen Züge verschwinden und sogar durch submediterrane ersetzt werden. Es lag daher die Vermutung nahe, daß im W Europas, etwa in der Normandie oder in der Bretagne ähnliche Klimaxgesellschaften und Klimaxböden wie im äußersten NW Norddeutschlands vorkommen könnten, nur daß dort die Wirkungen des rein atlantischen Klimas noch stärker zum Ausdruck kommen müßten. (Andererseits ist es auffällig, daß die Karte der NS-Quotienten Europas von Meyer (5) in W- und NW-Frankreich denselben Wert von 401

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

bis 500 zeigt, der auch die größten Teile des küstenfernen NW-Deutschlands in einem über das Küstengebiet Belgiens und das w und s Holland reichenden ununterbrochenen Gürtel kennzeichnet.)

Für das tiefere Verständnis der regionalen Anordnung der nw-deutschen Klimaxgebiete innerhalb W-Europas mußte es daher von Interesse sein, einen Einblick in die euatlantischen w-europäischen Klimaxverhältnisse zu gewinnen, nachdem die mitteleuropäischen sich allmählich mehr und mehr zu klären beginnen.

Zu diesem Zwecke unternahmen wir daher im Frühling 1934 im Anschluß an eine von Herrn Dr. Braun-Blanquet in Katalonien geführte Studienreise eine Exkursion durch W-Frankreich von Toulouse zum Nordfuß der Pyrenäen (Lourdes) über Dax durch die Landes nach Bordeaux, von dort quer durch die Bretagne und in die Normandie, wo wir die Freude hatten, von zwei ausgezeichneten pflanzensoziologischen Kennern des Gebietes, den Herren Malcuit und Lemée in liebenswürdigster Weise geführt und belehrt zu werden, wofür wir ihnen auch hier herzlichst danken möchten. Die auf dieser Reise gewonnenen Beobachtungen konnten vermehrt werden durch einige Vegetationsaufnahmen aus den Eichen-Hainbuchenwäldern bei Mouchard am W-Fuß des Jura SSW Besançon und durch eine aus der Gegend von Versailles, die während anderer Reisen gemacht wurden. Im folgenden sei der Versuch unternommen, unter Berücksichtigung der (aus den durchquerten Gebieten leider oft spärlichen) Literatur einige der wichtigsten Pflanzengesellschaften im Hinblick auf die Klimaxfrage kurz zu beschreiben.

Ein Schnitt, der von der Rhônemündung ihrem Laufe entgegen bis nö Lyon reicht, quert zunächst das Klimaxgebiet des *Quercetum ilicis* auf den charakteristischen Roterdeböden des französischen Mediterrangebietes (4, 6, 22 a), schneidet bis n Lyon die Zone des *Quercetum pubescentis-sessiliflorae*-Klimaxgürtels (3,6) des submediterranen Gebietes, um dann etwa in der Gegend von Bourg ziemlich plötzlich in das große mitteleuropäische *Querceto-Carpinetum*-Gebiet (im weitesten Sinne) überzugehen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Auch der allgemeine Landschaftscharakter zeigt deutlich diese letzten Endes klimatisch bedingten Wandlungen: gleicht doch die Landschaft in der Umgebung von Mouchard mit ihren leuchtend braunen Aeckern im Frühling, ihren mit Nußbäumen, Kirschen und Pfirsichen bepflanzten Straßen, ihren spärlichen *Arrhenatherion-* und dürren *Bromion*wiesen, ihren Mandel- und Weingärten an den S-Hängen der Hügel — die weite Eichen-Hainbuchen-Mittelwälder geschlossen überziehen — und ihren Tälern, in denen an den Breisgau gemahnende Haufendörfer mit braunroten Ziegeldächern sich zusammendrängen, fast täuschend manchen Gegenden des w Schwarzwaldvorlandes. Daher überrascht es denn auch nicht, daß die soziologische Zusammensetzung dieser Mittelwälder große Aehnlichkeit mit manchen *Querceto-Carpineten* dieses Gebietes hat, wie die folgende kleine Tabelle ausweist:

Querceto-Carpinetum, Subassoziation von Scilla bifolia (prov.)

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4
Mutmaßliche regionale Charakterarten:				
Carpinus betulus L.	5.5	5.5	5.5	5.5
Rosa arvensis Hudson	1.1	+.1	+.1	+.1
Vinca minor L.	4.5	1.2	3.2	—
Ranunculus auricomus L. (coll.)	(+)	—	+.1	—
Stellaria holostea L.	—	—	—	+.1
Mutmaßliche Verbandscharakterarten: [1]				
Scilla bifolia L.	2.3	+.1	1.1	1.1
Eurhynchium striatum Schpr.	1.2	5.5	3.2	1.2
Brachypodium silvaticum (Huds.) Pal.	—	+.1	(+)	+.2

[1]) Es scheint zweckmäßig zu sein, wie die vergleichende Betrachtung der bisher bekannten Eichen-Hainbuchen-Wälder, der verschiedenen Eschen- und Eschen-Ahorn-Linden-Wälder, des *Alnetum incanae* u. a. Waldgesellschaften gegenüber den natürlichen Buchen- und Buchen-Tannen-Wäldern lehrt, die Ordnung der *Fagetalia* in einen *Eufagion-* (*Fagion-*) und einen neuen Verband der mesophilen Laubmischwälder, dessen Name noch nicht endgültig feststeht (*Alnio-Carpinion, Fraxinio-Carpinion?*) zu zerlegen. Die hier herausgestellten „Verbandscharakterarten" beziehen sich auf diesen neuen Verband.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4
Evonymus europaeus L.	(+)	—	+.1	1.1
Fraxinus excelsior L.	1.1	—	—	+.1
Acer pseudoplatanus L.	1.2	—	r	—
Primula elatior (L.) Schreb.	(+)	(+)	—	—
Potentilla sterilis Garcke	—	+.1	—	—
Galium silvaticum L.	—	(+)	—	—
Tilia cordata Mill.	1.1	—	—	—
Geum urbanum L.	—	—	—	+.1
Ranunculus ficaria L.	(+)	—	—	—
Ordnungscharakterarten (Fagetalia):				
Anemone nemorosa L.	3.2	3.3	3.3	2.2
cf. *Scilla* spec. (steril)	(+)	1.1	+.1	1.1
Arum maculatum L.	+.1	1.1	+.1	1.1
Lamium galeobdolon (L.) Crantz	+.1	+.1	—	+.1
Polygonatum multiflorum (L.) All.	—	+.1	+.1	+.1
Carex silvatica Hudson	+.2	+.1	+.2	—
Phyteuma spicatum L.	+.1	1.1	1.1	—
Carex digitata L.	+.2	+.1	+.1	—
Pulmonaria officinalis L.	—	+.1	+.1	+.1
Lathyrus vernus (L.) Bernh.	+.1	+.1	+.1	—
Ranunculus breyninus Crantz	—	+.1	(+)	+.1
Poa nemoralis L.	—	+.2	—	+.2
Mercurialis perennis L.	2.3	—	—	+.1
Paris quadrifolius L.	1.2	—	—	—
Fagus silvatica L.	(+)	—	—	—
Tilia platyphyllos Scop.	+.2	—	—	—
Allium ursinum L.	+.2	—	—	—
Daphne mezereum L.	—	r	—	—
Viola silvestris Lam.	—	+	—	—
Begleiter:				
Quercus sessiflora Salisb.	2.1	3.1	3.1	2.2
Viburnum lantana L.	+.2	+.1	+.2	+.1
Ligustrum vulgare L.	+.2	+.2	1.2	1.2
Cornus sanguinea L.	+.1	+.2	+.1	+.1
Lonicera xylosteum L.	+.2	+.1	+.1	+.1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4
Acer campestre L. f. suberosum (Dumort) Rogow.	+.1	1.2	1.2	1.2
Crataegus spec.	1.2	+.2	1.2	1.1
Hedera helix L. Baumschicht	1.2	1.2	1.2	1.1
„ „ Krautschicht	2.3	4.5	4.5	4.5
Hylocomium triquetrum Br. eur.	+.1	+.1	(+)	1.3
Ilex aquifolium L.	+.2	—	+.2	+.1
Lonicera periclymenum L.	—	+.2	—	+.1
Ribes grossularia L.	+.1	—	+.1	—
Euphorbia amygdaloides L.	+.2	—	1 St.	+.1
Mnium undulatum Weis	+.2	—	2.3	+.2
Prunus avium L.	(+)	1 St.	+.1	—
Vicia sepium L.	—	+.1	+.1	+.1
Solidago virga aurea L.	—	+.1	1 St.	+.1
Festuca heterophylla Lam. (?)	—	+.1	+.2	+.1
Rubus spec.	2.2	—	1.1	+.1
Cardamine pratensis L.	—	+	—	+
Urtica dioeca L.	1 St.	—	—	+.1
Corylus avellana L.	+.2	—	+.2	—
Glechoma hederaceum L.	—	+.1	—	+.1
Ruscus aculeatus L.	—	—	+.2	+.1
Rosa spec.	1.1	—	—	+.1
Pyrus malus L.	—	+.1	—	+.1
Rubus caesius L.	1.1	1.1	—	—
Clematis vitalba L.	+.2	—	—	1.2
Deschampsia caespitosa (L.) Pal.	—	+.2	—	—
Prunus spinosa L.	—	—	—	+.1
Fissidens spec.	+.2	—	—	—
Lapsana communis L.	—	—	—	+.1
Quercus robur L.	—	—	+.1	—
Geranium robertianum L.	—	—	—	+.1
Eurhynchium Swartzii Hobkirk	2.3	—	—	—
Ajuga reptans L.	—	+.1	—	—
Viburnum opulus L.	(+)	—	—	—
Fragaria vesca L.	—	--	(+)	+.1
Daphne laureola L.	1.1	—	—	—
Dryopteris filix mas (L.) Schott	(+)	—	(+)	—

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4
Sorbus aria (L.) Crantz	(+.1)	—	—	—
Ribes alpinum L.	+.1	—	—	+.1
Dactylis glomerata L.	—	—	—	+.1
Acer monspessulanun L.	1.2	—	—	—
Melica nutans L.	+.2	—	—	—
Convallaria majalis L.	—	r	—	—
Berberis vulgaris L.	—	—	—	+.1
Taxus baccata L.	(+)	—	—	—
Sambucus nigra L.	(+)	—	—	—

Die Aufnahmen der Tabelle stammen von folgende Oertlichkeiten:

1. 4. 4. 1933. Mittelwald bei Mouchard 50 bis 60 jährig, 12—14 m hoch, Baumschicht 45%, Strauchschicht (3—4 m hoch) 90%, Krautschicht 100% deckend. Auf flachgründigem Kalk, N 15°. Etwa 200 m². Mit stärkerer Neigung nimmt *Allium ursinum* zu und *Vinca minor* ab.

Boden sehr flachgründiger kompakter Kalk mit einzelnen anstehenden Felsbrocken.

A_1 10—30 cm, grauschwärzlich, humos, sehr fein und scharfkantig gekrümelt, stark durchwurzelt. Sehr trocken.

A_2 brauner, humusärmer, besonders in Spalten des

C kompakter Kalk.

2. 4. 4. 1933. Oberhalb 1. N 5°.

3. 4. 4. 1933. Alter Mittelwald nahe Mouchard, 40 bis 50 jährig, 14—15 m hoch, Baumschicht 50%, Strauchschicht (10—12 m) 100%, Krautschicht 95%, deckend. Auf flachgründigem Kalk, S 5—8°. Etwa 500 m².

A_1 20—30 cm, schwarzgrau, humos. Oberflächlich entkalkt.

A_2 tiefbraun, weniger humos, vorwiegend in den Spalten.

C grob gebankter, sehr kompakter Kalkstein.

4. 4. 4. 1933. 1 km ö Bahnhof Mouchard, 30 jähriger Niederwald mit einzelnen Ueberhältern, Strauchschicht

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

100%, Krautschicht 100%. Flachgründiger, steiniger Kalk. Ca. 500 m². SO 5—10°.

Ueber die weitere Verbreitung dieser Subassoziation des Eichen-Hainbuchenwaldes kann zur Zeit noch nichts Näheres ausgesagt werden. Sehr ähnlich ist das *Querceto-Carpinetum* des s Jura, dem freilich *Scilla* fehlt (23). Die nahe verwandten Eichen-Hainbuchen-Mischwälder („bois mixtes"), die M a l c u i t aus dem Vallée de la Lanterne beschreibt (22, p. 171 ff.), gehören ebenso wenig wie die *Querceto-Carpineten* der s Rheinebene (18, 19) zu unserer Subassoziation von *Scilla bifolia.* Wohl aber müssen sie zu derselben Subassoziations g r u p p e wie jene (*Querceto-Carpinetum medioeuropaeum*) gestellt werden, wie die Gruppendifferentialarten *Viburnum lantana, Ligustrum vulgare* u. a. ausweisen.

Bezeichnend ist, daß in unserer Gesellschaft *Scilla bifolia*, die sonst besonders auf reichen AG-Profilen der Eichen-Auewälder auf Lehmböden mit *Corydalis cava, Allium ursinum, Mercurialis perennis* u. a. vorkommt, auf den sehr trockenen AC-Profilen auf Kalk üppig gedeiht. Wir möchten hierin eine Parallele sehen zu der z. B. in NW-Deutschland häufig zu beobachtenden Tatsache, daß die genannten Arten neben *Anemone ranunculoides* und *Leucoium vernum* einerseits ihr Optimum in reichen Auenwäldern auf Gleyböden, andererseits aber auch unter hoher Luftfeuchtigkeit auf AC-Böden auf Kalk in den n-exponierten *Allium*-reichen *Fageten* im humiden NW finden. Auch in der Gegend von Mouchard dürfte die Luftfeuchtigkeit hoch sein, worauf das Vorkommen von *Ilex, Lonicera periclymenum* und *Scilla bifolia* sowie das Fehlen oder Zurücktreten von Trockenheitszeigern hindeutet. Auffallend bleibt die Herrschaft von *Quercus sessiliflora* in der Baumschicht.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Subassoziation des *Querceto-Carpinetums* von *Scilla bifolia,* wie wir sie vorläufig benennen möchten, die Klimaxgesellschaft des Gebietes um Mouchard darstellt, oder doch wenigstens als kalkbedingte Fazies zur Klimaxgruppe desselben gehört. Auf tiefgrundigen Lehmböden kommt fast die gleiche Artenverbindung vor. Das Vorhandensein einiger weniger ± azidiphiler Arten wie *Lonicera periclymenum* L., *Ilex*

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

aquifolium L. und auf den Lichtungen *Convallaria majälis* L., *Luzula silvatica* (Huds.) Gaudin, *Betula pendula* Roth und sogar *Eupteris aquilina* (L.) Newman u. a. kann kaum als Zeichen einer rein klimatisch bedingten Sukzession zu einer *Quercion roboris-sessiliflorae*-Gesellschaft gedeutet werden, sondern ist wohl nur, wie in vielen andern Gegenden Mitteleuropas als Folge der Niederwaldwirtschaft anzusehen. Quantin (23) beschreibt weiter vorgeschrittene Stadien dieser Entwicklung aus dem Jura, aus Höhen von 5—600 m, die er, trotz mehrerer *Fagetalia*-Arten zum *Quercetum medioeuropaeum* stellt und als Klimax betrachtet. Es ist aber zu bedenken, daß diese Bestände ohne Ausnahme Niederwälder sind, die alle in S-Exposition liegen, und daher höchst wahrscheinlich ihren soziologischen Charakter weniger dem allgemeinen als vor allem dem lokalen Klima, dessen versauernde Wirkung durch den menschlichen Einfluß verstärkt wird, verdanken. Der Reichtum dieser Bestände an Charakterarten des *Quercetum medioeuropaeum* erklärt sich vielleicht aus dem primären Vorkommen dieser Assoziation als Paraklimaxgesellschaft auf glazialen Sanden und Moränen im gleichen Gebiet. (Vgl. Klika 1936).

Auch auf dem Plateau de Dombes zwischen Lyon und Bourg, dessen Waldgesellschaften kürzlich von Beauverie (3 e) beschrieben worden sind, kann kaum die dort weit verbreitete *Quercion roboris-sessiliflorae*-Gesellschaft als Klimax aufgefaßt werden, da sie auf einem glazialen, völlig kalkfreien, ± sandigen Substrat stockt, und schon daher, wie auch nach unseren eigenen flüchtigen Beobachtungen in diesem Gebiet eher als „Paraklimax" zu betrachten sein dürfte.

Aehnlich wie an dem Schnitt längs des Rhônetals läßt sich entlang dem Kanal du Midi von Narbonne über Carcassonne nach Toulouse der Uebergang von der mediterranen Region des *Quercetum ilicis*-Klimaxgebietes über die *Quercetum pubescentis*-Zone, die etwa bei Carcassonne beginnt, in die westeuropäische Eichenzone verfolgen, die bis in die Gegend von Toulouse nach O vorstößt. S dieser Stadt, etwa in der Gegend von Muret, zeigt die Landschaft große Aehnlichkeit mit sw-deutschen Gegenden, die nur

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

dadurch abgewandelt wird, daß zahlreiche Hecken über große Flächen eine physiognomisch an das Osnabrücker Land erinnernde Knicklandschaft erzeugen. Auffällig ist, wie stark in diesem Gebiet die Hainbuche selbst zurücktritt, während Bäche und Flüsse von *Populus nigra-Salix*-Wäldern begleitet werden. Dieser Landschaftstypus begleitet das Tal der Garonne bis in die Gegend von Montréjeau, wo Hecken und Wäldchen neben *Quercus, Hedera, Sambucus nigra, Fraxinus excelsior,* viel *Ilex* und wenig *Carpinus* und *Prunus avium* vor allem *Primula elatior* und reichlich *Stellaria holostea* enthalten.

Dort verläßt die Bahn, die nach Lourdes weiterführt, das Tal und steigt auf 600—700 m hohe Erhebungen hinauf, die, etwa wie die Osnabrücker Hügel, von ausgedehnten azidiphilen Eichenhochwäldern bedeckt sind (Lannemezau). Deutlich lassen sich in dieser Wald- und Heidelandschaft neben künstlichen Fichtenbeständen alle Degradationsstadien vom azidiphilen Eichenwald über *Eupteris*-Stadien bis zur *Ulex*-Heide mit *Blechnum spicant* und *Eupteris* verfolgen. Auf nassen Stellen dehnen sich *Ulex nanus*-Heiden mit *Calluna, Molinia, Betula* und einer gelbblühenden Narzisse(?) In diesem ausgedehnten *Quercion roboris-sessiflorae*-Gebiet, in dem ein azidiphiler Eichenwald Klimax zu sein scheint, wenn nicht besondere Gesteinsverhältnisse vorliegen, herrscht eine reine Streusiedlung in der von zahllosen Knicks durchzogenen tristen Landschaft, die wenig magere Aecker von grauer Farbe, aber viel Wiesen und ausgedehnte Kastanienhaine trägt. Leider erlaubte unsere Zeit nicht, Vegetationsaufnahmen zu machen, was für die Eichenwälder und die *Ulex*heiden in der Umgebung von Capvern außerordentlich günstig gewesen wäre. Um Tarbes, das im Tal des Adour in etwa 310 m Höhe gelegen ist, scheint zwar das Klima wegen der geringeren Höhe, wie phänologische Erscheinungen lehrten, günstiger zu sein, jedoch bleiben die Böden der Aecker grau-violett und *Ulex*-Heiden begleiten die Bahn zwischen ausgedehnten Eichenwäldern weiter. Erst von Tournay ab treten die azidiphilen Eichenwälder (mit *Betula* und *Populus tremula* auf die N-Hänge zurück, während die

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

S-Hänge wieder ausgedehnte Weingärten tragen. Ackerflächen und Obstbau nehmen stark zu. Bei Lourdes, wo ebenso wie n Ampervielle ausgedehnte Eichenhochwälder vorkommen, fanden wir die folgende, unseres Wissens noch unbeschriebene

Quercus robur-Isopyrum thalictroides-Gesellschaft (s. Tafel 5):

Nr. der Aufnahme	1	2
Mutmaßliche Charakter- und Verbandscharakterarten:		
Rosa arvensis Hudson	2.1	+.1
Potentilla sterilis (L.) Garcke	+.1	+.1
Fraxinus excelsior L.	+.1	+.1
Eurhynchium striatum Schpr.	1.2	1.2
Ranunculus ficaria L.	(+)	1.2
Carex brizoides	+	—
Stellaria holostea L.	(+)	—
Brachypodium silvaticum (Huds.) Pal.	+.2	—
Circaea alpina L.		+
Geum urbanum L.	(+)	—
Catharinaea undulata W. et. M.		+.1
Evonymus europaeus L.	+.1	—
Ordnungscharakterarten (*Fagetalia*):		
Isopyrum thalictroides L.	2.2	1.$^2/_3$
Pulmonaria affinis Jord.	+.1	+.1
Paris quadrifolius L.	+.1	1.2
Tilia platyphyllos Scop.	1.2	2.1
Asperula odorata L.	+.2	2.2
Sanicula europaea L.	1.1	+.1
Scilla liliohyacinthus L.	1.2	2.2
Melica uniflora Retz.	1.2	+.2
Cicerbita muralis (L.) Wallr.	(+)	+
Arum maculatum L.	2.1	1.1
Lamium galeobdolon (L.) Crantz	+.1	+.1
Polygonatum multiflorum (L.) All.	+.1	+.1
Viola Riviniana Rchb.	+.1	+.1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2
Carex silvatica Hudson	+.1	+.1
Ranunculus breyninus Crantz	+.1	+.1
Anemone ranuncoloides L.	—	1.2
Mercurialis perennis L.	2.1	—
Fagus silvatica L.	—	+.1
Phyteuma spicatum L.	(+)	—
Milium effusum L.	+	—
Begleiter:		
Quercus robur L.	5.5	5.5
Prunus avium L.	+.1	+.1
Acer campestre L.	1.1	+.1
Lonicera xylosteum L.	1.2	+.1
Clematis vitalba L.	+.1	+.1
Helleborus viridis L.	1.1	2.2
Dryopteris lobata (Huds.) Sch. u. Th.	+.1	2.1
Hedera helix L. B.	2.2	2.2
„ „ Kr.	2.2	2.2
Crataegus spec.	1.1	+.1
Rubus spec.	1.2	3.2
Corylus avellana L.	5.5	3.2
Glechoma hederaceum L.	(+)	+.1
Ruscus aculeatus L.	3.2	+.1⁰
Ilex aquifolium L.	1.2	+.1
Cornus sanguinea L.	1.1	+.1
Geranium robertianum L.	(+)	+.1
Eurhynchium Swartzii Hobkirk	+.2	+.2
Lonicera periclymenum L.	+.1⁰	+.1⁰
Cardamine pratensis L.	+.1	+.1
Conopodium denudatum Koch	1.1	+.1
Luzula silvatica (Huds.) Gaud.	(+.2)	+.2
Oxalis acetosella L.	(+)	+.1
Ulmus campestris L. em. Hudson	1.2	+.1
Daphne laureola L.	1.2	+.2
Dryopteris filix mas (L.) Schott	+.1	—
Hypericum hirsutum L.	(+)	—
Euphorbia amygdaloides L.	(+)	—

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2
Hylocomium triquetrum Br. eur.	+.2	—
Quercus sessiliflora Salisb.	1 St.	—
Viburnum lantana L.	+.2	—
Prunus spinosa L.	(+)	—
Mnium undulatum Weis	+.1	—
Thuidium tamariscifolium Lindb.	2.2	—
Fissidens spec.	(+)	—
Vicia sepium L.	(+)	—
Sorbus aria (L.) Crantz	+.1	—
Ribes alpinum L.	1.2	—
Carex diversicolor Crantz	1 St.	—
Scrophularia vernalis L.	+.1	—
Anemone hepatica L.	+.1	—
Plagiochila asplenioides Dum.	+.1	—
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	—	+.1
Symphytum tuberosum L.	—	2.2
Saxifraga umbrosa L.	—	+.1
Athyrium filix femina (L.) Roth	—	+.1
Chrysosplenium oppositifolium L.	—	(+)

Aufn. 1. 12. 4. 1934. 150 jähriger Eichenwald, Reservat w Lourdes. Eichen 40—50 cm im Durchmesser, 20 m hoch, Schluß 0,9. Krautschicht 70%. Eichen stark mit Moosen, Flechten und *Polypodium vulgare* bewachsen. N 5—10°. Ca. 300 m².

Aufn. 2. 12. 4. 1934. 1 km weiter. Eichenhochwald auf Kalkschutt mit viel Feinerde in feuchter Delle, in der Rieselwasser von den darüber liegenden Kalkfelsen abfließt. Boden oberflächlich entkalkt. AG-Profil. Schluß 0,8—0,9. Str. 70—80%. Kr. 90%. Ca. 200 m².

In der Aufnahme 2 handelt es sich zweifellos um eine feuchte Variante, die vielleicht am besten nach *Symphytum tuberosum* zu benennen wäre, und sich durch eine Reihe feuchtigkeitsliebender Differentialarten auszeichnet.

In der Artenliste der *Quercus robur-Isopyrum thalictroides*-Assoziation fällt neben dem reichen Vorkommen des submediterranen *Ruscus aculeatus* vor allem das völlige Fehlen der Hainbuche, die auch sonst im Gebiet sehr selten

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

zu sein scheint, und die nicht geringe Zahl atlantischer und subatlantischer Arten (*Scilla liliohyacinthus*, *Ilex*, *Lonicera periclymenum*, *Conopodium denudatum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Potentilla sterilis*) auf, worin sich deutlich der klimatische Einfluß ihrer Lage widerspiegelt.

Das Bodenprofil der Aufn. 1 auf unebenem, von großen Granitblöcken durchsetzten tiefgründigen, feinerdereichen Boden zeigte folgende Horizonte:

A_0 3—5 cm, sehr lockeres Eichenlaub ohne Spuren von Trockentorf oder Rohhumus.

A_1 30 cm Oberflächlich stark humos, sehr gut gekrümelt, graubraun, viel Regenwürmer, kalkfrei (HCl), stark durchwurzelt von Strauch- und Krautschicht.

A_2 90 cm Sehr homogen, etwas humos, mattbraun, feingekrümelt, nach unten gröber und kantiger, etwas kompakter von groben Eichenwurzeln gleichmäßig durchzogen und von größeren Granitbrocken durchsetzt.

Tiefere Horizonte nicht erreicht.

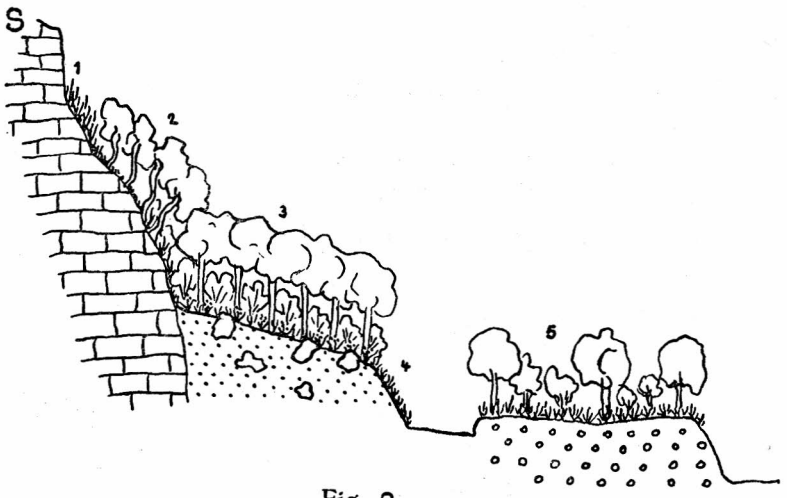


Fig. 2.

Fig. 2. Schematischer Schnitt durch verschiedene Waldgesellschaften am Nordfuß der Pyrenäen bei Lourdes.

1. Moosgesellschaft; 2. Lindenwald; 3. *Quercus robur-Isopyrum thalictroides*-As.; 4. Drainierender Wegeinschnitt; 5. Degradierter Eichenwald auf der Terrasse (vgl. S.147).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Unter Aufn. 1 der vorigen Tabelle zieht ein einige Meter tiefeingeschnittener Weg entlang, dessen nach N um 40° geneigte Böschung durch die erhebliche Drainagewirkung den darüberliegenden Bestand zu folgender Gesellschaft abwandelt (vgl. Fig. 2 u. Tafel 5):

Baumschicht:
Tilia platyphyllos Scop.

Strauchschicht:
Corylus avellana L.
Lonicera periclymenum L.
Rubus spec.
Frangula alnus Miller

Krautschicht:
Luzula silvatica (Hudson) Gaud.
Vaccinium myrtillus L.
Blechnum spicant (L.) Sm.
Polypodium vulgare L.
Eupteris aquilina (L.) Newman
Hypericum pulchrum L.
Hedera helix L.

Moosschicht:
Hylocomium triquetrum Br. eur.
Polytrichum attenuatum Menz
Thuidium tamariscifolium Lindb.
Eurhynchium striatum Schpr..

Die Artenliste dieser Gesellschaft ist mit Ausnahme der Baumschicht, die sich auf der schmalen Fläche kaum typisch ausbilden kann, identisch mit einem azidiphilen Eichenwalde aus dem *Quercion roboris-sessiliflorae*-Verbande. Zweifellos würden wir aber einen Irrtum begehen, wenn wir aus dieser Gesellschaft auf eine k l i m a t i s c h bedingte Entwicklung zu ihr aus der *Quercus-Isopyrum*-Assoziation schließen wollten. Es handelt sich vielmehr lediglich um eine durch lokale Drainage bedingte Versauerung, wie sie überall in Mitteleuropa an ähnlichen Standorten: Wegeinschnitten, Grabenrändern, ja sogar an natürlichen Flußterassenböschungen beobachtet werden kann.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Dieses Beispiel zeigt also, daß selbst unter den günstigsten Verhältnissen einer steilen N-Exposition örtlicher Wasserentzug allein genügen kann, um aus einer reichen Waldassoziation eine azidiphile *Quercion roboris*-Gesellschaft zu erzeugen: ein Schluß der nicht nur für die Anwendung der Klimaxtheorie, sondern auch für die wirtschaftlich so wichtige Frage der Waldentwässerungen von hoher Bedeutung ist.

Kommt zu diesem Wassermangel noch der degradierende Eingriff der Niederwaldwirtschaft, so muß sich die örtliche Entwicklung zum *Quercion roboris* noch verschärfen, was deutlich das folgende Beispiel zeigt. Dieses wurde etwas unterhalb der vorigen Aufnahmen auf einer schmalen jüngeren Flußterasse mit sehr durchlässigem Kiesboden in einem menschlich degradierten Eichen-Mittelwalde auf ebener Fläche (100 m^2) gewonnen (Fig. 2.)

Baumschicht:	
Quercus robur L.	2.1
Strauchschicht:	
Hedera helix L.	+.2
Corylus avellana L.	+.2
Fagus silvatica L.	+.1
Prunus avium L.	+.1
Salix caprea L.	+.2
Quercus robur L.	2.1
Frangula alnus Mill.	1.2
Lonicera periclymenum L.	1.1
Castanea sativa Miller	1.2
Ilex aquifolium L.	+.2
Rubus spec.	+.2
Betula pendula Roth	(+)
Krautschicht:	
Potentilla sterilis (L.) Garcke	+.2
Viola Riviniana Rchb.	+.1
Euphorbia amygdaloides L.	+.1
Hedera helix L.	+.2
Eupteris aquilina (L.) Newman	4.3
Calluna vulgaris (L.) Hull	3.4

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Erica cinerea L.	1.3
Vaccinium myrtillus L.	2.3
Potentilla erecta (L.) Hampe	+.2
Luzula Forsteri (Sm.) DC.	+.2
Luzula silvatica (Huds.) Gaudin	(+)
Moosschicht:	
Entodon Schreberi Moenkem.	5.4
Scleropodium purum (L.) Limpr.	+.2
Hylocomium triquetrum Br. eur.	+.2
Polytrichum attenuatum Menz	+.1
Thuidium tamariscifolium Lindb.	+.2

Dieser Bestand stellt eine Parallele zu dem schon erwähnten *Quercetum medioeuropaeum,* aus dem s Jura dar, wenn auch dort eine Reihe von Charakterarten dieser Assoziation eine erhebliche Rolle spielen, die unserem Gebiet aus geographischen Gründen fehlen. Im Jura wird der Charakter des azidiphilen Eichenwaldes neben der offenbar vorhandenen Drainage (s. Quantin, Fig. 7, p. 61) und der Niederwaldwirtschaft noch durch die in den berücksichtigten Beständen der Tabelle p. 294 ausnahmelos vorliegende S-Exposition verstärkt. Aus diesen Gründen glauben wir, daß im Jura das *Quercetum medioeuropaeum* nicht die Klimax-, sondern eine örtlich bedingte Dauergesellschaft ist.

Die Entwicklung der *Quercus robur-Isopyrum*-Assoziation bei Lourdes verläuft an den no-exponierten Steilwänden von einer *Sesleria coerulea*-Gesellschaft über ein *Buxus sempervirens*-Stadium. An den N-Hängen beginnt die Sukzession mit einer Moosgesellschaft [1]) aus *Thamnium alopecurum* Br. eur., *Anomodon viticulosus* Hook. et Tayl., *Thuidium tamariscifolium* Lindb., *Eurhynchium striatum* Schpr., *E. Stockesii* Br. eur., *Madotheca levigata* Dum. u. a. mit *Saxifraga umbrosa* L. und führt dann über eine *Tilia platyphyllos-Dryopteris lobata*-Gesellschaft zu unserem Eichenwalde.

Dieser Lindenwald zeigte an einem 50—60° steilen N-

[1]) Für die Revision und Bestimung der gesammelten Moose schulden wir Herrn Dr. Koppe, Bielefeld herzlichsten Dank. Eine Reihe von kritischen Phanerogamen bestimmte Herr Dr. Braun-Blanquet, Montpellier, dem wir auch hierfür herzlichst zu danken haben.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Felsen aus Kalkstein, der von Feuchtigkeit überrieselt war, folgende Zusammensetzung:

Baumschicht:	
Tilia platyphyllos Scop.	3.2
Fagus silvatica L.	(1 St.)
Strauchschicht:	
Ulmus scabra Miller	2.1
Tilia platyphyllos Scop.	4.3
Acer campestre L	+.2
Evonymus europaeus L.	+.2
Lonicera xylosteum L.	+.2
Sambucus nigra L.	+.1
Ribes alpinum L.	+.2
Rubus spec.	+.2
Ruscus aculeatus L.	+.2
Krautschicht:	
Dryopteris lobata (Huds.) Sch. u. Th.	3.2
Phyllitis scolopendrium (L.) Newman	1.2
Circaea alpina L.	+.1
Hypericum androsaemum L.	+.1
Carex pendula Hudson	+.2
Actaea spicata L.	(+)
Pulmonaria affinis Jord.	+.1
Brachypodium silvaticum (Huds.) Pal.	(+)
Eurhynchium striatum Schpr.	3.3
Lamium galeobdolon (L.) Crantz	1.1
Viola silvestris Lam.	+.1
Asperula odorata L.	+.2
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	+.1
Mercurialis perennis L.	+.2
Arum maculatum L.	+.1
Polygonatum multiflorum (L.) All.	+.2
Festuca silvatica (Poll.) Vill.	+.2
Carex silvatica Hudson	(+)
Paris quadrifolius L.	(+)
Melica uniflora Retz	(+)
Ranunculus breyninus Crantz	(+)
Hedera helix L.	4.5

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Chrysosplenium oppositifolium L.	1.2
Saxifraga umbrosa L.	+.1
Cardamine impatiens L.	+.1
Geranium robertianum L.	+.1
Symphytum tuberosum L.	1.2°

Moosschicht:

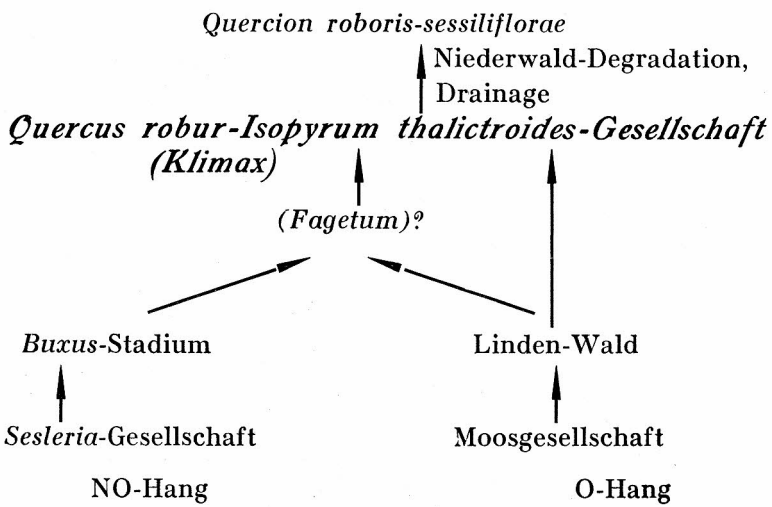
Eurhynchium Swartzii Hobkirk	+.2
Mnium undulatum Weis	+.1
Fegatella spec.	+.2
Plagiochila asplenioides Dum.	(+)

In einem fragmentarischen Nachbarbestande wurden außerdem noch folgende Arten notiert:

Lunaria rediviva L.
Cardamine pentaphylla (L.) Crantz
Urtica dioeca L.
Scrophularia vernalis L.
Arabis turrita L.

Die Gesamtartenliste zeigt eindeutig, daß diese Gesellschaft äußerst nahe mit dem *Acereto-Fraxinetum* verwandt und wohl als eine sw Parallelassoziation von diesem aufzufassen ist.

Zusammenfassend ergibt sich also folgende Sukzessionsbeziehung zwischen den beobachteten Gesellschaften am N-Fuß der Pyrenäen bei Lourdes:



©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Leider reichte die uns zur Verfügung stehende Zeit nicht aus, um die ausgedehnten Buchenwälder w Lourdes zu untersuchen, welche die Hänge der Kalkberge bekleiden, während die großartig entwickelten verschiedenaltrigen Terrassen von Hochwäldern der *Quercus robur-Isopyrum*-Assoziation überzogen sind. Diese würde daher als die Klimaxgesellschaft des Gebietes zu betrachten sein. Im Flußtal selbst finden sich *Alnus glutinosa*- und *Populus-Salix*-Wäldchen, soweit nicht mit Stallmist gedüngte Fettwiesen an ihre Stelle getreten sind. In der Gegend von Pau haben sich mächtige Auenwälder erhalten. Es ist fast verwunderlich, daß, soweit uns bekannt ist, in diesem interessanten und überaus günstig entwickelten Waldgebiet (Lourdes-Pau) bisher noch nicht soziologisch gearbeitet wurde.

In der w Bretagne, etwa auf dem Schnitt Lorient—Carhaix—Morlaix sahen wir als lokale Dauergesellschaften feuchte Eichenwälder, die als feuchte vikariierende Gesellschaft des *Isopyreto-Quercetum roboris* aufzufassen sind. Fünf solcher Bestände enthält die folgende Tabelle:

Endymieto-Quercetum bretonicum (prov.)

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5
Mutmaßliche Charakter- und Verbandscharakterarten:					
Ranunculus ficaria L.	2.2	2.2	+.2	+.2	2.3
Potentilla sterilis (L.) Garcke	(+.1)	+.1	+.1	1.1	—
Stellaria holostea L.	1.2	+.1	—	1.2	2.2
Endymion nutans Dumort	2.3	—	+.1	+.1	2.3
Fraxinus excelsior L.	+.K.	+.1	+.1	—	—
Eurhynchium striatum Schpr.	—	+.2	+.2	1.2	—
Brachypodium silvaticum (Huds.) Pal.	—	+.1	1.2	(+.2)	—
Melandrium dioecum (D.) Sim.	+.1	—	—	1.2	(+)
Vinca minor L.	(+.3)	—	2.2	—	—
Rosa arvensis Hudson	—	1.2	+.2	—	—
Primula vulgaris Hudson	—	—	1.1	2.2	—
Narcissus pseudonarcissus L.	—	—	2.1	+.1	—
Catharinaea undulata W. et. M.	—	—	—	+.2	+.2

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5
Evonymus europaeus L.	—	—	(+)	+.1	—
Acer pseudoplatanus L.	+.K.	—	—	—	1 St.
Alnus incana (L.) Mönch.	—	(+.1)	—	—	—
Geum urbanum L.	+.1	—	—	—	—
Rumex sanguineus L.	—	—	—	—	(+)
Ordnungscharakterarten:					
Fagus silvatica L.	1.1	+	(1 St.)	+.1	+.1
Viola silvestris Lam. em. Rchb.	1.1	1.1	+.1	1.1	(+)
Arum maculatum L.	—	1.1	+.1	+.1	—
Lamium galeobdolon (L.) Crantz	—	1.1	1.1	+.1	—
Polygonatum multiflorum (L.) All.	—	+.1	+.1	—	—
Carex silvatica Hudson	—	2.2	+.1	—	—
Anemone nemorosa L.	—	1.2	3.2	—	—
Circaea lutetiana L.	1.1	+.1	—	—	—
Allium ursinum L.	—	—	(1 St.)	+.3	—
Mercurialis perennis L.	—	—	1.1	—	—
Stachys silvaticus L.	+.1	—	—	—	—
Asperula odorata L.	—	2.2	—	—	—
Sanicula europaea L.	—	1.1	—	—	—
Scrophularia nodosa L.	(+)	—	—	—	—
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	+.2	—	—	—	—
Abies alba Miller (gepfl.)	+.1	—	—	—	—
Poa nemoralis L.	1.2	—	—	—	—
Milium effusum L.	—	1.2	—	—	—
Euphorbia dulcis L.	—	—	1.1	—	—
Epilobium montanum L.	—	—	—	—	(+)
Begleiter:					
Quercus robur L.	2.2	4.3	3.2	3.4	1.1
Corylus avellana L.	+.1	4.2	5.5	4.4	+.2
Rubus spec.	2.2	1.2	+.1	1.1	2.2
Thuidium tamariscifolium Lindb.	1.2	+.2	+.2	3.3	—
Prunus spinosa L.	—	+.1	1.2	+.1	+.1
Hedera helix L. Krautschicht	3.3	—	3.3	+.2	1.2
„ „ Baumschicht	2.2	+.2	1.2	—	—
Crataegus spec.	—	+	+.2	+.1	+.1
Ilex aquifolium L.	1.1	(+.2)	1 St.	—	+.1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5
Conopodium denudatum Koch	2.1	—	1.1	1.1	2.2
Holcus mollis L.	—	—	+.1	3.5	1.3
Euphorbia amygdaloides L.	—	(+.1)	+.1	+.1	—
Ajuga reptans L.	+.1	+.1	—	+.1	—
Taxus baccata L.	—	+.2	+.1	+.1	—
Ruscus aculeatus L.	—	+.2	+.2	+.2	—
Lonicera periclymenum L.	+.1⁰	—	+.2	+.1	—
Prunus avium L.	+.1	+.1	—	—	+.2
Geranium robertianum L.	+.1	—	—	+.1	(+)
Galium aparine L.	+.2	—	—	+.1	1.2
Oxalis acetosella L.	2.2	1.1	—	—	+.2
Sambucus nigra L.	+.1	—	—	+.2	+.1
Eurhynchium cf. *Swartzii* Hobkirk	—	1.2	—	2.2	—
Hylocomium triquetrum Br. eur.	—	—	+.2	+.2	—
Eupteris aquilina (L.) Newman	—	—	(+)	+.1	—
Carex pendula Hudson	—	+.2	—	—	(+)
Glechoma hederaceum L.	(+.1)	—	—	+.1	—
Dryopteris filix mas (L.) Schott	+.1	—	—	+.1	—
Angelica silvestris L.	—	—	+.1	(+)	—
Acer campestre L.	—	—	+.2	+.2	—
Teucrium scorodonia L.	—	—	+.1	+.1	—
Stachys officinalis (L.) Trevisan	—	—	+.1	—	(+.1)
Castanea sativa Miller	2.1	—	—	—	5.5
Urtica dioeca L.	—	—	—	(+)	(+)
Veronica hederifolia L.	+.1	—	—	—	+.2
Viburnum opulus L.	—	+.1	+.K.	—	—
Pyrus communis L.	—	—	+.2	—	+.1
Mnium undulatum Weis	—	+.2	—	—	—
Mnium hornum L.	—	—	—	—	+.2
Luzula silvatica (Hudson) Gaud.	—	—	+.2	—	—
Dryopteris austriaca (Jacq.) H. Woyn.	+.1	—	—	—	—
Poa trivialis L.	—	+.1	—	—	—
Dactylis glomerata L.	—	—	+.1	—	—
Galeobsis tetrahit L.	+.1	—	—	—	—
Alnus glutinosa (L.) Gaertner	+.1	—	—	—	—
Rosa spec.	—	—	+.1	—	—
Veronica chamaedrys L.	—	—	+.1	—	—

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5
Galium cruciata (L.) Scop.	—	—	+.1	—	—
Valeriana officinalis L.	—	—	+.1	—	—
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	—	—	+.1	—	—
Fragaria vesca L.	—	—	—	r	—
Pyrus malus L.	—	—	—	+.1	—
Betula pendula Roth.	—	—	—	—	+.1
Sorbus aucuparia L.	—	—	—	—	+.1

Die Aufnahmen der Tabelle entstammen folgenden Oertlichkeiten:

1. 15. 4. 1934. Hochwald n Rosporden nahe dem Schloß, 150jährig, 20—22 m hoch, licht, mittlerer Durchmesser der Eichen etwa 50 cm, S 5°, Boden frisch bis feucht, von Quellen durchsetzt. (Darin *Chrysosplenium oppositifolium*). Krautschicht 95%. *Ilex* bis 12 m hoch, Durchmesser — 35 cm.

   A_0 ohne Rückstand sich zersetzendes Laub.

   A_1 8—10 cm schwarz-braun (torffarben), grobgekrümelt, sehr locker, sehr humos, sehr stark durchwurzelt.

   A_2 20 cm heller, locker, feiner gekrümelt, graubraun, Hauptwurzelhorizont der Baumschicht, wie A_1 fast steinfrei.

   G steinig mit gelbgrauer Feinerde und Rostflecken an den Steinen.

2. 16. 4. 1934. Feuchtes Tälchen im Staatsforst s Kervallon, Eichenhochwald, 25 m hoch, mit reich entwickelter Strauchschicht bis 8 m Höhe, Haselsträucher bis 15 cm Durchmesser! Ca. 200 m². N 8°.

3. 16. 4. 1934. Eichenmittelwald auf Auelehm in einem kleinen Bachtal s Kervallon 1—1,5 m über dem Wasserspiegel des Baches. Strauchschicht 2—3 jährig, Krautschicht 100%. Ca. 300 m². Boden kalkfrei.

   A_1 30 cm schokoladenbraun, humos, sehr grobeckig gekrümelt, gut durchwurzelt, locker, viel Regenwürmer, allmählich übergehend in

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

A_2 50—60 cm sehr homogen, hellerbraun, fein gekrümelt, Krümel abgerundet, gleichmäßig durchwurzelt von groben und feinen Wurzeln.

G graugelbe Flecken mit rostiger Begrenzung und braunschwarze scharf begrenzte Manganflecken in sehr poröser etwas plastischer Grundmasse des steinfreien Auelehms.

4. 16. 4. 1934. Haselbuschwäldchen, durch Niederwaldbetrieb aus Eichenwald entstanden. Strauchschicht 4 m hoch, 5 jährig, 100% deckend, Krautschicht 100%. NW 15°, trocken, ca. 400 m².
5. 16. 4. 1934. Alter gepflanzter Kastanien-Hain an einem feuchten Wiesentälchen n Gourin (N 3—5°). Stark durchweidet.

Die *Endymion-Quercus robur*-Assoziation der Bretagne scheint auch in dieser Hinsicht unser nw-deutsches *Querceto-Carpinetum stachyetosum* zu ersetzen und den hauptsächlichsten W e i d e - Wald und damit eine hervorragende Grundlage für die menschliche Siedlung in dem im ganzen gesehen siedlungsfeindlichen Eichen-Birkenwald-Gebiet zu bilden (vgl. 9 a). Die primel- und narzissenreichen Wiesen mancher bretonischen Flußtäler und auch w Saveney (nw Nantes) deuten auch in dieser Richtung.

Die Aufnahmen 3—5 sind zweifellos durch menschlichen Einfluß ziemlich stark degradiert, was aus dem Vorkommen von *Teucrium scorodonia, Eupteris, Holcus mollis* u. a. hervorgeht. Andererseits enthalten gerade Aufnahme 3 u. 4 die sehr anspruchsvollen *Allium ursinum* und *Mercurialis perennis* und erinnern dadurch an die auch in NW-Deutschland vorkommenden (34) *Allium-Corydalis-Mercurialis*-reichen Eichen-Auenwälder.

Das von L e m é e (20) erwähnte *Querceto-Carpinetum atlanticum* aus dem Perche, einem Hügellande ö Alençon in der s Normandie ist nicht mit unserer Assoziation identisch, wenn es auch noch einige atlantische Arten mit ihr gemeinsam hat. Wir möchten es als den Uebergang zu dem *Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* im weitesten Sinne betrachten. Im Perche herrscht der unserer Assoziation

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

fehlende *Carpinus* und wird neben *Quercus robur* vor allem von *Q. sessiliflora* begleitet. *Primula vulgaris* fehlt dort völlig und wird durch *Primula elatior* und besonders *Primula veris* ersetzt. *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare* u. a. mitteleuropäische Arten sind nicht selten, während *Ilex* keine Rolle mehr spielt. (Wir entnehmen diese Angaben einer uns von Herrn L e m é e liebenswürdigerweise überlassenen Tabelle des *Qu.-C. atlanticum* aus dem Perche).

Ebensowenig kann der folgende fragmentarische Bestand, den wir am S-Rande eines gepflanzten Buchenwaldes in etwa 5 m Breite außerhalb der Buchen bei Marlaix in der n Bretagne notierten, noch zur *Quercus robur-Endymion*-Assoziation gerechnet werden:

Baumschicht:
Carpinus betulus L.
Ulmus spec.
Strauchschicht:
Ulmus spec.
Hedera helix L.
Crataegus spec.
Corylus avellana L.
Rubus spec.
Prunus spinosa L.
Ruscus aculeatus L.
Krautschicht:
Potentilla sterilis (L.) Garcke
Primula vulgaris Hudson
Ranunculus ficaria L.
Geum urbanum L.
Conopodium denudatum Koch
Arum maculatum L.
Eurhynchium striatum Schpr.
Primula elatior (L.) Schreber
Stachys silvaticus L.
Viola silvestris Lam.
Lapsana communis L.
Epilobium montanum L.
Geranium robertianum L.
Primula veris L. em. Hudson
Veronica chamaedrys L.
Veronica hederifolia L.
Galium aparine L.
Holcus mollis L.

Die Verwandtschaft dieser Gesellschaft mit dem *Querceto-Carpinetum atlanticum* ist größer als mit unserer Assoziation. Ueber das Areal des *Querceto-Carpinetum atlanticum* sind wir noch sehr ungenügend unterrichtet. Es scheint nach unseren Reisebeobachtungen in der Bretagne sich auf einen schmalen Gürtel von wechselnder Breite n der Montagne d' Arrée und ihrer ö Ausläufer längs der Küste zu erstrecken und sich nach O und SO erheblich auszudehnen. Die Linie St. Brieux—Rennes dürfte ganz in seinen Bereich fallen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Der landschaftliche Charakter dieses Gebietes, in dem wahrscheinlich das *Querceto-Carpinetum atlanticum* Klimax ist, weist eine Reihe eigener Züge auf:

In dem weiten, flachwelligen Gebiet tritt der Wald fast ganz zurück, während neben knickumsäumten Weideflächen mit roten Rindern ausgedehnte, nach dem Pflügen grobschollige, hellbraune Ackerflächen herrschen. Der Obstbau ist mannigfaltig und auch der Ackerbau vielseitig (Raps!). Die Uebereinstimmung dieser Gegend mit Teilen der schleswig-holsteinischen Jungmoränenlandschaft ist überraschend.

Der von Allorge (1 b) aus dem Vexin français beschriebene Stieleichen-Wald und seine verschiedenen Degradationsstufen dürften ebenfalls zum *Querceto-Carpinetum atlanticum* zu stellen sein, wenn auch andererseits dort schon an bevorzugten Lagen mitteleuropäisch anmutende Eichen-Hainbuchenwälder vorkommen (1 b, p. 189 ff.)

Vorläufig muß die Frage nach der Zuteilung des großen Gebietes von der Seagne, einem Nebenfluß der Charente im S (s Pons) bis nw Luçon (n La Rochelle) zum Areal einer unserer Eichengesellschaften noch offen bleiben. Es wäre für das Verständnis der regionalen Verteilung der w-europäischen Klimaxgebiete von hoher Bedeutung, gerade die Klimaxgesellschaft dieses w Küstengebietes zu kennen, das so viele gemeinsame landschaftliche Züge mit manchen Teilen der Normandie und sogar — besonders in den großen Flußtälern — mit Holland oder auch dem Wesergebiet zwischen Minden und Nienburg hat. S Pons, wo die Seagne die letzten Ausläufer der von azidiphilen Eichenwäldern und ihren Degradationsstadien bedeckten Hügel der Cubzaguès verläßt, enthalten die *Carpinus*-reichen Mittelwälder, die eine intensive landwirtschaftliche Nutzung der braunen bis fast rötlichbraunen Böden noch duldet, ebenso wie auf den flachwelligen Hügeln bei Rochefort bis Luçon, viel *Hedera*, *Corylus*, *Crataegus*, *Prunus spinosa* und *avium*, *Viburnum lantana*, *Ranunculus ficaria* und *Arum maculatum*. Der Obstbau erstreckt sich insbesondere in der engsten Umgebung der geschlossenen Haufendörfer auf Wein, Walnuß, Kirschen, Aepfel und Birnen. In den Tälern breiten sich Auenwälder aus *Populus nigra*

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

und var. *italica, Salix* div. spec. und *Alnus glutinosa,* soweit sie nicht durch feuchte Wiesen ersetzt worden sind. Das breite Tal der Charente (von Beilland bis St. Savinien) gleicht nahezu vollkommen mit seinen zahllosen Hecken und Knicks, zwischen denen kleine rote Rinder weiden, dem der mittleren Weser. Auch die Zusammensetzung der Strauchflora dieser Hecken ist der unsrigen sehr ähnlich: *Quercus robur, Crataegus, Prunus spinosa, Ulmus, Fraxinus exelsior, Rubus* usw. Erst unterhalb von Rochefort beginnen, ebenso wie bei Bremen, die natürlichen, baum- und strauchfreien gezeitenbedingten Wiesen.

Die Lösung der Klimaxfrage wird in diesem Gebiet dadurch erschwert, weil das Grundgestein überall Kalk ist. Auf den tiefgründigeren Böden sahen wir hie und da ausgesprochene kompakte B-Horizonte, die in Form von „Taschen" in das darunter anstehende Kalkgestein sich einsenkten. Sicher ist in diesem weiten Gebiet, soweit es unserer Beobachtung von der Eisenbahn aus zugänglich war, von örtlich bedingten und beschränkten Inseln abgesehen, kein azidiphiler Eichenwald des *Quercion roborissessiliflorae* verbreitet.

Wir möchten vorläufig die Vermutung äußern, daß eine dem *Querceto-Carpinetum atlanticum* nahestehende Gesellschaft hier als Klimax aufzufassen ist. Dies gilt jedoch nicht für die höheren Erhebungen, besonders die nach W steilabfallenden Hügelzüge des Gebietes. Unsere Ansicht wird verstärkt durch die von Durand und Charrier aus der Vendée mitgeteilten Listen. Besonders diejenige aus dem „Forêt de Vouvant" nö Luçon zeigt, wenn sie auch strengen soziologischen Anforderungen nicht genügt, eine auffallende Aehnlichkeit mit den Angaben von Lemée aus dem Perche (20).

Auch die n Bordeaux auf Kalk vorkommenden Eichenwälder mit *Symphytum tuberosum* dürften nach ihrer Zusammensetzung und ihrer Lage in einer physiognomisch an unsere nw-deutsche *Stellaria holostea*-Eichen-Hainbuchenwald-Landschaft erinnernden Umgebung mit hellgraugelben, von Knicks durchzogenen Aeckern und ausgedehnten Obstkulturen (Reben, Pfirsichen, Kirschen und

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Birnen) vielleicht schon hierher gehören, oder doch nahe verwandt sein.

Aus dem Pariser Becken und seiner Umgebung werden von mehreren Autoren (2, 11—16) zwei Eichengesellschaften beschrieben, das „*Quercetum sessilis*" und „la chênaie mixte", von denen das letztere eine größere Verwandtschaft zum *Querceto-Carpinetum* in einer feuchten, dem *Querceto-Carpinetum stachyetosum* entsprechenden Subassoziation zeigt (13, p. 397—400).

Aber auch das erstere, von dem leider fast nur synthetische Listen mit Stetigkeitsangaben in der Literatur zu finden sind, scheint bei genauerer Prüfung der Gesamtverhältnisse wohl nicht immer ganz einheitlich zu sein. Wahrscheinlich enthalten diese Listen neben dem rein azidiphilen und trockenheitsliebenden „*Quercetum sessilis*" auch auf frischeren oder kolloidreicheren Standorten stockende Bestände oder Durchdringungen mit diesem. Dafür sprechen neben der allgemeinen Bodenbeschreibung, die durchaus diese Möglichkeit zuläßt, folgende in diesen Listen zum Teil mit erheblichen Stetigkeit auftretenden *Fagetalia*-Arten, die im reinen „*Quercetum sessilis*" z. B. im Massiv de Multonne (2 a) und auch bei Alençon, (vgl. S. 00) völlig fehlen:

Stellaria holostea L.
Carpinus betulus L.
Rosa arvensis Hudson
Potentilla sterilis (L.) Garcke
Vinca minor L.
Endymion nutans Dum.
Euphorbia dulcis L.
Viola silvestris Lam. em Rchb.
Polygonatum multiflorum (L.) All.
Melica uniflora Retz.
Poa nemoralis L.
Sanicula europaea L.
Cicerbita muralis (L.) Wallr.
Phyteuma spicatum L.
Anemone nemorosa L.
Moehringia trinervia (L.) Clairv.
Arum maculatum L.
Carex silvatica Hudson
Pulmonaria angustifolia L.
Corylus avellana L. u. a.

Wahrscheinlich liegt ein Teil dieser Bestände, durch lokale Bodenfeuchtigkeit bedingt, in flachen Vertiefungen und würde dann ebenfalls eine Parallelgesellschaft zu unseren nw-deutschen *Querceto-Carpinetum stachyetosum* darstellen. Die folgende Aufnahme aus der Gegend von Versailles beweist die erste Möglichkeit zur Genüge.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

3. 5. 1935. Feuchter ungleichaltriger (50—120 jähriger) Eichenmischwald, in der obersten Baumschicht fast nur Eiche. 100 m².

Baumschicht:

Quercus robur L.	1.1
Tilia spec.	1.1
Ulmus spec.	2.1
Hedera helix L.	+.1
Carpinus betulus L.	+.1

Krautschicht: (90%)

Mercurialis perennis L.	1.2
Allium ursinum L.	+.2
Veronica montana L.	+.2
Ranunculus ficaria L.	2.1
Brachypodium silvaticum (Huds.) Pal.	2.2
Geum urbanum L.	+.1
Stachys silvaticus L.	+.1
Fraxinus excelsior L.	+ K.
Acer pseudoplatanus L.	1 K.
Eurhynchium striatum Schpr.	+.2
Poa nemoralis L.	2.2
Carex silvatica Hudson	+.2
Arum maculatum L.	+.2
Epilobium montanum L.	+.2
Viola Riviniana Rchb.	+.2
Polygonatum multiflorum (L.) All.	+.2
Alliaria officinalis Andrz.	+.1
Acer platanoides L.	+.K.
Rumex sanguineus L.	+.2
Hedera helix L.	1.2
Prunus avium L .	+.2/K.
Veronica chamaedrys	1.2
Geranium robertianum L.	+.2
Rubus spec.	+.2
Urtica dioeca L.	+.1
Glechoma hederaceum L.	1.2
Fragaria vesca L.	+.2
Ranunculus repens L.	+.1
Ajuga reptans L.	+.1
Eurhynchium Swartzii Hobkirk	2.2

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die von Chouard (8 a) aus den Déparis. Côte d'Or und Yonne erwähnten „Assoziationen" von *Corydalis solida* und *Leucoium vernum* sowie von *Allium ursinum* und *Ranunculus ficaria* sind diesem Bestande nahe verwandt.

Soweit es sich aber um trockene Standorte handelt, würden diese Gesellschaften als Klimax im engeren Sinne zu betrachten und vorwiegend zum *Querceto-Carpinetum atlanticum* zu stellen sein (vgl. a. 16).

Daraus würde sich ergeben, daß wahrscheinlich der größte Teil des Pariser Beckens zum Klimaxgebiet des *Querceto-Carpinetum atlanticum* (s. l.) zu stellen wäre, was auch mit der Bodenkarte Frankreichs (5, p. 215) nicht im Widerspruch stehen würde.

Es ist wahrscheinlich, daß die englischen Eichen-Hainbuchenwälder mit *Endymion nutans* und *Primula vulgaris* (1, 1a, 22b, 25, 25b, 28a) auch zum *Querceto-Carpinetum atlanticum* (wenigstens im weiteren Sinne) zu stellen sind.

Wie weit sich das Areal dieser Klimaxgesellschaft ausdehnt, ist noch unbekannt. Sicher gehören der größte Teil der Bretagne ebenso wie die Hauteurs de la Gatine sö Nantes und vielleicht auch wegen seiner Höhe das Massif de Multonne (2 a, 20) nicht dazu (*Querceto-Betuletum boreoatlanticum*. Vgl. S. 162). Andererseits gehört auch die Gegend von Sisonne ö Laon, wie die Listen der dortigen Eichen-Hainbuchenwälder von Oberneder (22 c) beweisen, sicher nicht mehr zum Gebiet des *Querceto-Carpinetum atlanticum*, sondern zum Areal des mitteleuropäischen *Querceto-Carpinetum* (35).

Wenn man von den an Bodenfeuchtigkeit gebundenen örtlich beschränkten Vorkommen der *Endymion-Quercus robur*-Assoziation in den reicheren Tälern der Bretagne absieht, gehört die große Mehrzahl der Wälder dieser Halbinsel mit Ausnahme des auf S. 156 erwähnten n Streifens zu einer stark azidiphilen *Quercion roboris-sessiliflorae*-Assoziation, die hier wahrscheinlich als Klimax aufzufassen ist, und die wir vorläufig als bretonische Rasse oder Subassoziation (vgl. S. 162) des *Querceto-Betuletum boreo-atlanticum* bezeichnen möchten. Wegen der überaus starken

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Degradation der meisten Wälder durch rücksichtslose Niederwaldwirtschaft und Streunutzung, (in den Staatsforsten, die vorwiegend Hochwälder enthalten, anscheinend auch durch Buchenanpflanzungen (?)), war es nicht leicht, vollständige Aufnahmen dieser Assoziation zu erlangen, obwohl Fragmente, Reste und Intialstadien mit herrschender *Betula pendula* ungemein häufig sind. Die in der folgenden Tabelle enthaltenen Aufnahmen 2 und 3 dürften mehr oder weniger typisch für den bretonischen Klimaxwald sein.

Querceto-Betuletum boreoatlanticum.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Charakter- und Verbands-charakterarten:	Klimax? Bretagne					Para-klimax Nor-mandie	
Eupteris aquilina (L.) Newman	2.1	1.2	2.2	2.1	3.4	v	(+.2)
Polypodium vulgare L.	+.2	+.2	(+.1)	—	+.2	—	+.1
Lonicera periclymenum L.	+.1	1.2	+.2	+.1	1.2	v	—
Blechnum spicant (L.) Sm.	—	+.2	(1.2)	—	(+.2)	—	(+.1)
Hypericum pulchrum L.	+.1	+.1	—	—	—	v	+.1
Melampyrum pratense L.	+.1	—	+.2	1.2	—	v	—
Betula pendula Roth	+.2	—	1.1	—	—	—	1. St.
Holcus mollis L.	2.2	1.2	—	1.2	—	—	—
Teucrium scorodonia L.	1.1	—	+.1	—	—	—	—
Betula pubescens Ehrh.	—	—	—	—	—	v	—
Begleiter:							
Fagus silvatica L.	1.2	2.1	2.2 [1])	4.3	v	v	+.1
Ilex aquifolium L.	—	+.2	1.2	1.2	—	v	+.1
Dicranum scoparium Hedw.	+.2	1.2	+.2	+.2	—	v	+.2
Polytrichum attenuatum Menz	1.2	1.2	2.2	—	2.2	v	1.2
Hylocomium triquetrum Br. eur.	—	+.2	1.2	5.5	2.2	—	1.2
Hedera helix L.	1.2[0]	1.1	1.2	1.2	3.3	v	—
Vaccinium myrtillus L.	—	—	2.3	4.4	+.2	—	2.2
Rubus spec.	+.1	1.1	+.1	1.2	—	—	+.2
Deschampsia flexuosa (L.) Trin.	+.2	—	1.2	—	—	v	4.3
Carex pilulifera L.	1.1	+.2	+.1	—	—	v	—
Hylocomium proliferum (L.) Lindb.	—	—	2.2	1.2	—	v	3.$^2/_3$
Hypnum cupressiforme L.	+.2	—	+.2	—	+.2	—	+.2
Quercus robur L.	**4.3**	**4.3**	**3.2**	**2.1**	—	r	—
Castanea sativa Miller	1 St.	+.1	+.2	—	v	—	—

[1]) Strauchschicht

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
	Klimax? Bretagne					Paraklimax Normandie	
Sorbus aucuparia L.	—	—	—	1.2	—	v	+.1
Thuidium tamariscifolium Lindb.	+.2	1.2	—	—	+.2	—	—
Eurhynchium Swartzii Hobkirk	+.2	+.2	—	—	+.1	—	—
Scleropodium purum (L.) Limpr.	—	+.2	—	—	+.2	—	+.2
Quercus sessiliflora Salisb.	—	—	—	—	—	dom. 5.5	
Entodon Schreberi Moenkem.	—	—	—	—	2.3	v	—
Frangula alnus Miller	—	1.2	+.1	—	—	—	—
Hylocomium loreus Warnst.	—	—	2.2	+.2	—	—	—
Stachys officinalis (L.) Trevisan	—	+.1	—	—	+.1	—	—
Pyrus malus L.	+.2	—	—	1 St.	—	—	—
Hieracum cf. *levigatum* Willd.	—	+.1	—	—	—	v	—
Calluna vulgaris Salisb.	+.2	—	—	—	—	v	—
Ulex europaeus (L.) Sm.	1.1	(+.1$_0$)	(+)	—	—	—	—
Molinia coerulea (L.) Mönch	+.2	—	+.2	—	—	—	—
Stellaria holostea L.	—	+.1	—	—	+.2	—	—
Mnium hornum L.	—	1.2	—	—	—	—	—
Pyrus communis L.	—	—	1 St.	—	—	—	—
Carpinus betulus L.	1.2	—	—	—	—	—	—
Endymion nutans Dum.	1.1	—	—	—	—	—	—
Corylus avellana L.	1.2	—	—	—	—	—	—
Hookeria lucens Sm.	—	—	—	+.2	—	—	—
Isothecium myosuroides Brid.	—	—	—	+.2	—	—	—
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.	—	—	—	+.1	—	—	—
Taxus baccata L.	—	—	—	1.2	—	—	—
Crataegus spec.	—	—	—	1 St.	—	—	—
Luzula silvatica (Huds.) Gaudin	—	—	—	(+.2)	—	—	—
Sarothamnus scoparius (L.) Wimm. ex Koch	+.2	—	—	—	—	—	—
Potentilla erecta (L.) Hampe	+.1	—	—	—	—	—	—
Sieglingia decumbens (L.) Bernh.	+.3	—	—	—	—	—	—
Erica ciliaris L.	+.2	—	—	—	—	—	—
Hieraceum cf. *tridentatum* Fries	—	+.1	—	—	—	—	—
Dactylis glomerata L.	—	+.1	—	—	—	—	—
Cephalozia bicuspidata Dum.	—	—	—	—	—	—	+.2
Leucobryum glaucum Schpr.	—	—	—	—	—	v	—
Galium saxatile L.	—	—	—	—	—	—	+.1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die in der Tabelle vereinigten Aufnahmen stammen von folgenden Orten:

1. 16. 4. 1934. Völlig degradierter Eichen-Hainbuchenwald, w Morlaix, O 5—15°, natürlicher Uebergang zum *Querceto-Betuletum boreoatlanticum* (Klimax), ca. 300 m², sehr lockerer Niederwald, etwa 1,50 m hoch. Stärkste Streunutzung.
2. 16. 4. 1934. Wäldchen s Guincamp auf Granit. NW 30°, sehr schlechte Bonität der Eiche, stellenweise dominiert *Fagus* (ob natürlich?), ca. 100 m².
3. 16. 4. 1934. Alter Eichen-Mittelwald, n Gourin, ca. 100 bis 120 jährig, 15 m hoch, Durchmesser der Eichen ca. 40 cm, Kronenschluß der Baumschicht 0,5, Strauchschicht sehr reich (Stockausschlag), Krautschicht spärlich, viele Moose. Zahlreiche Eichenkeimlinge werden durch Streunutzung vernichtet!
   A_0 3—4 cm schwarz-violetter Rohhumus, stark durchwurzelt, abziehbar,
   A_1 30 cm dunkelbraun-grau, locker, sehr humos, Hauptwurzelhorizont, grobe und feine Wurzeln, blättrig, Einzelkornstruktur, jedoch durch Humus fast schmierig, sehr wenig Steine, allmählich übergehend in
   A_2 35 cm hellgelb-braun, gut gekrümelt, Krümel rund, nach unten eckiger, sehr wenig humos, schwach durchwurzelt, sehr locker, sehr wenig steinig.
   B? > 30 cm mattbraun, schwach differenziert, härter als A, etwas Granitgrus enthaltend, fast wurzelleer, etwas porös, kantig brechend, kompakt, jedoch wenig ausgeprägt. Nicht durchstoßen.
4. 16. 4. 1934. Buchenhochwald s Kervallon (Staatsforst). SW 5—8°, sehr schlechte Bonität, 15—20 m hoch, sparriger Wuchs, dicke Flechtenüberzüge und viel *Polypodium,* 80—100 jährig, Durchmesser 20—40 cm, Schluß 0,8—0,9. Strauchschicht von *Taxus* und *Ilex* beherrscht, Kraut- und Moosschicht 100%. Ca. 200 m². (Tafel 8, 2).
   A_0 3—5 cm schwarzer, blättriger Buchenrohhumus, von Moosen bedeckt, stark von *Vaccinium*

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

durchwurzelt, abziehbar, sehr stark vertorft.

A_1 20—30 cm oben braun-violett, nach unten heller, über grau-violett in hellgrau-gelb übergehend, Humusinfiltration von oben nach unten stark abnehmend. Schwach lehmig bis fein sandig, sehr schwach gekrümelt, locker, an Wurzeln starke Klumpenbildung, etwas steinig, Hauptwurzelhorizont.

A_2 20—25 cm sehr homogen, leuchtend gelb-braun, dunkler als A_1, härter, etwas lehmiger, schwach eckig gekrümelt. Sehr schwach von feinen Buchenwurzeln durchzogen, humusarm, etwas steinig.

B > 40 cm hellbraun, hart, kompakt, wurzelleer, grober scharfkantiger Bruch, auf Bruch mattglänzend, stark lehmig, etwas steinig, (Tonschiefer), feuchter, stellenweise schwache grünliche Gleyflecken mit schwachen rostigen Rändern.

Buchenverjüngung erscheint im A_0 unmöglich, wurde auch nirgends beobachtet, sodaß die Buche wahrscheinlich hier künstlich zur Dominanz gebracht worden ist.

5. 15. 4. 1934. Schloßwald Rosporden. Alter Buchen-*Castanea*-Bestand auf kleinem Hügel aus Gneis. Dicht daneben auf ebener Fläche fanden sich unter einem jüngeren Kunstbestande von *Quercus rubra, Castanea sativa, Abies alba, Larix* und *Douglasia* außer den in Aufn. 5 notierten Arten noch: *Endymion nutans, Viola Riviniana, Catharinaea undulata* und *Hylocomium squarrosum*. Ob hier ein örtlicher Einfluß vorliegt, der den größeren Reichtum der Krautschicht bedingt, oder ob in der Gegend um Rosporden das Klima der *Endymion-Quercus robur*-Assoziation etwas günstiger ist, konnte nicht entschieden werden, da weitere Vergleichsbestände nicht zu finden waren, und die Bodenuntersuchung nicht möglich war.
6. 18. 4. 1934. Paraklimax-Eichenwald (n Alençon, auf Quarzit (grès amoricain).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

A_0 3—5 cm schwach zersetzter schwarzgrauer torfiger Rohhumus.
A_1 30 cm grau-braun, sehr fein gekrümelt, Krümel rund, humos, locker, steinig-lehmig, stark von groben Eichenwurzeln durchzogen.
A_2 30 cm rötlich-ocker-braun, kompakter, weniger durchlässig, scharf kantige grobe Krümel, sehr steinig, nur wenig von kleinen Wurzeln durchsetzt.
A_3 35 cm grau-braun, schwach gekrümelt, sehr viel grobe Steine, sehr wenig Wurzeln,
G zwischen Steinen grüne und rostige Flecken.

7. 18. 4. 1934. Paraklimax-Eichenwald n Alençon auf Quarzit nahe 5. O 25°. Etwa 40 jährig, 10—11 m hoch. Schluß 0,8—0,9. Ca. 200 m ü. M.

Zu der Tabelle des *Querceto-Betuletum* haben wir wegen seiner floristischen Uebereinstimmung auch einen Buchen-Eichen-Hochwald (Aufn. 4) gestellt, in dem wahrscheinlich die Buche gepflanzt worden ist. Ebenso haben wir Aufnahme 5, einen künstlichen Buchen-Kastanienbestand hierher gesetzt, dessen primäre Zugehörigkeit zur Klimaxassoziation zweifelhaft ist, da in fast unmittelbarer Nähe — ebenfalls in einem Kunstbestande — eine Reihe anspruchsvollerer Arten vorkamen (s. S. 165).

Bei der geringen Zahl der untersuchten Bestände ist es wahrscheinlich, daß sich die Zahl der Charakterarten des bretonischen Eichen-Birkenwaldes noch vermehren läßt. Dennoch scheint es bemerkenswert, daß einige Arten, die in anderen Gebieten des *Querceto-Betuletum boreoatlanticum* eine erhebliche Rolle spielen, hier zu fehlen oder doch selten zu sein scheinen: *Juniperus communis* L., *Populus tremula* L., *Hieracium umbellatum* L., *Vaccinium vitis idaea* L., *Trientalis europaea* L., u. a. Auch hierin möchten wir, ebenso wie in dem Herrschen der Stieleiche und dem völligen Fehlen von *Quercus sessiliflora* Auswirkungen des Klimas sehen. Wir möchten aus diesen Gründen, die dem bretonischen Eichenwalde den Rang einer Subassoziation des *Querceto-Betuletum boreoatlanticum* geben, diese als *Qu.-B. bretonicum* bezeichnen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Neben den in den höheren Lagen der Bretagne durchaus herrschenden Eichen-Birkenwäldern und ihren Degradationsstadien kommen gelegentlich (wohl vorwiegend in den Staatsforsten) auch Buchenhochwälder vor, deren Natürlichkeit als Reinbestände jedoch zweifelhaft ist.

Die folgende Aufnahme eines etwa 100 jährigen Buchenwaldes von 0,9 Kronenschluß und 18—20 m Höhe, mit einer sehr reichen Strauch- und etwa 90%igen Krautschicht auf dem flachen Kamm eines Hügels s Kervallon in 5° NNW-Exposition gibt das beste von uns gesehene Beispiel solcher Buchenreinbestände wieder (vgl. auch S. 164):

Baumschicht:	
Fagus silvatica L.	5.5
Quercus robur L.	+.1
Hedera helix L.	2.2/3
Strauchschicht:	
Taxus baccata L.	1.1
Ruscus aculeatus L.	1.2
Rubus spec.	1.1
Lonicera periclymenum L.	1.2
Fagus silvatica L.	1.1
Krautschicht:	
Stellaria holostea L.	2.2
Milium effusum L.	3.3
Endymion nutans Dumort	3.4
Anemone nemorosa L.	+.3
Viola Riviniana Rchb.	+.1
Hedera helix L.	+.2
Taxus baccata L. K.	+.1
Conopodium denudatum Koch	+.2
Luzula silvatica (Huds.) Gaud.	+.2
Hylocomium triquetrum Br. eur.	1.2

Das verhältnismäßig flachgründige Bodenprofil zeigte folgende Horizonte:

A_0 2—3 cm mäßig zersetzer Laubfilz, abziehbar, von *Lonicera periclymenum* durchwurzelt.

A_1 12—15 cm dunkelbraun, schwach humos, locker, frisch, sehr fein rundlich gekrümelt, lehmig, etwas steinig. Hauptwurzelhorizont der Krautschicht, Buchenwurzeln spärlich.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

A_2 20 cm heller graubraun, etwas fester rundlich gekrümelt, humusärmer, steiniger, sehr reich von groben und feinen Wurzeln durchzogen.

A_3 15 cm gelbbraun, undeutlich gekrümelt, plastischer, sehr steinig, schwach von Buche durchwurzelt. Uebergehend in

C plattiger paläozoischer Tonschiefer, kompakt, mit Rost- und Manganflecken auf den Spalten. Kalkfrei.

Endymion begann hier bereits zu blühen, während es weiter im S bei Rosporden noch weniger entwickelt war. Ausgedehnte Buchenhochwälder sahen wir auch bei Huelgoat—Locmarin.

Die genetischen Beziehungen dieser Gesellschaft, insbesondere zum Klimax, müssen vorläufig unklar bleiben. An den Bestand grenzten in feuchten, wasserzügigen Tälchen die *Endymion-Quercus robur*-Assoziation und auf den tiefgründigeren Flanken desselben Hügels das *Querceto-Betuletum bretonicum*, das teilweise durch schlechtwüchsige Buchenbestände ersetzt wurde.

Die Frage nach der Klimaxassoziation in der Bretagne wird neben der starken Degradation der Wälder besonders auch dadurch erschwert, daß nur wenig verschiedenartige Ausgangsgesteine vorhanden sind. Bei der primären Armut der meisten Urgesteine des Gebietes an Kalk und Kolloiden ist die Möglichkeit der Ausbildung petrographisch bedingter Paraklimaxgesellschaften und Böden nicht ganz von der Hand zu weisen. Dennoch glauben wir, infolge des ungemein einheitlichen Ausdrucks der g e s a m t e n Landschaft von Savennay über Redon—Questembert—Lorient zu der Montagne Noire und um die Montagne d'Arrée, daß das *Querceto-Betuletum bretonicum* wenigstens in diesen Gebieten und in den Landes de Lanvaux als Klimax zu betrachten sein dürfte.

Obwohl gelegentlich um die Siedlungen noch gepflanzte Zedern und *Viburnum tinus*-Sträucher normales Wachstum zeigten, war in der Mitte des April die Entfaltung der Vegetation im Vergleich zu der Gegend s Nantes noch deutlich im Rückstand. Die Obstblüte hatte hier noch nicht begonnen, während sie im S in voller Entwicklung stand.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Mit Ausnahme von Lorient, das inmitten einer ausgedehnten waldfreien, obstreichen Landschaft gelegen ist, sind beinahe sämtliche Dörfer des Gebietes, mit ihren fast ausnahmslos niedrigen, breiten Häusern in offenen Streusiedlungen (Quimperlé, Pontchateau, Drefféac—Sevérac!) an die feuchten, reicheren Täler der *Endymion-Quercus robur*-Assoziation gebunden (s. S. 151). Die dazwischen sich dehnenden flachwelligen oder stärker kuppierten Hügel und Rücken mit ihren Weidekoppeln und mageren Aeckern von torfbrauner bis violetter Farbe, die der Landschaft einen ungemein tristen und düsteren Ausdruck verleihen und nur unmittelbar nach dem Pflügen etwas heller aussehen, werden zergliedert und aufgeteilt durch zahllose Wald vortäuschende Hecken und Knicks, die fast alle Arten des bretonischen Eichenwaldes enthalten (Tafel 6; 7):

Neben *Quercus robur, Betula pendula* und *Ilex* sind regelmäßig *Eupteris aquilina, Polypodium vulgare, Blechnum spicant, Sarothamnus scoparius, Ulex europaeus, Teucrium scorodonia, Hedera helix* u. a. zu beobachten, während *Fagetalia*-Arten völlig fehlen. Bemerkenswert sind die zahlreichen hochwüchsigen älteren Eichen in diesen Knicks, die keinerlei Windschäden, wie etwa in Schleswig-Holstein, zeigen. Weite, leuchtend gelb blühende struppige *Ulex*-heiden bringen die einzige etwas freundlichere Note in das monotone Bild, das auch die zahlreichen jungen Birkenwäldchen, Initialstadien des Eichenwaldes, mit dem matten violetten Vorfrühlingsschimmer ihrer schlanken Gerten nicht aufzuheitern vermögen. Hie und da überziehen in entlegeneren Teilen des Landes noch dürres Laub tragende und von fahlbraunen Teppichen toten Adlerfarns durchwirkte Eichen-Niederwälder die flachen Hügel, aus denen nur die bizarren Felsengrate der etwas über 300 m sich erhebenden beiden Hauptbergzüge düster und blaugrau in scharfen Formen über das trostlose Einerlei aufragen, der Landschaft nicht ihre schwere Wirkung nehmend. Viele, schmale feuchte Wiesentäler, oft von unberührten Bachläufen durchwunden und nur selten von geraden Entwässerungs- oder Berieselungsgräben durchzogen, verraten die Unfruchtbarkeit des Gebietes. Hier stellen sich *Myrica gale* L., kugelige Weidenbüsche und

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

schließlich Birkenbrücher als Folge aufgegebener Kulturen ein (z. B. n Kervallon). Knicks fehlen diesen ärmsten Gebieten dann meist völlig.

Es hat den Anschein, als fänden die Knicklandschaften ihr Optimum (mit typischer Artenkombination in den Eichen-Hainbuchen-Landschaften des atlantischen W-Europas (vom N-Rande der Pyrenäen in breitem Streifen am Golf von Biskaya entlang über die Bretagne und Normandie, Belgien und Holland, NW-Deutschland nach Schleswig-Holstein.) (Vgl. a. 16, p. 59/60!), während sie in den *Quercion roboris-sessiliflorae*-Arealen in anderer floristischer Zusammensetzung schwächer entwickelt sind und in den eigentlichen Paraklimaxgebieten dieses Verbandes wohl wegen ihrer Siedlungsfeindlichkeit als überflüssig stark zurücktreten oder ganz fehlen (Landes, Diluvialkern Hollands (Veluwe), manche Teile der stadischen, schleswig-holsteinischen und besonders der jütischen Geest).

Zwischen der Montagne Noire und der Montagne d' Arrée könnte die Klimaxvegetation nach dem allgemeinen Eindruck der Landschaft etwas reicher sein, als in der übrigen Bretagne mit Ausnahme der „bocage" im N (vgl. S. 156).

Das *Querceto-Betuletum bretonicum* setzt nach seiner Artenliste als Klimax ein überaus feuchtes und ausgeglichenes Klima voraus (Fig. 1), das sich auch in anderen Gesellschaften des Gebietes ausprägt. So fanden wir z. B. in der Nähe von Kervallon einen Bestand des *Cardaminetum amarae,* einer atlantischen Assoziation, die bis nach NW-Deutschland reicht, von folgender etwas fragmentarischer Zusammensetzung:

Quellige Stelle in einem *Endymion-Quercus robur*-Bestande von üppigen Polstern von *Chrysosplenium oppositifolium* von 5—8 cm Höhe beherrscht. Von Buchen beschattet. Boden sehr weich und sehr humos. N 8°. 40 m²

Chrysosplenium oppositifolium L.	5.5
Ranunculus repens L.	1.1
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	3.2
Lysimachia nemorum L.	+.2
Poa trivialis L.	+.2
Ajuga reptans L.	+.1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Geranium robertianum L.	+.1
Veronica montana L.	+.1
Circaea lutetiana L.	1.1
Ranunculus ficaria L.	2.2
Lamium galeobdolon (L.) Crantz	1.2
Stellaria holostea L.	+.1

Auch die folgende, ebenfalls zum *Montion* zu stellende Quellgesellschaft oberhalb Morlaix, die zum mindesten fragmentarisch in NW-Deutschland bis Hannover (Warmbüchener Moor) noch vorkommt, verrät die Eigenart des bretonischen Klimas deutlich:

Quellstelle mit viel Eisenbakterien. Vegetationbedekkung 50%, Rest Wasser. 2 m².

Ranunculus hederaceus L.	2.2
Montia rivularis Gmel. var. *lamprosperma* (Cham.)	1.2
Stellaria uliginosa Murray	1.2
Ranunculus repens L.	+.1
Poa annua L.	+.1
Galium uliginosum L.	+.1
Galium palustre L.	+.2
Lotus uliginosus Schkuhr	+.2
Cardamine pratensis L.	+.1
Myosotis scorpioides L. em. Hill.	+.1
Veronica beccabunga L.	+.1
Juncus lampocarpus Ehrh.	+.2
Sium erectum Koch	+.1
Glyceria plicata Fries	2.2
Rumex crispus L.	+.1
Alisma plantago aquatica L.	+.1
Potentilla spec.	+.1
Sagina procumbens L.	1.1
Physcomitrum piriforme Brid.	+.2
Mniobryum albicans Limpr.	2.2

Die letzten Aufnahmen der Tabelle auf S. 00 stammen aus der s Normandie von einem aus der sehr waldarmen, fruchtbaren Ackerlandschaft des *Querceto-Carpinetum atlanticum* sich aufwölbenden völlig bewaldeten Quarzithügel (grès armoricain) von geringer Höhe im N von Alençon. Sie sind u. E., da sie nur auf kolloid-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

armen Gesteinen vorzukommen scheinen, dort als Paraklimax aufzufassen. Bemerkenswert ist das Vorherrschen der T r a u b e n eiche, sowie das Zurücktreten der Kastanie, die in der Bretagne fast regelmäßig in den Eichen-Birkenwäldern zu finden ist. Auch *Hedera helix* spielt hier schon nicht mehr die ubiquistische Rolle wie in dem günstigeren bretonischen Klima. Die Uebereinstimmung dieser Bestände mit dem „*Quercetum sessilis*" aus dem Massif de Multonne (2 a) könnte kaum besser sein. Im Perche betrachtet L e m é e (20) diese normannische Rasse des *Querceto-Betuletum boreoatlanticum* als Klimax, was jedoch für die von uns gesehenen Bestände n Alençon nicht mehr zutreffen kann. [1])

Sehr bezeichnend ist das g e s t e i n s bedingte Bodenprofil unseres Traubeneichenwaldes, das wir auf quarzitischem Sandstein (grès amoricain), durchaus wie erwartet, gut aufgeschlossenen leider freilich nur unter der Degradationsgesellschaft des Waldes, einer *Ulex*heide, mit grob gebanktem, stark an den unseres *Querceto-Betuletum ilicetosum* erinnernden B-Horizont auf dem Plateau de Bel im Massif de Multonne bei Event antrafen (vgl. Tafel 9):

Vegetation: Vor 1—2 Jahren gebranntes Degradationsstadium mit *Calluna, Ulex europaeus, Erica cinerea, E. tetralix, Molinia coerulea* usw. (Obere Horizonte daher durch die Heide verändert).

A_0 5 cm	Heidetorf, speckig, lamellenartig, fest, stark durchwurzelt, schwarz.
A_1 20 cm	dunkelgraubraun, sehr humos, sehr weich, im Schnitt speckig glänzend, starke Klumpenbildung an den sehr zahlreichen Wurzeln, sandig, blättrig.

[1]) Anm. b. d. Korr. In einer soeben erschienenen kurzen Notiz (21a) beschreibt L e m é e diese Gesellschaft unter dem Namen „*Quercetum occidentale ilicetosum*" als Klimax. Ihr Bodenprofil wird in zwei Beispielen ebenfalls geschildert. Davon besitzt das 2. einen G l e y horizont über einem grobgebankten B-Horizont, kann deswegen also kaum Klimax sein, während das erstere ein ausgesprochenes S a n d profil (vgl. oben), also P a r a k l i m a x ist. (Dieser Begriff wird von L e m é e freilich in einem anderen Sinne gebraucht: „stade régressif par exploitation").

Zum *Quercetum occidentale* können wir die Eichenwälder des Perche aus den auf S. 174 angeführten Gründen nicht stellen, sondern ziehen ihre Zuteilung zum *Qu.-B. boreoatlanticum* vor.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

A_2 30 cm gelbgrau, weniger humos als A_1, sandig, mit einzelnen Steinen, sehr homogen, fester als A_1, reichdurchwurzelt.

A_3 25—40 cm heller gelbgrau, kompakter, mit vielen kleinen Steinen, wenig Wurzeln. Im unteren Teil erster Beginn schwacher 1,5—2 cm dicker wenig differenzierter Bänder, die mit etwas rötlicher Farbe sich aus der graugelben Grundmasse herausheben. Einzelne humusumgebene Wurzelkanäle.

B 130—160 cm scharf abgesetzt gegen A_3, grob gebankt. Die braunroten Bänder und Bänke werden von oben nach unten gröber, verlaufen sehr unregelmäßig, verzweigen sich oft und sind nach unten zu stark differenziert mit weißlichen Flecken, die von völlig zersetzten Steinen herrühren, wodurch die Eiseninfiltration an diesen Stellen verhindert wird. Oben kleine lokale Gleybänder mit leuchtend rostroten Rändern von 5 mm Breite und hellgrünen Flecken. Der lockere Sand zwischen den Bändern etwas bleich hellgrau, nach unten fast reinweiß werdend. Unten nur von sehr feinen Roststreifen durchzogen. Im B einige Spalten mit Humusinfiltrationen.

Ob das große Sandgebiet der südfranzösischen „Landes", das zweifellos einen petrographisch bedingten Paraklimaxwald, der zum *Quercion roboris-sessiliflorae* zu stellen ist, und ebenso das etwas kleinere azidiphile Eichenwaldgebiet desselben Verbandes n Bordeaux (zwischen Cubzac-les-Ponts und Thuregas-Gartuzac n Bussac) zum *Querceto-Betuletum boreoatlanticum* zu stellen ist, können wir nicht entscheiden, da soziologische Aufnahmen aus diesen Gebieten noch fehlen. Es ist überhaupt zweifelhaft, ob in den Landes noch genügend erhaltene Eichenwälder von der Degradation zur *Ulex*heide und nachträglichen Aufforstung mit *Pinus maritima* verschont geblieben sind, um diese Frage sicher zu klären. Man darf aber wahrscheinlich vermuten, daß diese Gebiete wegen ihrer südlicheren Lage

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

eine nähere Verwandtschaft zum mittelfranzösischen Eichenwald (s. u.) haben (Tafel 8, 1).

Gegenüber dem *Querceto-Betuletum boreoatlanticum* haben die — ebenfalls als „*Quercetum sessilis*" bezeichneten — auf sandigem bis lehmig-sandigen Substrat vorkommenden ausgedehnten azidiphilen Traubeneichenwälder des Pariser Beckens, die von Allorge und vor allem von Gaume u. a. (1 b, 2 a, 8 b—8 d, 11—16) beschrieben sind, eine abweichende Zusammensetzung (vgl. S. 159). Die Wahrscheinlichkeit von Durchdringungen mit dem *Querceto-Carpinetum atlanticum* haben wir schon diskutiert. Aber auch die bereinigten Listen enthalten mehrere in der Bretagne und Normandie fehlende Arten, wie *Peucedanum gallicum* Latourr., *Festuca heterophylla* Lam., *Luzula Forsteri* (Sm.) DC., *Ruscus aculeatus* L. u. a. Braun-Blanquet (7) hat diese *Quercus sessilis*-Wälder vom *Querceto-Betuletum* und vom *Quercetum medioeuropaeum* als besondere Assoziation, das *Quercetum occidentale*, abgetrennt. Wahrscheinlich zerfällt auch diese Assoziation in mehrere Rassen, wenn nicht Subassoziationen. Im Pariser Becken ist das *Quercetum occidentale* höchstwahrscheinlich größtenteils als Paraklimax anzusehen, was durchaus mit der Auffassung vom Gaume (15, p. 102) im Einklang steht, wonach die Gesellschaft „ihre große Einförmigkeit hauptsächlich ihrem Boden, der überall von derselben Konstitution ist, verdankt".

Niederwaldwirtschaft, Weide, Brand und andere Einflüsse degradieren schließlich die azidiphilen Eichenwälder völlig zur *Ulex europaeus*-Heide.

Bei längerer Einwirkung verändert diese, unserer *Calluna*-Heide entsprechend, den Ausgangs-Waldboden allmählich zu einem sehr ungünstigen Orterde- bis Ortsteinprofil, wie es überall in der Bretagne und besonders typisch in den Landes, dem Gebiet der Entdeckung des Ortsteins (alios), und n Bordeaux, vorkommt. Es lag nicht in der Absicht unserer Reise, die verschiedenen Varianten der *Ulex europaeus*-Heiden zu studieren. Wir können daher den Beschreibungen dieser Assoziation in der Literatur (2, 14, usw.) nur die folgende kleine Tabelle hinzufügen:

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Erica cinerea-Ulex europaeus-Assoziation.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5
Erica cinerea L.	5.5	3.3	v	v	5
Ulex europaeus (L.) Sm.	2.2	3.3	v	v	3
Calluna vulgaris Salisb.	1.2	1.2	v	v	2
Eupteris aquilina (L.) Newman	(+)	+.1	v	v	2—3
Cladonia silvatica u. sp.	—	1.2	—	v	1
Hypnum cupressiforme L.	—	+.2	—	v	1—2
Scleropodium purum Limpr.	—	+.2	—	v	—
Dicranum scoparium Hedw.	—	+.2	—	v	—
Molinia coerulea (L.) Mönch	—	1.2	—	—	+
Carex pilulifera L.	1.2	—	—	—	4
Teucrium scorodonia L.	(+)	—	v	—	—
Sarothamnus scoparius (L.) Wimmer ex Koch	2.2	—	v	—	—
Rubus spec.	1.2	—	v	—	—
Quercus robur L.	—	—	v	v	—
Dicranum spurium Hedw.	—	+.2	—	v	—
Romulea bulbocodium Seb. et M.	—	—	—	v	—
Romulea columnae Seb. et M.	—	+.1	—	—	—
Ceratodon purpureus Brid.	+.2	—	—	—	—
Polytrichum piliferum Schreb.	+⁰	—	—	—	—
Leucobryum glaucum Schpr.	—	+.2	—	—	—
Entodon Schreberi Moenkem.	—	—	v	—	—
Cladonia fimbriata (L.) Fr.	—	—	—	v	—
Erica ciliaris L.	—	2.2	—	—	—
Digitalis purpurea L.	+	—	—	—	—
Deschampsia flexuosa (L.) Trin.	—	2.2	—	—	—
Illecebrum verticillatum L.	—	+.1	—	—	—
Hypericum pulchrum L.	—	—	v	—	—
Corydalis claviculata DC.	—	—	v	—	—
Agrostis capillaris L.	—	—	—	v	—
Lonicera periclymenum L.	—	—	—	v	—
Erica scoparia L.	—	—	—	—	1—2
Ulex nanus Forst.	—	—	—	—	1
Agrostis setacea Curt.	—	—	—	—	2
Polygala dunense Dumort.	—	—	—	—	1
Crataegus spec.	—	—	—	—	+

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die Aufnahmen stammen von folgenden Oertlichkeiten:

1. 19. 4. 1934. Heide w Alençon bei La Sourcette (Massif de Multonne), 380 m, W 5—10°. Grauwacke (Grès armoricain). Deckungsgrad 100%, Höhe der Vegetation 1,50 m. Ca. 100 m².

   Die Fläche wird etwa alle 3—4 Jahre abgebrannt zur Gewinnung besserer Weidemöglichkeiten. Auf den frischen Brandstellen herrschen neben *Carex pilulifera* vor allem *Calluna* und *Molinia*. *Erica cinerea* keimt hier sehr reichlich. *Ulex europaeus* fehlt zunächst fast ganz. Die Sukzession führt zu einem *Betula*-Stadium.

2. 15. 4. 1934. Heide n Gourin (Bretagne). SO 15—20°. 30 cm hoch. Vegetationsbedeckung 100%. Windexponiert. Regelmäßig gemäht. Im Windschutz erreicht *Ulex europaeus* Höhen von 1,50 m (Tafel 10).

   A_0 15—20 cm schwarzgrauer, fein zersetzter Rohhumus, kohlig. Stark durchwurzelt. Von Steinen durchsetzt.

   A_1 5—10 cm schwarzgrauer, stark humoser Quarzsand. In trockenem Zustand hellgrau. Stark durchwurzelt. Von hierab ist das ganze Profil sehr steinig.

   A_2 10—30 cm grauer (trocken weißer) Quarzsand, sehr feinkörnig, Einzelkornstruktur. Ebenso wie im A_1 starke Klumpenbildung an den Wurzeln. Reich durchwurzelt, sehr steinig. Stellenweise in Form von Taschen und breiten, unregelmäßig begrenzten Zapfen bis in 1,50 m Tiefe hinabreichend.

   B_1 5—20 cm schwarzes, nach oben scharf begrenztes Orterdeband. Brüchig. Nicht sehr hart. Mit einzelnen Wuzeln von *Ulex*. Nach unten allmählich übergehend in

   B_2 20—30 cm schwärzlich-braun, weich, allmählich ausklingend in

   C (=Wald-A_2) gelbbraun, mit einzelnen verwaschenen dunkleren Humusflecken, sehr steinig, übergehend in das kompaktere Grundgestein.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

An tiefgründigeren Stellen finden sich deutliche grobgebankte Horizonte von erheblicher Härte, porös, brüchig und schwach in weiche braune und grauweiße Flecken differenziert von charakteristischem eckigen Bruch. (Tiefe 1,30—1,50 cm). Es kann sich hier aus Analogiegründen nur um einem ehemaligen B-Horizont eines azidiphilen Eichenwaldes handeln. Grundgestein: Palaeozoischer Schiefer.

3. 15. 4. 1934. Heiderest an einem alten Steinbruch n Rosporden (Bretagne).
   - A_0 25 cm schwarzbrauner, filzig zersetzter, strukturloser, torfartiger Rohumus. In trockenem Zustande fein pulvrig. Stark durchwurzelt. Wenig Mineralteile enthaltend.
   - A_1 20 cm dunkelrostbraun, sehr humos, sehr steinig, Granitschutt, Feinerde nur in den Spalten der Granittrümmer. Stark von feinen Wurzeln durchzogen. Starke Klumpenbildung an den Wurzeln.
   - A_2 30 cm heller als A_1, weniger humos. Noch steiniger. Nach unten graubraun werdend.
   - B > 30 cm schwärzlich-braun, in Spalten des Grundgesteins, nur schwach entwickelt. Einzelne Wurzeln noch bis 1 m Tiefe.
4. 13. 4. 1934. *Ulex*-Heide bei Labouhère (Landes), s der Station. 1.50 m hoch.
   Mit *Pinus maritima* aufgeforstet. Nach Plaggenhieb, der mit Vorliebe in der *Erica*-Facies ausgeführt wird, entwickelt sich reichlich *Ulex nanus* und *Leucobryum glaucum*. Ebenso keimt dann *Pinus* ausgezeichnet.
5. W Morcenx (Landes) aus H e g i V, 3. p. 1712.

Während das *Ulicetum nanae* (z. B. 2, 11, 12, 13, 21 u. a.), das in mancher Hinsicht unserem *Ericetum tetralicis* entspricht, nirgends, wo wir es beobachten konnten, orterdeähnliche B-Horizonte aufwies, und sie auch nicht bilden dürfte, erzeugt die *Erica cinerea-Ulex europaeus*-Assoziation im Laufe der Zeit, wie die gleitenden Uebergangsstadien lehren, nicht nur einen mächtigen torfigen Rohhumus (A_0) sondern auch in einer der mittleren Wurzeltiefe ihrer Komponenten entsprechenden Tiefe einen je

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

nach dem primären Kolloidgehalt des Ausgangsbodens verschieden gestalteten Orterde- oder Ortstein-Horizont, der soweit dem B-Horizont unseres *Calluneto-Genistetums* entspricht, daß sich sogar unter ihm in größerer Tiefe der subfossile Einwaschungshorizont (B) des ehemaligen natürlichen Eichenwaldes in günstigen, nicht zu steinigen Profilen nachweisen läßt (Vgl. Aufn. 3!).

Je sandiger, d. h. kolloidärmer das Ausgangsgestein desto intensiver, je kolloidreicher es war, desto schwächer ist die Ortseinbildung. Daher beobachteten wir in der Bretagne unter der aus dem Klimaxwalde auf etwas kolloidreicheren Böden hervorgegangenen *Ulex*heide nur Profile vom Typus der in Aufn. 2 und 3 beschriebenen mit weicher, humusreicher Orterde. In den Landes, und ebenso auch n Bussac im N von Bordeaux, auf den fast völlig kolloidfreien Sanden dagegen, scheinen überaus zapfenreiche eisenhaltige, harte und bis 1 m mächtige Ortsteinbänke die Regel zu sein. Während sich also in der Bodenbildung dieser Heidegesellschaften eine — übrigens genau entsprechend auch bei uns zu beobachtende — Abhängigkeit vom Substrat verrät, zeigt sich andererseits in der soziologischen Zusammensetzung und auch in der Ausbildung der Lebens- und Wuchsform der Heidegesellschaften im Vergleich mit der Ausgangs-Waldgesellschaft darüber hinaus eine bemerkenswerte Abhängigkeit vom Allgemeinklima. Während nämlich die Zusammensetzung und noch mehr die Physiognomie der Baum- und Strauchschicht der verschiedenen zum *Quercion roboris-sessiliflorae*-Verbande gehörigen Eichenwälder eine bemerkenswerte Aehnlichkeit auch unter verschiedenen Klimaten besitzt, zeigen die entsprechenden Heiden, die durch das Fehlen der ein Bestandesklima schaffenden Baumschicht dem Allgemeinklima ungeschützt ausgesetzt sind, sehr erhebliche Unterschiede, wie wir das in Fig. 3 schematisch darzustellen versucht haben. Man vergleiche einerseits die Zusammensetzung des bretonischen *Querceto-Betuletum*, des nw-deutschen *Querceto-Betuletum typicum* und des *Qu.-B. luzuletosum* (34), die nur wenig unterschieden sind, und andererseits die aus diesen durch Degradation hervorgehenden *Erica cinerea-*

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Ulex europaeus-Assoziation, das *Calluneto-Genistetum* und die *Calluna-Antennaria-Assoziation* (34.)

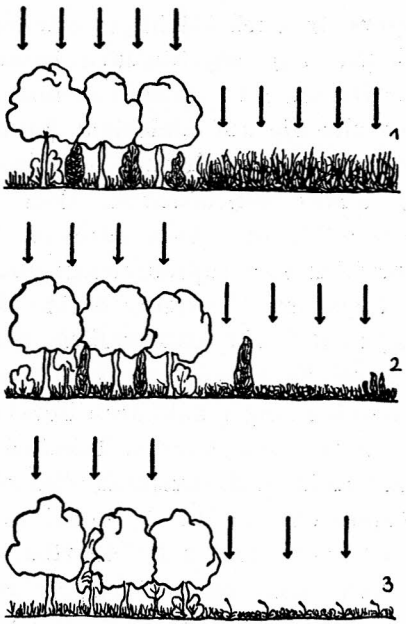


Fig. 3.

Fig. 3. Schematische Darstellung der Degradation verschiedener *Quercion roboris-sessiliflorae*-Waldgesellschaften zu Heiden: 1. *Querceto-Betuletum bretonicum* ⟶ *Erica cinerea-Ulex europaeus*-Ass. 2. *Querceto-Betuletum typicum* ⟶ *Calluneto-Genistetum*. 3. *Querceto-Betuletum luzuletosum* ⟶ *Calluna-Antennaria*-Ass. Die Zahl der senkrechten Pfeile soll die Menge der Niederschläge andeuten. Man beachte die Aehnlichkeit in der Physiognomie der Waldgesellschaften und die viel größeren Unterschiede in der der Heideassoziationen.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die französischen *Ulex*-Heiden, wegen ihrer wirtschaftlichen Bedeutung, (Streu- und Futtergewinnung) allgemein von den Bauern nicht etwa als Oedland, sondern, als „des cultures" bezeichnet werden, wie es ebenso wohl kaum vor noch 100 Jahren einem niedersächsischen Heidebauern in den Sinn gekommen wäre, seine ihm Plaggen, Schnucken- und Bienenweide liefernden Heiden als „Oedland" zu bezeichnen.

Wenn man die Beziehungen zwischen Klima, Wald- und Heideassoziation, die sich übrigens auch auf andere, aus bestimmten Wäldern hervorgegangenen, nicht zu stark

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

menschlich beeinflußten Gesellschaften ausdehnen lassen, einerseits und dem Boden in petrographischer und pedologischer Hinsicht in den verschiedenen Gebieten W-Europas andererseits berücksichtigt, erscheinen die von Beijerinck (3a—3d) vorgetragenen Ansichten über die Entstehung der Heiden sehr unwahrscheinlich. (Vgl. a. 8a, 10a u. 6.) Ebenfalls die auf kleinstem Raume vereinigte, durch verschieden hoch anstehendes Grundwasser bedingte Zonierung von *Calluneto-Genistetum*, C.-G. *molinietosum* und *Ericetum tetralicis* mit ihren durchaus korrespondierenden Bodenprofilen vom zapfenreichen über zapfenlosen Ortstein zum typischen H_2S-haltigen AG-Profil sprechen durchaus dagegen. Bedenkt man endlich, daß u. a. durch die zahllosen beim Verwesen der Holzkerne von Baumwurzeln entstehenden länger haltbaren Borkenröhren nicht nur Sand und andere anorganische Teilchen, sondern viel leichter auch der kleinere Blütenstaub allmählich in tiefere Horizonte transportiert werden — wobei die am längsten an der Oberfläche anwesenden Pollenarten am häufigsten Gelegenheit hatten, nach unten verlagert zu werden — so dürfte der Befund Beijerincks nicht mehr so verwunderlich sein. Mit Bodenbildung oder pedologischen Horizonten, (die natürlich überhaupt garnicht wie geologische Schichten verschiedenaltrig und „datierbar" sind), haben die Pollendiagramme in Sanden nicht das Geringste zu tun (vgl. a. 8a).

Damit verlieren auch die unkritisch übernommenen, im scharfen Gegensatz zu Beijerinck mit erstaunlicher Sicherheit vorgetragenen und oft die Grenzen der Phantasie berührenden (z. B. S. 22!) Aeußerungen von Jonas (19 a), die zudem jeden Versuches der Widerlegung der bisherigen wohl begründeten Anschauungen entbehren, ihre für manchen diesen Fragen Fernerstehenden vielleicht zunächst bestechende Wirkung. (Vgl. 8e).

Ueberblicken wir zum Schluß noch einmal unsere bescheidenen Reiseergebnisse, so müssen wir feststellen, daß wir in erster Linie nur eine Reihe von Problemen aufrollen konnten, ohne auch nur eine annähernd befriedigende oder endgültige Lösung zu finden, was freilich auch kaum in

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

der Kürze der uns zur Verfügung stehenden Zeit und bei den beschränkten Mitteln und Reisemöglichkeiten zu erwarten war. Wir möchten daher unsere Aeußerungen auch nur als Anregungen, Arbeitshypothesen und Problemstellungen aufgefaßt wissen, hoffen aber andererseits damit durch ihre Herausstellung zur Förderung der Kenntnisse der Vegetationsverhältnisse des w-europäischen Festlandes für das Verständnis unserer nw-deutschen Verhältnisse in ihrer Abhängigkeit von Klima und Boden, und damit zur Förderung der Anwendung der Klimaxtheorie beizutragen.

 ©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Literatur-Verzeichnis.

1. **Adamson, R. S.** An ecological study of a Cambridgeshire woodland. — Journ. Linn. Soc. Bot. **XI,** 1912.
1a. — — The woodlands of Ditcham Park, Hampshire. — Journal of Ecology **9,** 1921.
1b. **Allorge, P.** Les associations végétales du Vexin français. — Rev gén. Bot. **33—34.** 1921/22.
2. — — Remarques sur quelques associations végétales du Massif de Multonne. — Bull. de Mayenne-Sciences 1924/25. Laval 1926.
2a. **Allorge, P.** et **R. Gaume.** Esquisse phytogéographique de la Sologne. — Bull. Soc. bot. de France **72.** 1931.
3. **Bannes-Puygiron, G. de.** Le Valentinois Méridional. Montpellier 1933.
3a. **Beijerinck, W.** Die mikropaläontologische Untersuchung äolischer Sedimente. — Kon. Akad. te Amsterdam 1933.
3b. — — Over Toendrabanken en hunne beteekenis vor de kennis von Würm-Glazial. — Tijdschrift Aadr. Gen. Leiden 1933.
3c. — — De oorsprong onzer heidevelden. — Kruidk. Arch. **43.** 1933.
3d. — — De bodenprofilen onzer heidevelden. — Tijdschr. d. Neederl. Heidematsch. **1.** 1934.
3e. **Beauverie, M. A.** Les forêts de la Dombes. — Bull. Soc. bot. de France **81.** Paris 1934.
4. **Blanck, E. J., Braun-Blanquet J. u. W. Heukeshoven.** Ueber einige Bodenprofile und deren zugehörige Waldvegetation aus der Umgebung von Montpellier. — Chemie der Erde **IX,** 1934.
5. **Braun-Blanquet, J.** Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
6. — — Aperçu des groupements végétaux du Bas-Languedoc. Rapport pour l'année 1930. Station Intern. de Géobotanique méditerranéenne et alpine. Comm. 9. Montpellier 1931.
7. — — Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften.- Beih. Bot. Centralbl. **49.** Erg.-Bd. 1932.
8. — — L' association végétale climatique et le climax du sol dans le midi méditerranéen. — Bull. Soc. bot. de France **80.** 1933.
8a. **Bülow, K. v.** Zur Geologie des Ortsteins. — Geol. Rundschau. **25,** 4. 1934.
8b. **Chouard, P.** La végétation des environs de Tonnerre (Yonne) et des pays jurassiques au S.-E. du bassin de Paris. — Bull. Soc. bot. de France **74.** 1927.
8c. — — Associations végétales des forêts de la vallée de l'Apance (Haute-Marne). — Bull. Soc. bot. de France **79.** 1932.
8d. — — La région de Brigueil l'Ainé (Confolentais). — Bull. Soc. bot. de France **72.** 1925.
8e. **Dewers, F.** Probleme der Flugsandbildung in Nordwestdeutschland. — Abh. Nat. Ver. Bremen **29.** 3/4. Bremen 1934/5.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

9. **Durand, G. et Charrier, J.** Rapport sur des excursions de la Société botanique de France an Vendée juin 1911. — Bull. Soc. bot. de France **58.** 1911. p. CV-CVI u. CVII—CVIII.

9a. **Ellenberg, H.** Ueber die bäuerliche Wohn- und Siedlungsweise in NW-Deutschland in ihrer Beziehung zur Landschaft, insbesondere zur Pflanzendecke. — Mitt. Floristisch-soziolog. Arb.-Gem. Niedersachsen **3.** Hannover 1936.

10. **Faber, A.** Pflanzensoziologische Untersuchungen in Süddeutschland. Ueber Waldgesellschaften in Württemberg.-Bibliotheca Botanica. **108.** Stuttgart 1933.

10a. **Firbas, F.** Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials. — Bibliotheca Botanica. 102. Stuttgart 1935. p. 60.

10b. **Florschütz, F.** Over het mikrobotanisch onderzoek van aeolische afzettingen. — Tijdschr. van het Koninkl. Nederl. Aardrijkskundig Genootschap. 2. Ser. Deel **51.** Leiden 1934.

11. **Gaume, R.** Aperçu sur quelques associations végétales de la forêt d'Orléans (Loiret). — Bull. Soc. bot. de France **71.** 1924.

12. — — Les associations végétales de la forêt de Preuilly (Indre-et-Loire) — Ibid. **71.** 1924.

13. — — Aperçu sur les groupements végétaux du plateau de Brie. — Ibid. **72.** 1925.

14. — — La Chênaie de Chêne sessile de la forêt de Montargis (Loiret). — Bull. de l'Assoc. des Naturalistes de la Vallée du Loing. **8.** Moret-sur-Loing 1925.

15. — — La flore de la forêt d'Orléans aux environs de Lorris (Loiret). Ibid. **9.** .1926.

16. — — Deux jours d'herborisation autour de Saint-Sauveur-en-Puisaye (Yonne). — Ibid. **12.** 1929.

17. **Hegi. G.** Illustrierte Flora von Mitteleuropa. **V,** 3. p. 1712.

18. **Issler, E.** Les associations végétales des Vosges Méridionales et de la plaine Rhénane avoisinante. I. Les forêts. Colmar 1926.

19. — — Les associations silvatiques haut-rhinoises. — Bull. Soc. bot. de France. **78.** Paris 1931.

19a. **Jonas, F.** Klimaschwankungen des Würmglazials und Bodenbildungen des nordwestdeutschen Diluviums. Beiträge zur Emslandkunde: Heft 4 d. Schriftenreihe. Niedersächsischer Heimatschutz. Oldenburg 1935.

20. **Lemée, M. G.** Sur l'alliance du Hêtre, ou Fagion, dans le Perche et le nord-ouest de la France. — Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. **199,** 1157. 1934.

21. — — Les Bruyères à Sphaignes de Massif de Multonne. — Bull. Soc. Linn. Normandie. 8e sér. **4.** Caen 1931.

21a. — — L' association climatique finale, ou climax, dans le territoire du Perche. — Comptes rendus des séances de l' Academie des Sciences, **202,** p. 83. Paris 1936.

22. **Malcuit, G.** Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. — Arch. de Bot. **II,** 6. Caen 1929.

22a. **Molinier, R.** Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Station Intern. de Géobotanique Médit. et Alpine. Comm. 35 a. Montpellier 1935.

22b. **Moss, C. E., Rankin, W. M.** and **Tansley, A. G.** The woodlands of England. — The New Phytologist **IX,** 1919.

22c. **Oberneder, L.** Floristisch-pflanzengeographische Mitteilungen über Nordfrankreich. — Mitt. Bayer. Bot. Ges. **3.** München 1921.

23. **Quantin,** A. L'évolution de la végétation à l'étage de la chênaie dans le Jura Méridional. Lyon 1935.

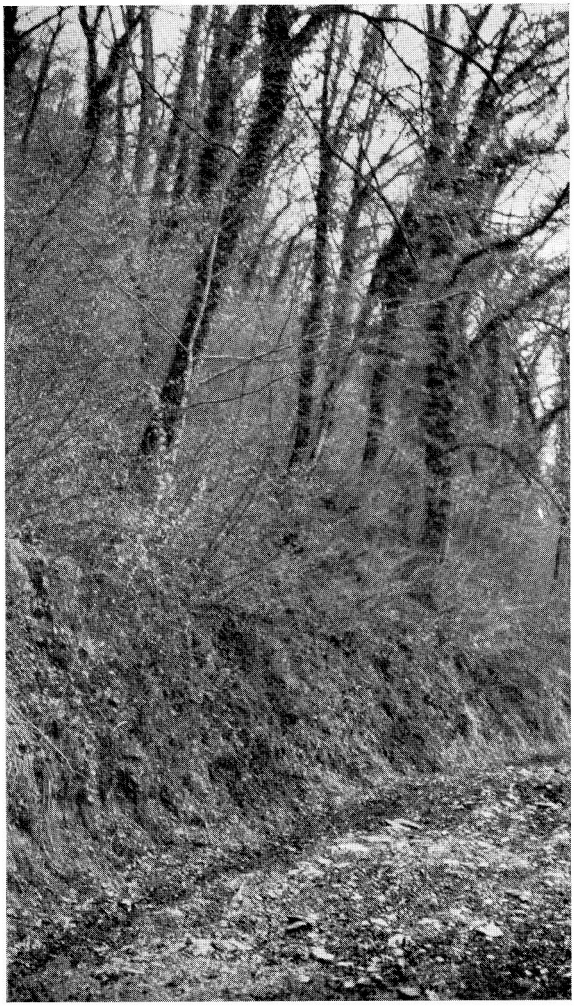
24. **Rubner.** Referat über Paul, H. u. S. Ruoff. Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. II. — Mitt. Ver. d. höheren Forstbeamten Bayern e. V. 12. Dez. 1932.

 ©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

25. **Salisbury, E. J.** The Oak-Hornbeam Woods of Hertfordshire. — Journ. of Ecology **IV**, 1916; **VI**, 1918.
25a. — — The structure of woodlands. — Festschr. C. Schröter. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich **3.** 1925.
25b. — — and **Tansley, A. G.** The Durmast Oak-woods (Querceta sessiliflorae) of the Silurian and Malvernian strata near Malvern. — Journal of Ecology **9**, 1921.
26. **Schwickerath, M.** Die Vegatation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. — Aachener Beitr. zur Heimatkunde. Aachen 1933.
27. — — Die Waldgesellschaften des Reg.-Bez. Aachen unter Berücksichtigung des anschließenden linksrheinischen Rheinlandes. — Silva **22.** 51/2. Berlin 1934.
28. **Sleumer, H.** Die Pflanzenwelt des Kaiserstuhls. — In Lais, R. u. Mitarb. Der Kaiserstuhl. Freiburg i. Br. 1933.
28a. **Tansley, A. G.** Types of British Vegetation. Cambridge 1911.
29. **Tüxen, R.** Wald- und Bodenentwicklung in Nordwestdeutschland. — Ber. über die 37. Wanderversammlung d. nordwestdeutschen Forstvereins Hannover. 1932.
30. — — Klimaxprobleme des nw-europäischen Festlandes. — Nederl. Kruidkundig Archief. **43.** Amsterdam 1933.
31. — — Vegetationskarte von Niedersachsen. (1:800 000.) — In: Brüning, K. Atlas Niedersachsen. Bl. 13. Oldenburg 1935.
32. — — Natürliche Vegetation und Landschaftsgestaltung in Nordwestdeutschland. — Gartenkunst. **48,** 5. 1935.
33. — — Pflanzensoziologie im Hinblick auf den Straßenbau in Deutschland. — Die Straße. **2.** Oktoberheft 1935.
34. — — Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitt. flor.-soz. Arb.-Gem. Niedersachsen. Hannover 1936.
37. **Vlieger, J.** Ueber einige Waldassoziationen der Veluwe. Ibid.
38. — — Het vorkomen en de groeiplaats van den Wintereik (Quercus sessiflora Salisb.) in Nederland. — Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool **39,** 5. Wageningen 1935.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

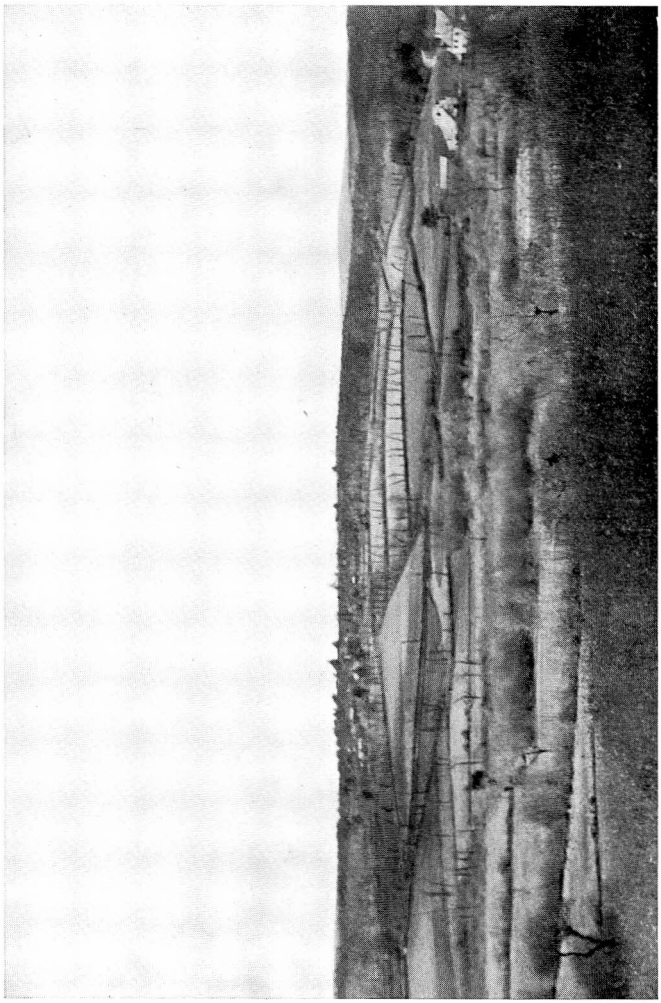
Tafel V.



Quercus robur-Isopyrum thalictroides-Ass. bei Lourdes. *Corylus*-Facies. Eichen von *Hedera* übersponnen. Im Vordergrund stark drainierender Wegeeinschnitt (Vgl. S. 145). Aufn. Diemont.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tafel VI.

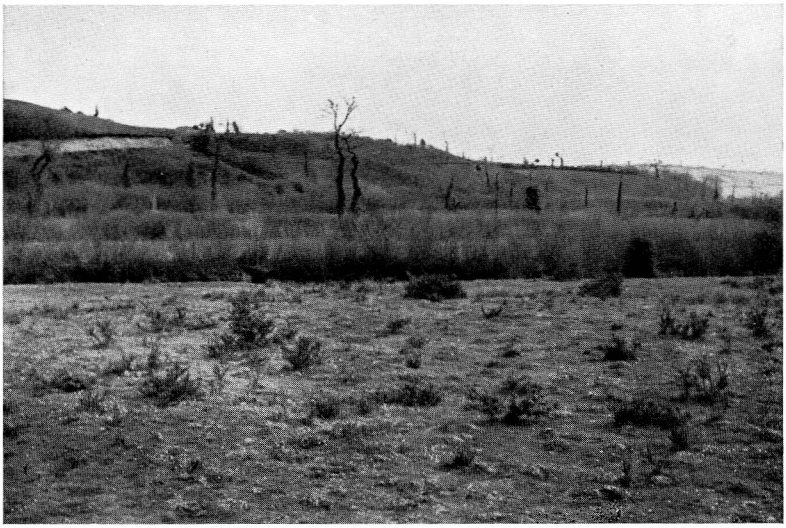


Typische Heckenlandschaft der s Bretagne bei Rosporden. Aufgeastete Eichen.
Aufn. Tüxen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tafel VII.

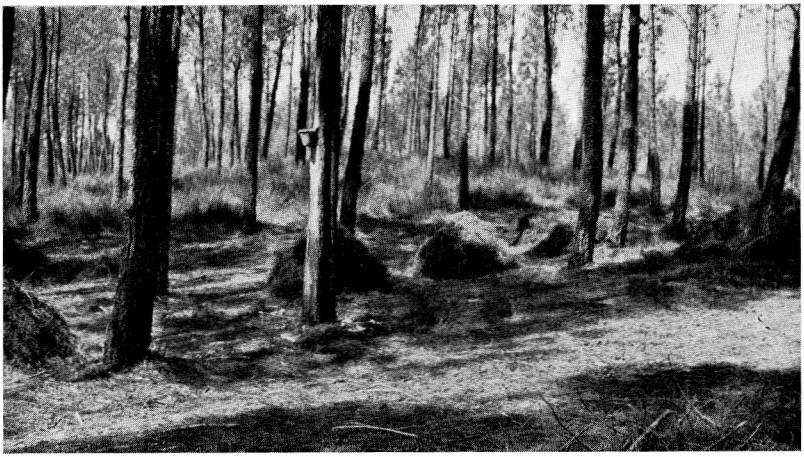




Landschaft s Kervallon (Bretagne). Äcker im Wechsel mit *Ulex*-Heiden. Knicks mit aufgeasteten Eichen. Unten: Initialstadium der *Ulex*-Heide auf verlassenem Acker. Aufn. Tüxen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tafel VIII.



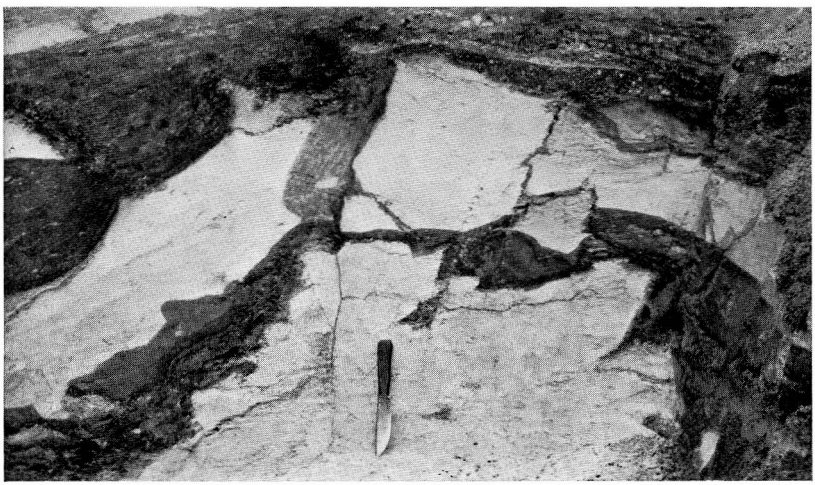


1. *Pinus maritima*-Forst mit *Erica cinerea*-Unterwuchs (geplaggt) bei Labouhère (Landes). Harzgewinnung! Aufn. Diemont.
2. *Ilex*- und *Taxus*-reicher Buchenwald s Kervallon (Bretagne). Starke Flechtenbedeckung der Stämme (vgl. S. 164, Aufn. 4.) Aufn. Tüxen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tafel IX.

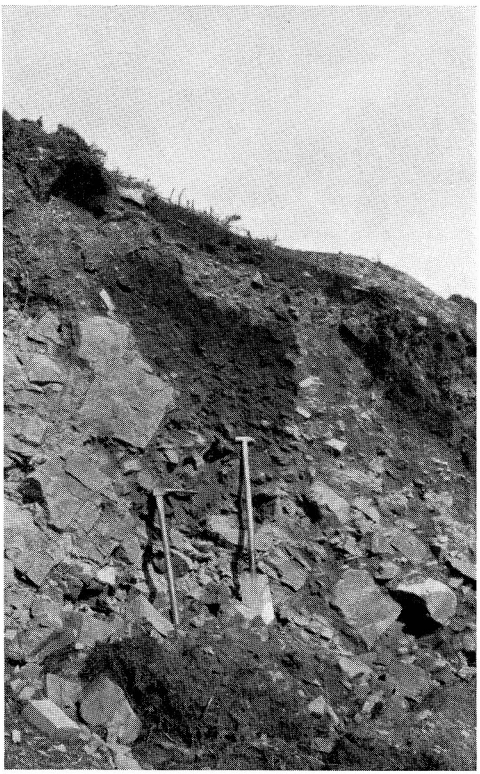


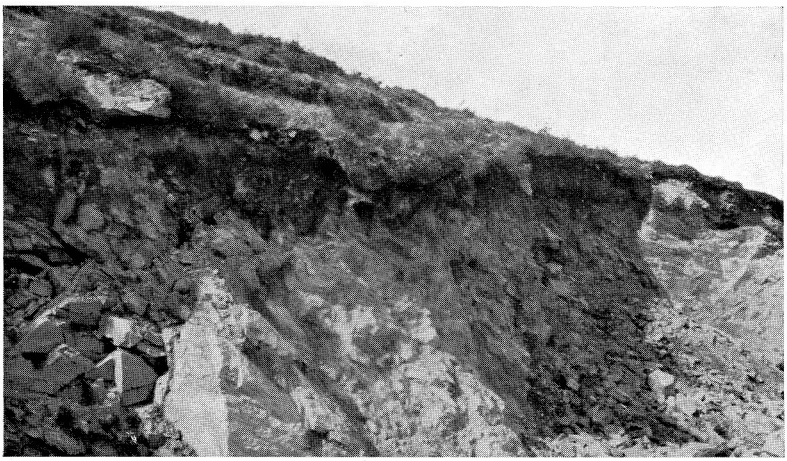


Bodenprofil des *Querceto-Betuletum* in der Normandie (Paraklimax) auf dem Plateau de Bel (Massif de Multonne) mit grob gebanktem B-Horizont (vgl. S. 172). Aufn. Diemont.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tafel X.





Bodenprofil der *Ulex-Erica cinerea*-Ass. bei Gourin (Bretagne). Im unteren Bilde ist die Heide frisch gemäht (vgl. S. 176, Aufn. 2).
Aufn. Diemont.