

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 121 (1970)
Heft: 5

Artikel: Eichen-, Edellaub- und Bruchwälder der Britischen Inseln
Autor: Klötzli, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766904>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Eichen-, Edellaub- und Bruchwälder der Britischen Inseln

Von F. Klötzli, Zürich

(aus dem Geobotanischen Institut, ETH)

Oxf. 182.3 (41)

I. Einführung

A. Allgemeines

Die Vegetation der Britischen Inseln wurde schon früh intensiv bearbeitet, aber meist in isolierter, streng auf Großbritannien und Irland bezogener Betrachtungsweise (vergleiche Moss, 1913; Tansley, 1939; dort ältere Literatur), so daß die Zusammenhänge mit der Vegetation des Kontinents nie gründlich herausgestellt wurden. Darüber hinaus wandte man in den britischen vegetationskundlichen Schulen abweichende Methoden bei der Vegetationsaufnahme und Auswertung an. So untersuchte man bei der Aufnahme vielfach Komplexe und nicht homogene Standorte, und die Einteilung in Waldtypen nahm man mehrheitlich nach der dominierenden Baumart vor, unter zweitrangiger Berücksichtigung der Krautschicht. Erst anlässlich der 9. Internationalen Pflanzengeographischen Exkursion durch Irland kam eine Übersicht über die Pflanzengesellschaften Irlands, aufgenommen nach der Methode Zürich-Montpellier, heraus (Braun-Blanquet und Tüxen, 1951; siehe auch Lüdi, 1951). Indessen war diese auf den Besuch verhältnismäßig weniger Waldgebiete begründet und stellte auch den Kontakt zur Hauptinsel nicht her. Nunmehr möchte ich versuchen, ein Gesamtbild über die britisch-irischen Eichen-, Edellaub- und Erlenwälder, namentlich des extrem atlantischen Bereichs, zu geben. Es beruht im wesentlichen auf eigenen Waldstandorts- und Vegetationsaufnahmen und hat, soweit möglich, die britischen und irischen Unterlagen berücksichtigt. Dank den intensiven Untersuchungen von Durin, Géhu, Noirfalise und Sougnez (siehe zum Beispiel 1968) in Westfrankreich und Belgien läßt sich jetzt ein überschaubares Bild der nordwesteuropäischen Laubwälder im atlantischen Bereiche skizzieren.

Bei meinen Untersuchungen waren mir insbesondere die Ratschläge der Mitarbeiter des britischen «Nature Conservancy» von unschätzbarem Wert. Namentlich von den folgenden Herren wurde ich auf guterhaltene Laubwaldkomplexe aufmerksam gemacht oder wurde auf gemeinsamen Exkursionen über die Eigenarten dieser Wälder aufgeklärt: Dr. R. E. Hughes (Dir.), R. Goodier, M. J. Gash, I. E. Williams (Bangor); A. J. Kerr, Dr. D. A. Goode (Edinburgh); Dr. M. George, S. Evans (Norfolk); Miss Margaret D. Barrow (Monkswood Exp. Stats).

Ihnen allen sei herzlich gedankt.

Zusätzliche Auskünfte und Hinweise verdanke ich auch den Herren Prof. Dr. J. L. Harper, University College of North Wales, Bangor, Prof. Dr. A. Noirfalise, Laboratoire d'Ecologie végétale, Gembloux, Belgien, und Prof. Dr. H. Sjörs, Växtbiologiska Institutionen, Universität Uppsala.

B. Übersicht über Geologie und Tektonik der Britischen Inseln

Durch die kaledonischen und armorikanischen Gebirge lassen sich die Britischen Inseln am besten in ihre Naturräume gliedern.

Die kaledonischen Faltenzüge aus dem Devon streichen quer durch die Scottish Highlands nach dem nördlichen Irland (Co. Donegal) und bestehen hauptsächlich aus teils präkambrischen, teils paläozoischen Sandsteinen, Gneisen und Schiefern, im Osten auch aus Quarziten, Glimmerschiefern und einzelnen Kalkbändern. Durch die «Highland Boundary Fault» getrennt, schließen sich südwärts die Lowlands und die Southern Uplands an, die größtenteils aus paläozoischen Schichten, und zwar Sandsteinen und Schiefern aus dem Kambrium, Ordoviciem und Silur, bestehen. Aus dem gleichen Material sind die Gebirge von Nordwales, die Cambrians, sowie die Cumbrian Mountains im Lake District, die Wicklow- und Mourne Mountains in Ostirland. Das alte «Nordwestland» bestand aus diesen Flächen und bildete ausgangs Karbon Proto-Britannien, das zu Atlantis gehörte.

Im spitzen Winkel zu diesen Falten verlaufen die Züge der am Ende des Karbons entstandenen armorikanischen Gebirgsbildung, nämlich von der Bretagne, durch Cornwall, Südwales und Südirland. Ausgangs Karbon wurden auch die Penninen, eine alte Peneplaine, die von Karbonsedimenten überdeckt worden war, noch angehoben. Alle armorikanischen Gebirge bestehen zur Hauptsache aus paläozoischen Gesteinen vom Kambrium bis zum Karbon, somit aus Sandsteinen und Schiefern, aber auch auf weiten Strecken aus Karbonkalken.

Ganz im Gegensatz dazu stehen die mesozoisch-tertiären Gebiete. Hier findet sich ein mehrheitlich toniger Untergrund sowie Mergel, weichere Sandsteine und Kalke, teilweise auch Sand und Geröll. Die natürliche Grenze gegen die paläozoischen Gebiete wird durch die «coal measures», die Linie der Kohlengruben, gebildet.

Wie auf dem Kontinent, so waren auch auf den Britischen Inseln in Perm und Trias große Teile des Landes wüstenartig. Rote Sandsteine sind Zeugen dieser Perioden (zum Beispiel Buntsandstein). Ebenfalls wie im übrigen Westeuropa lag die Landfläche in Jura und Kreide und Teilen des Tertiärs größtenteils unter dem Meer. Heute bestehen die englischen Midlands aus einer komplizierten Abfolge von verschiedenen Sedimentgesteinen, die durch die eiszeitlichen Vorgänge auf weiten Strecken mit dem sogenannten «Boulder Clay» überführt wurden (Eiskappen bestanden in Schottland, in den Cumbrians, in Wales und im Co. Kerry, Irland). Massive Kalke aus Jura und Kreide zeigen sich namentlich im Süden Englands und sind Wallfahrtstätten für die Besucher der englischen Buchenwälder.

Zu erwähnen sind auch die verhältnismäßig wenigen sandigen Gebiete des «Neulands», vor allem des Londoner Beckens, so zum Beispiel die Kreidesande im Weald («Lower and Upper Greensand»), die eozänen Sande bei Reading und Bagshot sowie die pliozänen Muschelsande in East Anglia und unregelmäßig verteilte sandige Moränen, alles Gebiete meist sehr nährstoffarmer Böden (Einzelheiten aus Tansley, 1939; S. 3–28).

C. Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der Britischen Inseln

Die folgenden Grundzüge des Klimas der Britischen Inseln müssen hervorgehoben werden:

1. Die Britischen Inseln stehen ganzjährig in erster Linie unter dem Einfluß (süd-)westlicher Winde und des Golfstroms. Diese kombinierte Wirkung bedingt relativ hohe Wintertemperaturen, aber auch eine starke Kühlung im Sommer. Cornwall und Südwestirland haben zum Beispiel die gleichen durchschnittlichen Januartemperaturen wie die Riviera, dagegen viel niedrigere Julitemperaturen.

Die durchschnittlichen Winde sind recht stark. In Gebieten mit hoher Sturmhäufigkeit fehlt der Baumwuchs nahezu ganz. Auf den Äußern Hebriden haben 29 % aller Winde Geschwindigkeiten von über 38 km/h; Nordwestirland verzeichnet rund 40 Stürme pro Jahr. Neben der austrocknenden Wirkung dieser starken Winde, namentlich auf den flachgründigen Felsunterlagen der meisten Küsten, ist die mechanische Beeinflussung von Boden und Holzpflanze ganz beträchtlich, so daß höchstens niedere, schlechtwüchsige Windformen entstehen können.

2. Durch die fast ständig heranziehenden Störungen im Wettergeschehen ist die *Sonnenscheindauer* stark reduziert. Sie ist immer geringer als 40 % der möglichen Stunden, im Inland meist zwischen 25 und 35 %. Darüber hinaus wird die Sonnenscheindauer vielenorts verringert durch die häufigen *Nebel*, die auch die Temperatur weiter hinunterdrücken. Sie sind jedoch lediglich in Küstengegenden von größerer Bedeutung (Sussex um 88 Tage/Jahr, nebelreich ist auch die walisische und ostschottische Küste). Im Inland liegt die Zone größter Nebelhäufigkeit zwischen London und Nord-Yorkshire.

3. Trotz der wärmenden Wirkung der Westwinde sind insbesondere *Bodenfröste* zwischen Herbst und Frühling auf den Britischen Inseln häufig. In Oxford maß man solche an rund 100 Tagen/Jahr, und nur im Juli wurde kein Frost festgestellt. In zwei Metern Höhe gemessen sind in den östlichen Glens von Schottland nur von Mitte Juni bis Mitte August keine Fröste zu erwarten.

Die kombinierte Wirkung all dieser Faktoren drückt in beträchtlicher Weise auf die *mittlere Jahrestemperatur* und auch auf die Jahresamplitude, wobei die größten Temperaturgegensätze in den östlichen Midlands, dem Sommerwärme- und Kontinentalitätspol der Britischen Inseln, feststellbar sind (York und Cambridge 51 °C zwischen mittlerem Minimum und middle-

rem Maximum). Die Verflachung der Gegensätze zwischen den Sommer- und Wintertemperaturen im Verein mit den hohen Niederschlägen bedingt das, vor allem an den Westküsten, extrem atlantische («hyperatlantische») Klima.

Wegen der flachen Temperaturverteilung ist der *Einfluß der Höhe* viel stärker spürbar als bei uns. Schon in durchschnittlich 450 m Höhe, in Schottland in 610 m (Föhre!), ist der Wärmegenuß in der Vegetationsperiode derart gering, daß keine Wälder mehr gedeihen können (Einzelheiten siehe zum Beispiel Pears, 1968; Mc Vean, 1964a, b).

4. Die *Niederschläge* fallen auf den ganzen Britischen Inseln durchschnittlich sehr regelmäßig. Aber auch hier gibt es einen Trockenpol, der diesen Namen verdient: die Themsemündung mit rund 500 mm/Jahr (vergleiche Grächen VS: 562 mm). Andererseits fallen in den westlichen Randgebirgen Niederschläge tropischen Ausmaßes (Stye Head Pass, Lake District, Höhe ü. M. 426 m, Mittel 4445 mm/Jahr, maximal 6350 mm). Die Niederschläge nehmen von Ost nach West zu, die potentielle Evaporation (nach der Penman-Formel) von Nordnordost nach Südsüdwest. Dabei ist das potentielle Wassersättigungsdefizit hoch, wo die Niederschläge tief und die potentielle Evaporation hoch ist (zum Beispiel Cambridge). Aufschlußreich sind die Linien gleichen potentiellen Sättigungsdefizits: Sie verdeutlichen die Verbreitungsgrenzen vieler typisch atlantischer Arten, zum Beispiel von den *Hymenophyllum*-Arten und von *Osmunda* (vergleiche zum Beispiel Tabelle 2).

Bei großer Vereinfachung lassen sich die Britischen Inseln in klimatischer Hinsicht in drei Zonen teilen, die einigermaßen den drei wichtigsten Vegetationszonen entsprechen. Darüber hinaus ist von entscheidender Bedeutung, daß auch die geologisch-tektonische Einteilung des Landes mit diesem Schema gut übereinstimmt. *Klima und Boden tendieren «in die gleiche Richtung»*: In den niederschlagsreichsten Gebirgsgegenden sind auch die Muttergesteine meist recht nährstoffarm (Übersicht siehe Tabelle I; Einzelheiten aus Tansley, 1939, S. 29–126; Booth s. a.; Green, 1964).

II. Das natürliche Waldkleid der Britischen Inseln

Die natürlichen oder naturnahen Wälder nehmen auf den Britischen Inseln zwar nur sehr geringe Flächen ein. Aber die wenigen Bestände geben wegen des bis vor kurzem meist mangelnden forstwirtschaftlichen und des vorherrschenden jagdlichen Interesses — wie schon Schröter bemerkt hat — ein recht gutes Bild des potentiellen Naturwaldes. Heute sind nur etwa 5,5% der Inselfläche bewaldet, ohne Berechnung der neuen Nadelholzkulturen auf ehemaligem Moor- und Weideland, davon sind 44% Laubwald. Denn die Inseln sind ein Weidegebiet par excellence und wurden schon in römischer Zeit sehr stark entwaldet.

Eichenwälder bzw. eichenreiche Edellaubwälder gibt es auf den Inseln seit etwa 7000 bis 8000 Jahren. Die Ausbreitung der Buche — seit dem Sub-

boreal – wurde durch die häufigen kühlen Sommer gebremst. Denn in den Grenzgebieten setzt die Buche selten eine gute Mast an. Heute ist sie durch die Klimaverschlechterung nach dem Subboreal auf den Südosten beschränkt. Die Eichen, namentlich die Traubeneiche, haben sich bis Nordschottland ausgebreitet, erreichen indessen die Grafschaft Sutherland nur an der Westküste und bilden dort unter den Föhren-Birken-Wäldern einen schmalen Saum entlang der Seeufer oder Meeresarme (Einzelheiten siehe Tansley, 1939, S. 149–204; Mc Vean und Ratcliffe, 1962; Mc Vean, 1964 b). Auch die Buche läßt sich im mittleren Schottland, vor allem an der Ostküste, gut hochziehen, verjüngt sich auch bereitwillig, und viele subspontane Buchenwälder auf ehemaligen Heiden sind Zeugen ihrer Vitalität

Tabelle 1
Vegetationszonen der Britischen Inseln

Zone	Klima	Untergrund	Boden	Vegetation
Südost (inkl. Teile Ostirlands)	relativ trocken, warm	tertiäre und eiszeitliche Sedimente, meist Tone, seltener Sande; Kreide- und Jurakalke	Braunerde bzw. Para- braunerde und Pseudogley; auf Sand Humus-Podsol; auf Kalk: Rendzina	Edellaubwälder (<i>Quercus-Fraxinetum</i>), auf Sanden meist Eichenwälder (<i>Quercus-Betuletum</i>); auf Kalk oft Buchenwald inner- halb Buchenregion, sonst Eschenwald (<i>Hyperico- Fraxinetum</i>). Bruchwald: <i>Osmundo- Alnetum</i> . Moor: Hochmoor- Komplex, Flachmoor.
West	sehr feucht, kühl- temperiert	meist paläozoische Sedimente, Gneise, Schiefer, Sandsteine, Quarzite; z. T. Urgesteine, z. T. Karbonkalk, seltener Dolomit, Serpentin	Eisenpodsol, außer auf Kalk, Dolomit und reicheren Schiefern, dort Braunerden usw. ¹	Eichenwälder (<i>Blechno- Quercetum</i>), Edellaubwälder (<i>Dryopterido-Fraxinetum</i>). Bruchwald: <i>Pellio-Alnetum</i> . Moor: Deckenmoorkomplex, seltener Flachmoor und Hochmoor. ²
Nord	boreal- oceanisch			Birken-, Föhrenwald, Deckenmoorkomplex ³

Vergleiche auch Walter und Lieth (1960 f., W-Europa II): für Südostzone Klimadiagramm von Cambridge; für Westzone, Valencia Island (Co. Kerry, Irland, extrem), Aberystwyth (Wales, mittlere Verhältnisse), Plymouth (Südengland, warm); für Nordzone, Fort William (Westschottland, extrem), Aberdeen (Ostschottland, mittel).

¹ Vermutlich Lessivierung oft im Gleichgewicht mit Verwitterung. Einzelheiten siehe zum Beispiel Fitzpatrick, 1964; Hughes, 1949.

² Wo > 250 Tage/Jahr mit Niederschlag > 0,2 mm meist Deckenmoor. Hochmontane Arten in Meereshöhe (zum Beispiel *Dryas octopetala* auf Fels).

³ Im Süden ähnlich Zone West: Eichenwald in den Glens bis Pass of Drumochter (Perths.), ab 58° NB Birke/Föhre.

in günstigen Jahren (Watt, 1931). Die Krautschicht dieser teilweise recht lichten Buchenwälder ist floristisch nur wenig von derjenigen der entsprechenden Eichenwälder verschieden.

Natürliche Föhrenwälder sind heute, selbst im mittleren Hochland mit der var. *sco-tica*, durch wirtschaftliche Maßnahmen sehr selten geworden (vergleiche Mc Vean und Ratcliffe, 1962; Mc Vean, 1964a, b; Westhoff et al., 1959). Den besten Eindruck der ehemaligen natürlichen schottischen Moor- und Waldlandschaft erhalten wir durch die Diagramme Mc Vears (Höhenstufen und Verbreitung; siehe auch Poore und Mc Vean, 1957). Auf feinerdereicherem Substrat und im extremen Norden finden sich Birkenwälder teilweise recht ähnlicher Zusammensetzung wie in Lappland.

III. Laubwaldgesellschaften der Britischen Inseln (ohne Buchenwälder)

Die Laubwaldgesellschaften der Britischen Inseln (Tabelle 2) werden größtenteils von Eichen, Eschen und Schwarzerlen, in höhern Lagen auch von Birken aufgebaut. Die Buchenwaldgesellschaften Südostenglands, entsprechend unsern Kalk-, Braunerde- und Sauerhumus-Buchenwäldern (*Daphno-Fagetum*, *Endymio-Fagetum*, *Ilici-Fagetum* bzw. *Fago-Quercetum*), werden an dieser Stelle nicht besprochen (vergleiche Noirfalise, 1960; Durin, Géhu, Noirfalise und Sougne, 1968, für die sehr ähnlichen Verhältnisse in der Bretagne).

Unsere hier mitgeteilten Bestandesaufnahmen wurden nach Braun-Blanquet (1964) aufgenommen und nach Ellenberg (1956) ausgewertet. Die Pflanzenarten sind auf den Tabellen in soziologischen Gruppen geordnet. Anhänger der Charakterartenlehre können indes mühelos die entsprechenden, für die Formation «Laubwald» gültigen Charakterarten herauslesen, wobei durch die weite Fassung der Assoziationen die regionalen Assoziationscharakterarten mit denen von Verband und zum Teil Ordnung zusammenfallen. — Die Originaltabelle der Eichen- und Edellaubwälder ist im Geobotanischen Institut der ETH, Zürich, deponiert.

A. Eichen- und Edellaubwälder des hyperozeanischen Bereichs

In den extrem niederschlagsreichen, vornehmlich auf relativ basenarmen Gesteinen liegenden Gebieten der Britischen Inseln lassen sich zur Hauptsache zwei große Gruppen von Waldgesellschaften unterscheiden: Einerseits die Eichenwälder (*Blechno-Quercetum*), anderseits die Edellaubwälder (Eschen-Ulmen-Wälder) mit beigemischter Eiche (*Dryopterido-Fraxinetum*).

Abbildung 2 verdeutlicht die ökologische Stellung dieser Laubwälder, Abbildung 1 ihre Verbreitung.

1. *Blechno-Quercetum*, bodensaure Traubeneichenwälder

a) Standort

Das *Blechno-Quercetum* besiedelt die meist stark sauren Eisenpodsole, aber ebenso Braunpodsole, die sich über Silikatgesteinen, wie Sandsteinen, Schiefern und Urgesteinen, gebildet haben. Im niederschlagsreichsten Bereich (zum Beispiel Gegend von Killarney, Co. Kerry, Irland) entstanden auch über Karbonkalken dicke Rohhumusschichten, die von *Blechno-Quercetum* bestockt sind.

b) Gesellschaftsaufbau

Herrschende Baumart ist die Traubeneiche, in Pionierstadien der Gesellschaft auch die Moorbirke, die oft im Unterholz beigemischt ist. Vogelbeerbaum und Hängebirke sind seltener zu finden. Sehr selten sind Reinbestände der Stieleiche (siehe zum Beispiel Tansley, 1939, S. 300f.). In den Eichenwäldern bei Killarney und im nordenglischen Lake District ist *Ilex aquifolium*, die Stechpalme, in der untern Baumschicht stark beteiligt (mit Stämmen bis gegen 20 m Höhe und 30 bis 35 cm Durchmesser).

Eine Strauchschicht kann in einigen Ausbildungen (trockene und typische Subassoziation) fast fehlen, in andern dagegen sehr üppig entwickelt sein, zum Beispiel mit *Ilex*¹ oder heute vielenorts mit *Rhododendron ponticum* (frischere und feuchtere Ausbildungen). In den feuchtesten Ausbildungen auf nährstoffärmsten Standorten (*Sphagnum*-Subassoziation) ist oft *Frangula alnus* oder *Betula pubescens* maßgeblich beteiligt, in den reicheren Ausbildungen (Subassoziationen von *Corylus* und von *Fraxinus*) meistens *Corylus* und *Crataegus* vermischt mit *Ilex* und *Rhododendron*.

In den meisten Fällen wird die oft recht schütterere Krautschicht beherrscht von der Farn-Gruppe (V) und *Blechnum*, ferner von *Oxalis*, *Deschampsia flexuosa*, *Agrostis tenuis*, in feuchteren Ausbildungen von *Molinia coerulea*.

Sehr stark entwickelt ist in jedem Fall die Moosschicht: Sie enthält einige montane Arten, namentlich in den feuchteren Ausbildungen, so zum Beispiel *Rhytidiadelphus loreus*, *Sphagnum acutifolium* (Grpe., zum Beispiel *S. girgensohnii*). In den artenärmsten Ausbildungen bestimmt die Moosschicht den Aspekt. *Hymenophyllum*-Arten durchweben die Moospolster in den niederschlagsreichsten und luftfeuchtesten Gebieten (Gruppe C).

c) Subassoziationen

Während die *Sphagnum*-*Molinia*-Gruppe (G) den feuchtesten und nährstoffarmen Flügel auf Gleypodsolen kennzeichnet, wird der trockene Flügel durch das Fehlen verschiedener Arten (*Hylocomium splendens*, *Diplophylum albicans*, *Calluna vulgaris*, *Festuca ovina capillata*) vom Typus abgetrennt. Ausbildungen nährstoffreicherer Standorte beherbergen die *Corylus*-Gruppe (H und I), die reichsten Ausbildungen frischer bis feuchter Standorte die *Fraxinus*- und *Sanicula*-Gruppe (K und L).

Eine auffallende Gesellschaft ist die *Osmunda*-Subassoziation der Hartholzauen Südirlands (früher vielleicht weiter verbreitet) mit vorherrschender Stieleiche, die Braun-Blanquet und Tüxen (1951) noch zum *Dryopterido-Fraxinetum* (bzw. *Corylo-Fraxinetum*) gestellt hatten. Ihrer Artenkombina-

¹ Benützte Floren: A. Binz und A. Becherer, 1964: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. 11. Aufl., Basel (Schwabe & Co.), 392 S. Atlantische Arten siehe Clapham, Tutin und Warburg (1962). K. Bertsch, 1959: Moosflora von Südwestdeutschland, 2. Auflage, Stuttgart (Ulmer), 234 S.

Eichen- und Eschenmischwälder der Britischen Inseln.

Gesellschaft	Blechno-Quercetum										Dryopterido (dil)-Fraxinetum				Hyper-Frax.	Querc-Fraxinetum	Q. Bet.
Ausbildung	rel. trocken	Typ	Corylus	Fraxinus	Sphagnum	Osmunda	Blechnum	Phyllitis	Initial	Initial	Polytrichum Typ*	Fraxinetum	Fraxinetum	Fraxinetum	Fraxinetum	Fraxinetum	Fraxinetum
Region	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Untergrund	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Relief	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Anzahl Aufnahmen	6	6*	7	7	9	6*	3*	5	9*	5	4	6	10	4	8	3	5
Lauf-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Säurezeiger, Trockenheit ertragend	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Deschampsia flexuosa ¹⁾	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Galium saxatile ¹⁾	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Dicranum majus	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Cladonia div. spec.	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Festuca ovina	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Säurezeiger (meist montan)	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Vaccinium myrtillus	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Rhytidadelphus loreus	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Plagiothecium undulatum	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Hylocomium splendens	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Pleurozium schreberi	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Calluna vulgaris	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Diplophyllum albicans	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Rhododendron ponticum	III	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Säurezeiger luftfeuchter Standorte		II		II		III	1	III	IV	I							
Dryopteris aemula		II		II		III	1	III	IV	I							
Euphorbia hiberna		II		II		III	1	III	IV	I							
Saxifraga spathularis		II		II		III	1	III	IV	I							
Loeskeobryum brevirostre		II		II		III	1	III	IV	I							
Isoetes myosuroides		II		II		III	1	III	IV	I							
Hymenophyllum tunbrigense		II		II		III	1	III	IV	I							
Hymenophyllum peltatum		II		II		III	1	III	IV	I							
Säurezeiger allgemeiner Verbreitung	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Pteridium aquilinum	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Polytrichum formosum	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Dicranum scoparium	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Carex pilulifera	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Potentilla erecta	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Melampyrum pratense	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Hypnum cupressif. vericet.	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Anthoxanthum odoratum	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Veronica officinalis ¹⁾	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Lathyrus montanus	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Scleropodium purum	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Solidago virgaurea	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Säurezeiger oft frische Standorte	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Holcus mollis ¹⁾	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Teucrium scorodonia	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Hypericum pulchrum	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Luzula pilosa	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Dryopteris spinulosa	IV	V	III	V	I	III	2	III	IV	I							
Arten mit Schwergewicht auf sauren Standorten	V	VI	V	V	V	V	2	V	V	V							
Quercus petraea B	V	VI	V	V	V	V	2	V	V	V							
Lonicera periclymenum	V	VI	V	V	V	V	2	V	V	V							
Sorbus aucuparia B/S	V	VI	V	V	V	V	2	V	V	V							
Mnium hornum ⁴⁾	V	VI	V	V	V	V	2	V	V	V							
Betula pubescens B/S ⁴⁾	V	VI	V	V	V	V	2	V	V	V							
Blechnum spicant	V	VI	V	V	V	V	2	V	V	V							
Säure- und Feuchtigkeitszeiger																	
Polytrichum commune Grpe.																	
Sphagnum acutifolium																	
Sphagnum palustre																	
Molinia coerulea																	
Agrostis canina																	
Bazzania trilobata																	
Scapania gracilis																	
Arten allg. Verbr. mit Ausnahme ganz trocken-saurer Standorte	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Quercus robur B	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Acer pseudoplatanus B/S	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Corylus avellana	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Viola riviniana	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Anemone nemorosa ⁺	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Veronica chamaedrys	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Stellaria holostea ²⁾	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Eurhynchium striatum	I	II	I	I	I	I	4	I	II	II							
Kurzdiagnose:	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s

Tabelle 2

Eichen- und Eschenmischwälder (Edellaubwälder) der Britischen Inseln

lauf-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Geranium robertianum		I			I	I	I	III		I		III	III	2	III		II	○	○		•			
Crataegus monogyna				II	I	III	I	III		I		4	IV	III	I	III	1	III	•	•	•	○	•	
Mnium undulatum				II		I	I	III		I		III	III	3	III	3			•	•	•	○	•	
Athyrium filix-femina		I				II	2	III		I		2	III	IV	2	II	1		•	•	•	•	•	
Lysimachia nemorum				I	III		2	II		I		II	II					•	○		x			
Fraxinus excelsior B/S						III	3	III			3	V	V	4	V	3	V	•	•	•	•	•	•	
Brachypodium silvaticum						II	2	I			2	IV	IV	1	III	1	I	○	○	○	○	○	○	
Primula vulgaris							2	I				II	II	1	III	1		○	○	○	○	○	○	
Sanicula europaea						I	1	IV			3	II	III		IV	1		○	○	•	•	•	•	
Deschampsia caespitosa							2				4	I	III	1	I	1		○	○	•	•	•	•	
Carex silvatica							1	II			1	I	II	1	I	1		○	○	•	•	•	•	
Potentilla sterilis							1					I			II			○	○	•	•	•	•	
Rosa arvensis							II					I			II			○	○	•	•	•	•	
Veronica montana							II					I	I	1	I			○	○	•	•	x		
Hypericum androsaemum							II				1				II			•	•					
Mercurialis perennis 2)							2					I	V		2	III	•	•	•	•	•	•	•	
Rosa canina							3				2	II	II		2	I		○	○	•	•	•	•	
Prunus spinosa							1					II	II		1	I		○	○	•	•	•	•	
Geum urbanum							1				2	II	IV	3	III	1	I	○	○	•	•	•	•	
Circaea lutetiana												II	IV	1	IV	2	II	○	○	•	•	•	•	
Arum maculatum												II	II	2	III	2	I	○	○	•	•	•	•	
Sambucus nigra											2	II	I		2	II	1	○	○	•	•	•	•	
Viburnum opulus											2	II	I		1			○	○	•	•	•	•	
Asperula odorata											2	II	I		1			○	○	•	•	•	•	
Phyllitis scolopendrium 3)											2	I			4	V	1	•	•					
Polystichum setiferum 3)												I			3	III								
Thamnium alopecurum 3)											2	I			2	II								
Ulmus scabra, + campestris*						IV						IV	4	II	2	III	○	○	○	○	○	○	○	○
Epilobium montanum						I	1					IV	1	II	2	II	○	○	•	•	•	•	•	
Urtica dioeca												IV	4	1	II	III	○	○	•	•	•	•	•	
Poa trivialis						I	1					III	3				I	○	○	•	•	•	•	
Angelica archangelica 3)												II	2											
Rumex sanguineus 3)												I	II	1	II									
Stachys silvatica							2					II	2	1	II							x	x	
Heracleum sphondylium												I	II	2		1		○	•	•	•	•	•	
Scrophularia nodosa							1					II	II		III	4		•	•	•	•	•	•	
Bromus ramosus												II	II		III	4		•	•	•	•	•	•	
Festuca gigantea											1	II	II		II	1		•	•	•	•	•	•	
Ctenidium molluscum							1					II	II		II	1		•	•	•	•	•	•	
Evonymus europaeus											2	I	I		II	1		•	•	•	•	•	•	
Allium ursinum											2	3			I			•	•	•	•	•	•	
Melandrium diurnum												III	III					•	•	•	•	•	•	
Mycelis muralis 2)												III	III					•	•	•	•	•	•	
Alnus glutinosa B/S							1					I			3			•	•	•	•	•	•	
Filipendula ulmaria							2				4				III	2	2							
Ranunculus ficaria												I			II	2	2							
Chrysosplenium oppositifolium											4				II	1								
Osmunda regalis																								
Glechoma hederaceum												II			1			○	○	○	○	○	○	
Lamium galeobdolon												I			1			○	○	•	•	•	•	
Fissidens taxifolius												III						○	○	•	•	•	•	
Rubus caesius												I			1			○	○	•	•	•	•	
Anthriscus silvestris																		•	•	•	•	•	•	
Prunus avium B/S												I	I					○	○	•	•	•	•	
Hypericum hirsutum															1			•	•	•	•	•	•	
Orchis mascula																		•	•	•	•	•	•	
Clematis vitalba																		•	•	•	•	•	•	
Paris quadrifolium																		•	•	•	•	•	•	
Astragalus glycyrrhiza																		•	•	•	•	•	•	
Tamus communis																		•	•	•	•	•	•	
Euphorbia amygdaloides																		•	•	•	•	•	•	
Helleborus viridis v. occid.																		•	•	•	•	•	•	
Elymus europaeus																		○	○	•	•	•	•	
Hypericum montanum																		○	○	•	•	•	•	
Viola hirta																		○	○	•	•	•	•	
Ilex aquifolium B		II	III	I	III				I	III		I	III	3	V	1	II							
Hedera helix B		II	III	I	III				I	III		I	III	3	V	1	II							
Dryopteris dilatata	II	I	III	III	II	III	1	I	I	II		III	IV	3	II	2	II	•	•	•	•	•	•	
Dryopteris filix-mas	I	II	III	III	III	IV	3	III	II	II		V	V	4	IV	3	III	•	•	•	•	•	•	
Dryopteris boreri												II			III	1	I							
Weitere atlantische Arten:																								
Endymion nutans		I	III		II	I	III	1			1	V	III	1	V			○	○	•	•	•	•	
Conopodium majus							I	1										•	•	•	•	•	•	
Narcissus pseudonarcissus																		•	•	•	•	•	•	
Eurhynchium stokesii			I	II		I				I	2	III		1	I	2			•	•	•	•	•	
Rubus spec.																		○	○	•	•	•	•	
Oxalis acetosella		I	IV	IV	IV	II	2	III	III	III	4	IV	IV	4	IV	3	III	○	○	•	•	•	•	
Agrostis tenuis	IV	II	IV	III	III	1	I			I	2	II	II		I		III	○	○	•	•	•	•	

Legende:

Ausbildung:

Subassoziationen und Varianten

* Typ des Querco-Fraxinetum inkl. Ausbildungen kalkreicherer Standorte mit Clematis usw.

Region:

West) Nordengland, Wales, (Süd-)

Schottland

N Nordengland

I Irland

M Mittelengland

E (Süd-) Ostengland

S Südwestengland

* wenige Stellen in Schottland

Untergrund:

S Silikat (oft harte Schiefer, Quarzit, Sandstein [Millstone Grit, Old Red, Bunt-J., Granit, Gneis], z.T. Moräne

K Kalk (meist Carbonkalk, Mountain Limestone)

Sc Schiefer (meist aus Ordoviciem, Silur)

B Basalt

T Tone verschiedenster Herkunft (Keupermergel, Gault, meist aber [Chalky] Boulder Clay)

Sd Sand, Kies (eiszeitlich oder tertiär)

Anzahl Aufnahmen:

* unter Einschluss von Lit.-Angaben mit Aufn. nach der britischen Methode

L nach Lit. Angaben (s.o.)

• unter Einschluss eigener Aufn.

Stetigkeit:

• meist vorherrschend

• häufig und viel

○ regelmässig

• gelegentlich

x n. Tansley (1939) andernorts

Artenliste:

1) in Irland schwach vertreten

2) in Irland fehlend

3) in Britannien schwach vertreten

4) in Irland ± nur im Blechno-Querzetum

Kurzdiagnose:

s saure Standorte, A₀ pH meist <5

s A₀ pH um 4

n schwachsaure bis neutrale Standorte, A₁ pH meist >5

(s) A₁ pH um 5

(n) A₁ pH 5-6

t trocken

tion und Ökologie zufolge gehört diese Ausbildung aber eher zum *Blechno-Quercetum*.

d) Waldbauliches

Die Traubeneiche bildet nur in den Ausbildungen der nährstoffreichsten Standorte geradschäftige Stämme. Auch der Ertrag in den andern Ausbildungen ist schlecht. Gute Erfolge wurden bei Aufforstungen mit Exoten wie *Picea sitchensis*, *Pinus radiata*, *P. contorta* usw. erzielt. Die Standorte sind durchaus auch buchenfähig; namentlich in den *Ilex*-reichen Ausbildungen im hyperatlantischen Bereich, die standörtlich den bretonischen Buchenwäldern auf Silikat sehr nahestehen, bildet die Buche verwertbares, hoch beastetes, gerades Stammholz (vergleiche *Ilici-Fagetum* bei Noirfalise, 1968).

Wie in vielen andern Eichenwaldgesellschaften ist die Verjüngung, namentlich die Naturverjüngung, verhältnismäßig schwierig. Am besten erfolgt sie durch Anbau von rund 1 bis 1,5 m hohen Jungpflanzen in Kahlschlägen oder großen Lochhieben (keine Gefahr des Schneedrucks!). Die natürliche Sukzession würde sonst über ein Birken-Vogelbeerbaum-Pioniergehölz gehen. (Einzelheiten über die Verjüngung und Verluste unter den Sämlingen durch Lichtmangel, Raupenfraß usw. siehe Shaw, 1968, und auch Tansley, 1939, S. 291 f.)

e) Literaturvergleich

Erstmals wurden von Braun-Blanquet und Tüxen (1951) Wälder aus dem Südwesten und Westen Irlands unter dem Namen *Blechno-Quercetum* beschrieben. Sie schlossen dabei auch einige Moorbirken-Pionierbestände ein. Ihre Subassoziation «*isothecietosum*» konnte für den Gesamtbereich der Britischen Inseln nicht beibehalten werden. Doch schon Moss (1913) und Armitage (1914, Wye Gorge), sodann ausführlich Tansley (1939)² gaben verschiedene Artenlisten solcher bodensaurer Eichenwälder aus Großbritannien und Irland, die — sofern offensichtlich aus homogenen Beständen aufgenommen — fast alle in Tabelle 2 berücksichtigt wurden. Von einem Hügel land südlich von Dublin vermittelte Moore (1960) eine Aufnahme (weitere Angaben aus dem Lake District vergleiche Puri, 1948, Yapp, 1953).

Auch in Galizien und Kantabrien werden ähnliche Böden unter vergleichbaren, aber zum Teil etwas mediterraner getönten Klimaten von *Blechno-Querceten* mit *Quercus robur* eingenommen («*Myrtillo-Quercetum*»). Sie enthalten neben *Blechnum* ebenfalls *Ilex* und *Endymion*, ja fast die gleiche Artenkombination, unterscheiden sich indessen, abgesehen von der Hauptbaumart, durch eine Gruppe «lusitanischer» bzw. mediterraner Arten wie *Erythronium dens-canis*, *Genista leptoclada*, *Anemone trifolia*,

² Siehe zum Beispiel «Sessile oakwood on shallow, well-drained soils over siliceous rocks», «dry pedunculate oakwood».

Crepis lapsanoides, *Asphodelus lusitanicus* usw. (vergleiche Dantas Barreto, 1958, *Blechnum*-Var.), *Omphalodes lusitanica*, *Lithospermum prostratum*, *Daboecia cantabrica*, *Sarothamnus welwitschii*, *Arenaria montana*, *Pinus pinea*, *Arrhenatherum thorei* usw. (vergleiche Mato Iglesias, 1968) bzw. *Saxifraga umbrosa*, *Erica arborea*, *Physospermum aquilegifolium*, *Ruscus aculeatus* (Pinto da Silva et al., 1950, Braun-Blanquet et al., 1956, Tüxen und Oberdorfer, 1958, S. 238 f., dort weitere Literatur). Entgegen den Angaben auf S. 239 fehlen zum Beispiel *Hypericum pulchrum*, *Euphorbia hyberna*, *Pleurozium schreberi*, *Frangula alnus* und *Dryopteris oreopteris* auch dem britisch-irischen *Blechno-Quercetum* (*petraeae*) nicht (vergleiche dazu Verbreitungsangaben in Webb, 1951, und Clapham et al., 1962). *Dryopteris oreopteris* ist in Schottland häufig.

In der Bretagne werden ähnliche Standorte noch von Buchenwäldern beherrscht, die, mit Ausnahme der Hauptbaumart, so ähnlich im Gesellschaftsaufbau sind, daß die Aufnahmen vom selben Wuchsort stammen könnten (Durin et al., 1968, *Ilici-Fagetum luzuletosum* bzw. *vaccinietosum*, frischere Ausbildungen: *I.-F. melicetosum*; *Rusco-Fagetum* in den Grenzgebieten). Endlich stehen auch die insubrischen Eichen-Birken-Wälder dem *Blechno-Quercetum* nahe, was verständlich ist, wenn man die recht ähnlichen klimatischen und geologischen Verhältnisse in den Silikatgebirgen Insubriens betrachtet (Ellenberg und Rehder, 1962, Antonietti, 1968).

f) Pflanzengeographische Stellung

Die herausragende Stellung der an Immergrünen reichen Laubwälder Südwestirlands wird deutlicher, wenn man die Angaben Jägers (1967) über die Verbreitung der sommergrünen Laubwälder und der Lorbeerwälder zu Rate zieht. Aus seinen Verbreitungskarten ist ersichtlich, daß diese extrem atlantischen Gebiete nicht mehr zum eigentlichen Bereich der sommergrünen Laubwälder gehören, sondern bereits als Übergangsbereiche zu Lorbeerwäldern oder vielmehr als solche zwischen Nadel- und Lorbeerwäldern zu betrachten sind. Zwar fehlt ein eigentlicher Lorbeerwald- oder Nadelwald-Lorbeerwald-Übergangsbereich mit eigenen Arten wie im westlichen Nordamerika, denn entsprechende Arten fehlen aus geschichtlichen Gründen. Aber das Vorherrschen von immergrünen Arten in Strauch- und Krautschicht (*Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Saxifraga spathularis*, *Dryopteris aemula*, *Hymenophyllum*-Arten, ferner das vitale *Rhododendron ponticum*³) weist auf die besondere Physiognomie und Ökologie dieser Eichenwälder deutlich hin (vergleiche auch Walter, 1968, S. 301–308). Zudem gedeihen die typischen Baumarten des nordamerikanischen niederschlagsreichen (1500 bis 3000 mm) Lorbeerwald-Nadelwald-Bereichs bei Aufforstungen im gesamten Areal des *Blechno-Quercetum* der Britischen Inseln

³ *Arbutus unedo* wächst natürlich nur auf recht flachgründigen Felsstandorten. *Prunus lusitanica* gedeiht gut bei Anpflanzung.

ausnehmend gut (*Picea sitchensis*, *Tsuga heterophylla*, *Thuja plicata*; vergleiche Knapp, 1965, S. 141, «Sitkafichten-Mischwald» mit immergrünen Sträuchern und Kräutern wie *Rhododendron californicum*, *Vaccinium ovatum*, *V. parvifolium*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata* usw.).

Als weiteres Zeichen für den «Laurel character» betrachtet Tansley (1939, S. 340) das unaufhaltsame Eindringen von *Rhododendron ponticum* in sogar ungestörte Bestände, wobei *Ilex* verdrängt wird («a successful invasion of an undisturbed community by an exotic species», vergleiche auch Rübel, 1912).

2. *Dryopterido-Fraxinetum*

a) Standort

Die basischen Böden vom trockenen bis zum feuchten bzw. staunassen Flügel im Bereich des *Blechno-Quercetum* werden von Eichen-Ulmen-Eschen-Wäldern, dem *Dryopterido-Fraxinetum*, beherrscht. In der Regel stocken sie auf tonigen Böden, Parabraunerden bis Pseudogleyen, können aber auch die sandigen bis schottrigen, kalkreicheren Böden der Esker und Moränen besiedeln.

b) Gesellschaftsaufbau

Alle Ausbildungen des *Dryopterido-Fraxinetum* geben den Eindruck von luxurierenden, üppigen und stattlichen Wäldern. Die Baumschicht wird von Edellaubhölzern, Esche, Bergulme sowie von Stieleiche und Traubeneiche aufgebaut. Kirschbaum und Schwarzerle können sich beigesellen. Der Bergahorn ist heute überall sehr häufig, würde aber ohne das Zutun des Menschen im ganzen Areal der Gesellschaft fehlen.

Derselbe Artenreichtum gilt für die Strauchschicht, die sich zur Hauptsache aus dem herrschenden *Corylus avellana*, ferner aus *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, im extrem atlantischen Bereich auch aus *Hypericum androsaemum*, zusammensetzt. In Übereinstimmung damit stehen Vielfalt und Wüchsigkeit der Krautschicht: Den Aspekt bestimmen die *Dryopteris*-Arten (*D. filix-mas*, *dilatata* sowie *borreri* und *aemula*). Teilweise kann sich *Athyrium filix-femina*, *Polystichum setiferum*, *Phyllitis scolopendrium*, aber auch *Brachypodium silvaticum*, *Primula vulgaris*, *Mercurialis perennis*, *Geum urbanum*, *Geranium robertianum*, *Circaea lutetiana*, *Endymion nutans* namhaft an der Krautschicht beteiligen. Typisch sind die soziologischen Gruppen L bis O (bis Q), die basenreiche, frische bis feuchte Verhältnisse anzeigen.

c) Subassoziationen

Unschwer kann ein saurer Flügel mit der *Blechnum*(F)-Gruppe und schwacher Beteiligung der Gruppe E vom Typ abgetrennt werden, der sich in eine typische und in eine *Ulmus*-Variante sehr nährstoffreicher Böden gliedern läßt.

Den relativ trockenen bis frischen, sauren Bereich kennzeichnet die *Phyllitis*-Subassoziation (Gruppe N), während den feuchtesten Ausbildungen die Gruppe R eigen ist. Auf den nährstoffreichsten Böden erscheint die Gruppe P, während die Gruppen L und N fast fehlen.

Eigentliche Schluchtwälder zeichnen sich aus durch das absolute Vorherrschen der Farne (zum Beispiel nordwalisische Schluchten). Eine weitere Gruppe für sich bilden die Waldgesellschaften auf Hangschutt. Sie sind ziemlich artenarm: Gruppen L, N, Q fehlen, I, K sind schwach vertreten. Auch hier finden sich Ausbildungen basenreicheren (silurische Kalke und Schiefer) und basenärmeren (quarzitische Gesteine) Untergrundes.

d) Waldbauliches

Als standortsheimische Hauptbaumart dürfte hier am ehesten die Esche gefördert, Stieleiche und Bergulme können beigemischt werden. An Gastbaumarten kommen vor allem Bergahorn und Buche in Frage. Daneben verzeichnet man indessen auch gute Ergebnisse mit den unter III. A 1 d genannten Exoten. Im großen und ganzen kann der Standort ähnlich behandelt werden wie die Edellaubwälder Insubriens (im Bereich des *Querco-Fraxinetum* [vergleiche Ellenberg und Rehder, 1962] und des *Erisithalo-Ulmetum* [vergleiche Antonietti, 1968]).

e) Literaturvergleich

Unter dem Namen «*Corylo-Fraxinetum*» wurde auch diese Gesellschaft erstmals von Braun-Blanquet und Tüxen (1951) beschrieben. Durin et al. (1968) nennen eine entsprechende Gesellschaft in der Bretagne «*Phyllitido-Fraxinetum*». Ebenso verdeutlichte Tansley (1939) Beispiele dieser Gesellschaft mit Artenlisten und Abundanzangaben unter der Bezeichnung «Sessile oakwood on damp shales», und McVean und Ratcliffe (1962, S. 21 f.) sowie McVean (1964a) gaben einige Aufnahmen ihres «Mixed deciduous woodland» (vergleiche auch Webb, 1947, für Co. Sligo, Westirland sowie Puri, 1948, und Yapp, 1953, für den Lake District., Anonym., 1968, für Nordwales).

Unserer Gesellschaft sehr nahe steht das «*Corylo-Fraxinetum cantabricum*» bei Tüxen und Oberdorfer (1958, S. 284 f.). Ihre dort aufgezählten Charakterarten erscheinen vollzählig auch in den hyperatlantischen britisch-irischen Edellaubwäldern, und zwar entsprechen namentlich die Subassoziationen mit *Tilia platyphyllos* (felsige, steile Nordhänge) und *Ulmus campestris* (sickerfeuchter Gehängeschutt) unserer Felshang-Ausbildung (Subassoziation von *Phyllitis*) bzw. unserer Hangschutt- oder Initial-Ausbildung. Von den häufiger in den kantabrischen Beständen vorkommenden Arten fehlt einzig *Helleborus viridis* var. *occidentalis* (Verbreitung siehe Clapham et al., 1962).

Neben dem unter III. B 2 näher beleuchteten *Querco-Fraxinetum* Ostenglands und des übrigen Westeuropa sind auch die *Querco-Fraxineten*

Insubriens recht nahe verwandte Gesellschaften, sowohl physiognomisch als auch floristisch (vergleiche Antonietti, 1968).

Noirfalise (1968) benennt die Gesellschaft nach *Endymion nutans*, einer auf den Britischen Inseln standörtlich weit verbreiteten Art. Indessen scheint mir das Vorherrschen der *Dryopteris*-Arten besonders bezeichnend zu sein, weshalb ich den Namen *Dryopterido-Fraxinetum* vorziehe (vergleiche auch Abschnitt III. B 2).

f) Pflanzengeographische Stellung

Im Gegensatz zum *Blechno-Quercetum* fehlen dem *Dryopterido-Fraxinetum* fast alle Immergrünen, außer *Hedera* und den Farnen. Denn viele dieser Arten sind Säurezeiger und kommen sporadisch gerade noch im sauersten Flügel mit geringer Artmächtigkeit vor. Mithin geht dem Edellaubwald die Physiognomie des Lorbeerwaldes ab, und dem mitteleuropäischen Betrachter erscheinen die meisten Ausbildungen wie sehr wüchsige Vertreter von *Tilio-Acerion*-Gesellschaften. Immerhin zeigen die britisch-irischen Edellaubwälder ihre pflanzengeographische Sonderstellung im hyperozeanischen Gebiet durch das nahezu absolute Vorherrschen der in diesem Gebiet fast durchweg immergrünen Farne.

B. Eichen- und Edellaubwälder des ozeanischen Bereichs

Die Vegetationsverhältnisse in Mittel- und Südengland sind denen Nordwesteuropas (Belgien, Niederlande, Nordwestdeutschland, Nordwestfrankreich) direkt vergleichbar. Der Untergrund ist von stark wechselnder Beschaffenheit (siehe Abschnitt I B). Die klimatischen Bedingungen sind größtenteils ozeanisch, zeigen indessen in gewissen trockenen Gebieten der Ostküste (Themsemündung) und bei Cambridge schon deutlich kontinentale Züge.

Im Areal der Buche (Südostengland) erscheinen die Edellaubwälder nur auf den Grundwasserböden, die Eichenwälder nur auf extrem sauren Sanden. Außerhalb des Buchenareals nehmen diese Wälder auch die potentiell buchenfähigen Standorte ein. Wie im übrigen Westeuropa ist das Verbreitungsgebiet der Buchenwälder zugunsten eichenbeherrschter Wälder geschmälert worden, so daß die genaue Nordgrenze der Buche nur geschätzt werden kann. Andererseits sind in den letzten 100 Jahren aber fast im ganzen Verbreitungsgebiet der Eichen- und Edellaubwälder Buchen angepflanzt worden. Die Krautschicht dieser Forsten unterscheidet sich kaum von denen der naturnähern Wälder; freilich besteht auch zwischen der Krautschicht der natürlichen Buchenwälder und den diesen entsprechenden Eichen- oder Edellaubwäldern kein großer Unterschied: Nach der Blütezeit von *Endymion* sehen diese Buchenwälder bzw. Eichenwälder durchaus mitteleuropäisch aus.

Wie im hyperozeanischen Bereich lassen sich (unter Ausschluß der Buchenwälder) im allgemeinen nur zwei Assoziationen unterscheiden: Das *Quercu-Betuletum*, die Eichen-(Birken-)Wälder und das *Quercu-Fraxinetum*, die Edellaubwälder mit heute meist vorherrschender Stieleiche. In geringerem Ausmaß treten (Eichen-)Kalk-Eschen-Wälder auf, das *Hyperico-Fraxinetum*, das ganz selten auch in das Areal des *Dryopterido-Fraxinetum* vorstößt (vergleiche Abbildungen 1 und 3).

1. Das *Quercu-Betuletum*

a) Standort

Die nährstoff- bzw. kalkärmsten Standorte in schwach hügeligen bis ebenen Gebieten Süd- und Mittelenglands sind die Talsande der älteren Eiszeiten sowie Kreidesande des Weald und eozäne Sande. Sie werden von eichenbeherrschten artenarmen Wäldern eingenommen, die im Buchengebiet nur auf sehr sauren Podsolen oder Pseudogley-Podsolen zu finden sind. Außerhalb nehmen sie auch etwas weniger extreme Standorte mit Braunpodsolen ein, die sonst vom *Fago-Quercetum* (Sauerhumus-Eichen-Buchen-Wald) bestockt werden (Einzelheiten siehe zum Beispiel Duchaufour, 1948).

b) Gesellschaftsaufbau

Mit Ausnahme von birkenbeherrschten Pionierbeständen wird die Baumschicht von der Traubeneiche, auf feuchteren Standorten von der Stieleiche, aufgebaut, der sich Vogelbeerbaum, Aspe, Birke und Moorbirke beigesellen.

Die Strauchschicht ist schütter und zeigt meist nur einzelne Individuen von *Frangula alnus* und der Verjüngung der Pionierbaumarten. *Lonicera periclymenum* ist eine häufige Liane, die oft den Aspekt bestimmt.

Im trockenen Flügel herrscht *Pteridium aquilinum*, seltener *Melampyrum pratense* in der Krautschicht, im feuchtesten kann auch *Molinia coerulea* und *Holcus mollis* rasig auftreten. Moose sind meist reichlich oder deckend vorhanden, namentlich *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, im feuchteren Flügel auch *Polytrichum commune* oder Sphagnen (Übergänge zu Birkenbruchwäldern).

c) Subassoziationen

Wie im *Blechno-Quercetum* läßt sich eine artenarme trockene Subassoziation und eine *Molinia*-reiche Subassoziation mit Feuchtigkeitszeigern vom Typ abtrennen. *Primula vulgaris* bzw. *Crataegus oxyacantha* kennzeichnet reichere Ausbildungen und Übergänge zum *Quercu-Fraxinetum polytrichetosum*.

d) Waldbauliches

Waldbaulich gesehen sind die Standorte des *Quercu-Betuletum* wenig ergiebig, namentlich dann, wenn man nur die Erträge und Schaftformen der

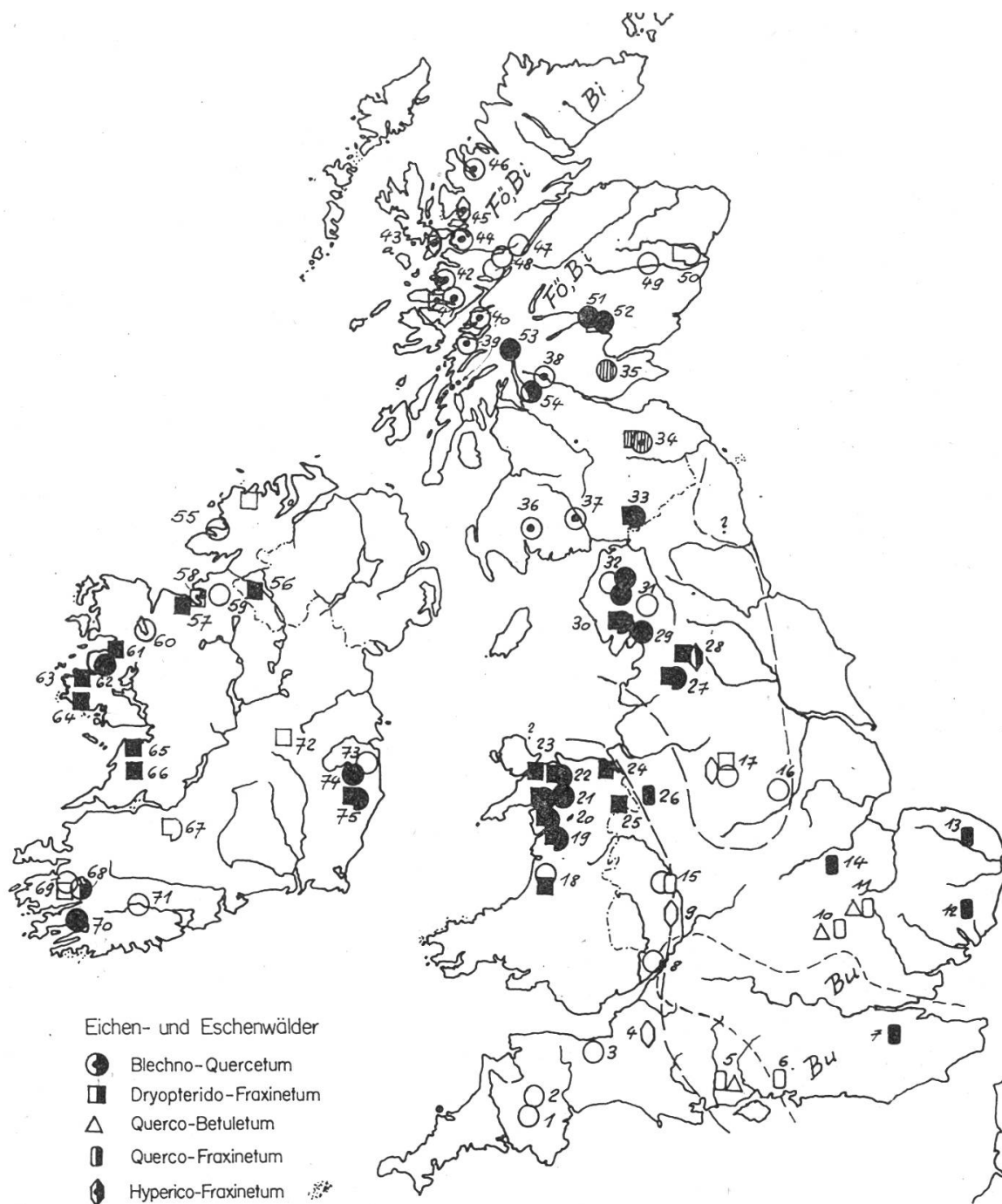


Abbildung 1
Untersuchte Eichen- und Edellaubwälder

Signatur: ausgefüllt = eigene Untersuchungsfläche
 offen = Literaturangabe
 offen und Punkt = Aufnahmen von Mc Vean und Ratcliffe (1962),
 Mc Vean (1964 a).

Ortsangaben: T = Tansley (1939) BB/Tx = Braun-Blanquet und Tüxen (1951)

- 1 Wistman's Wood bei Two Bridges, w v. Dart River, Devons. T S. 300 f.
- 2 N v. Dartmoor, Devons., kurze Angabe bei T S. 320.
- 3 Quantock Hills, Somerset, kurze Angabe bei T S. 320.

- 4 Mendip Hills (s v. Bristol), Somerset, T S. 428 f, Moss 1907 (zit. n. T)
- 5 New Forest (s v. Southampton), Hamps., nach mdl. Angaben Nature Conservancy u. a.
- 6 South Downs nne v. Portsmouth, Ditcham Park, Adamson 1922.

- 7 Feldgehölz bei Farningham, s v. Dartford, Kent.
- 8 Forest of Dean und Wye Gorge bei Monmouth, Gloucs./Monmouths., kurze Angabe bei *T S.* 319; ausführlich z. T. bei *Armitage* 1914.
- 9 Malvern Hills, se v. Worcester, Worcs., *Salisbury* u. *Tansley* 1921.
- 10 Hertfordshire, ganzes Untersuchungsgebiet von *Salisbury* 1916, 1918.
- 11 Gamlingay Wood, Cambridges. (zwischen Bedford und Cambridge), *Adamson* 1911.
- 12 Wald bei Diss, Suffolk (s v. Norwich).
- 13 Beim Heron's Carr bei Wroxham, ne v. Norwich, Norfolk.
- 14 Wald e v. Uppingham (rund 30 km w v. Peterborough), Rutland.
- 15 Forest of Wyre, nnw v. Worcester, Worcs., *Salisbury* 1925.
- 16 Sherwood Forest, n v. Nottingham, Notts., *T S.* 352.
- 17 Peak District (zwischen Manchester, Sheffield, Buxton), S-Penninen, Derbys., *Moss* 1913, *T S.* 314 f.
- 18 Bachwald bei Trawscoed; Devils Bridge, Rheidol (e v. Abersystwyth), Cardigans., *T S.* 326 (nicht in Tabelle).
- 19 Craig-y-Benglog bei Dolgellau, Merioneths., *T S.* 437 f. und Penmorfa 10 km ne v. Dolgellau.
- 20 Wald n v. Llanelltyd b. Dolgellau, Merioneths.
- 21 Tremadoc-Forest bei Port Madoc, Caerns., ferner Coed Cymerau und Coed Camlyn bei Ffestiniog und Maentwrog, Merioneths.
- 22 Gwydyr Forest und Swallow Falls bei Betys-y-Coed, Caerns., ferner Wald zwischen Llynrwst und Conway bei Tal-y-bont, Caerns. und Coed Gorswen, Conway Valley, *Anonym.* (1968); s. auch *Hughes* (1949).
- 23 Kleiner Wald bei Bangor, Caerns.
- 24 Kleiner Wald bei Mold, Flints.
- 25 Feldgehölz bei Corwen, e v. Llangollen, Merioneths.
- 26 Parkwald bei Ruabon, s v. Wrexham, Denbighs.
- 27 Steilhangwald bei Whitewell im Hodder Valley, n v. Blackburn, Yorks.
- 28 Wald bei Clapham am Ingleborough, nw v. Settle, Yorks., ferner Angaben von *J. L. Harley* in *T S.* 433 f. über Bestände im Ling Ghyll und Colt Park.
- 29 Wald bei Witherslack, sw v. Kendall, Westmoreld.
- 30 W-Ufer des Lake Windermere, gegenüber Bowness, Lancs.
- 31 Hawes Water, Westmoreld., Angaben von *Puri* (1948).
- 32 Wälder um Derwentwater b. Keswick und Greta Valley, Cumberland, ferner Keskadale und Birkrigg Oaks nach *Leach* (1925).
- 33 Steilhangwald im Eskdale s v. Langholm, Dumfries.
- 34 Wälder bei Selkirk, z. T. ergänzt durch kurze Angaben in *McVean* 1964 b.
- 35 Wald sw v. Perth (ohne Aufnahme).
- 36 Wald im Glen Trool, n v. Newton Stewart, Kirkcubright, *McVean* 1964 b.
- 37 Wald bei Thornhill, Dumfriess., *McVean* 1964 b.
- 38 Wälder in den Trossachs, E-Ende v. Loch Katrin (wnw v. Stirling), Perth., *McVean* 1964 a.
- 39 Wald b. Oban, Clais Dheary, zwischen Connel und Taynuilt, s v. Kilmartin, Loch Sween, Argyll, *McVean* 1964 a.
- 40 Wald bei Port Appin, Airdswood, Argyll, *McVean* 1964 a, ferner Wald am Loch Leven, s v. Fort William, *T S.* 344.
- 41 Wald am Loch Sunart bei Ariundle und Resipole Burn, Argyll, *McVean* 1964 a.
- 42 Wald bei Arisaig, Inverness-S., *McVean* 1964 a.
- 43 Wald zwischen Tarskavaig und Tokavaig auf Halbinsel Sleat auf Skye, *McVean* 1964 a.
- 44 Wald am Loch Hourn (e), Ben Sgriol (Screel), Ross + Crom., *McVean* 1964 a.
- 45 Rassal Ashwood, Loch Kishorn, Ross + Crom., *McVean* 1964 a.
- 46 Letterewe Forest am Loch Maree, zwischen Ardlair und Glen Banasdale, ferner Ben Eighe Nat. Reserve, Ross + Crom., *McVean* 1964 a.
- 47 Portclair Forest, Glen Moriston, Inverness-S., *T S.* 344.
- 48 Wald bei Bolinn Hill, Glen Garry, ferner Glen Luie, Glen Coy, *T S.* 346.
- 49 Wälder bei Dinnet und Craigendarroch, e v. Ballater, *T S.* 347.
- 50 Subspontane Buchenwälder in Aberdeens., *Watt* 1931.
- 51 Wald bei Bruar Falls (bei Killiecrankie) nw v. Pitlochry, Perth.
- 52 Wald s v. Pitlochry, Perth.
- 53 Wald sw v. Crianlarich, Glen Falloch, Perth.
- 54 Insel Inchcailloch im Loch Lomond bei Drymen, Dunbartons.
- 55 Wald bei Maas, Co. Donegal, *T S.* 342.
- 56 Wälder am Lower Lough Erne (ohne Aufnahmen), Co. Fermanagh, Nordirland.
- 57 Parkwald bei Skreen, w v. Ballysadare, Co. Sligo.
- 58 Wälder am Carrowkeel bei Strandhill unweit Sligo. *BB/Tx. Webb* 1947.
- 59 Wälder um Lough Gill, Co. Sligo. *BB/Tx.*
- 60 Wälder um Lough Conn bei Pontoon, Co. Mayo. *BB/Tx.*
- 61 Kleiner Wald nw v. Westport, Co. Mayo.
- 62 Wald n v. Leenane, Co. Mayo.
- 63 Steilhangwald n v. Clifden, Co. Galway.
- 64 Parkwald bei Roundstone, Co. Galway.
- 65 Feldgehölz bei Lisdoonvarna, Co. Clare.
- 66 Parkwald bei Ennis, Co. Clare.
- 67 Wald bei der Glenstal Abbey, unweit Limerick, Co. Limerick. *BB/Tx.*
- 68 Wälder um Killarney, am Lough Leane, am Torc Waterfall, bei Queens Cottage, am Upper Lake Killarney und Derrycunilly Wood, Co. Kerry. *BB/Tx* und eigene Aufnahmen.
- 69 Wälder am Lough Carragh, bei Glencar, Co. Kerry. *BB/Tx.*
- 70 Wälder bei Glengariff, Co. Cork.
- 71 Auenwald am River Lee, bei Gearagh s v. Macroom (heute zerstört) *BB/Tx, O'Reilly* (1955).
- 72 Wald bei Tullamore, Co. Offaly. *BB/Tx.*
- 73 Wälder s v. Dublin am Glencree River. Co. Wicklow. *Moore* (1960).
- 74 Wälder bei Laragh und Glendalough, Wicklow Mts., Co. Wicklow.
- 75 Wälder bei Rathdrum und im Avoca Valley, Co. Wicklow.

standortsheimischen Baumarten betrachtet. Bessere Ergebnisse lassen sich mit der Föhre und einigen exotischen *Pinus*-Arten, zum Beispiel *P. contorta*, *P. radiata* usw., erreichen (vergleiche Ovington, 1957).

e) Literaturvergleich

Die bisher beschriebenen *Quercu*-*Betuletum* im atlantischen Bereich verdeutlichen, wie ähnlich sich alle diese Wälder sind; dies gilt sogar für die disjunkt vorkommenden insubrischen Vertreter (vergleiche zum Beispiel Tüxen, 1937, *QB typicum* und *moliniotosum*, meist auf Altmoräne, *Quercu*-(*petraeae*) *Betuletum violetosum*, tiefgründige Sandböden über Lehm, zum Teil entsprechend den reicheren Ausbildungen, sowie Tüxen, 1956, dort Lit.; Duchaufour, 1948; Vanden Berghen, 1951, Aufnahmen 1, 2, reichere Ausbildung 3 bis 5; Noirfalise und Sougnez, 1963, Noirfalise, 1968; Doing, 1969, *Violo-Quercetum* = reichere Ausbildungen des *QB*, dort Lit.; Passarge und Hofmann, 1968, S. 171f.; *Melampyro*-, *Agrostio*-, *Violo-Quercetum*, eine Reihe zunehmend besserer Standorte, ferner *Molinio-Quercetum*, grundfeucht, dort auch kontinentaler getönte Ausbildungen; Antonietti, 1968, insubrisches *QB*). Typisch für die englischen und extrem westeuropäischen Bestände sind *Endymion nutans*, in reicheren Ausbildungen *Primula vulgaris*. Die atlantische *Luzula forsteri* ist recht selten. Auffälligerweise fehlen *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa* größtenteils (vergleiche Tansley, 1939, zum Beispiel «heathy sessile and/or pedunculate oakwood»). In Westfrankreich sind neben den genannten Arten *Peucedanum parisiense*, *Erica cinerea* und *Ruscus aculeatus* ziemlich stet. Die mitteleuropäischen Bestände unterscheiden sich durch die höhere Stetigkeit von *Stellaria holostea*, *Polygonatum multiflorum* und zum Teil auch durch das Fehlen einiger subatlantischer Arten wie *Lonicera periclymenum*, *Galium saxatile* und *Ilex aquifolium*, zudem sind einige Hieracien (*H. laevigatum*, *H. sabaudum* und andere) und *Genista*-Arten nur hier höher stet in Wäldern zu finden (vergleiche Ellenberg, 1963, S. 241).

Das *Quercu*-*Betuletum* der Britischen Inseln nimmt in pflanzengeographischer Hinsicht keine Sonderstellung ein.

2. *Quercu*-*Fraxinetum*

a) Standort

Im englischen Hügel- und Flachland, außerhalb des Buchenareals auch auf nicht grundwasserbeeinflussten oder pseudovergleyten Böden, werden alle nicht zu sauren ($\text{pH} > 5$, vergleiche Duchaufour, 1948) relativ nährstoff- und Ca-reichen Standorte von Edellaubwäldern eingenommen, die heute von der Stieleiche, seltener von der Traubeneiche, beherrscht werden. Im Buchengebiet stocken diese Wälder auf Gleyen oder Pseudogleyen, deren Staukörper durch Oberflächenlehme (Boulder Clay, Clay with Flints, Lößlehme) oder schlecht durchlüftete, kompakte Mergel gebildet werden (ver-

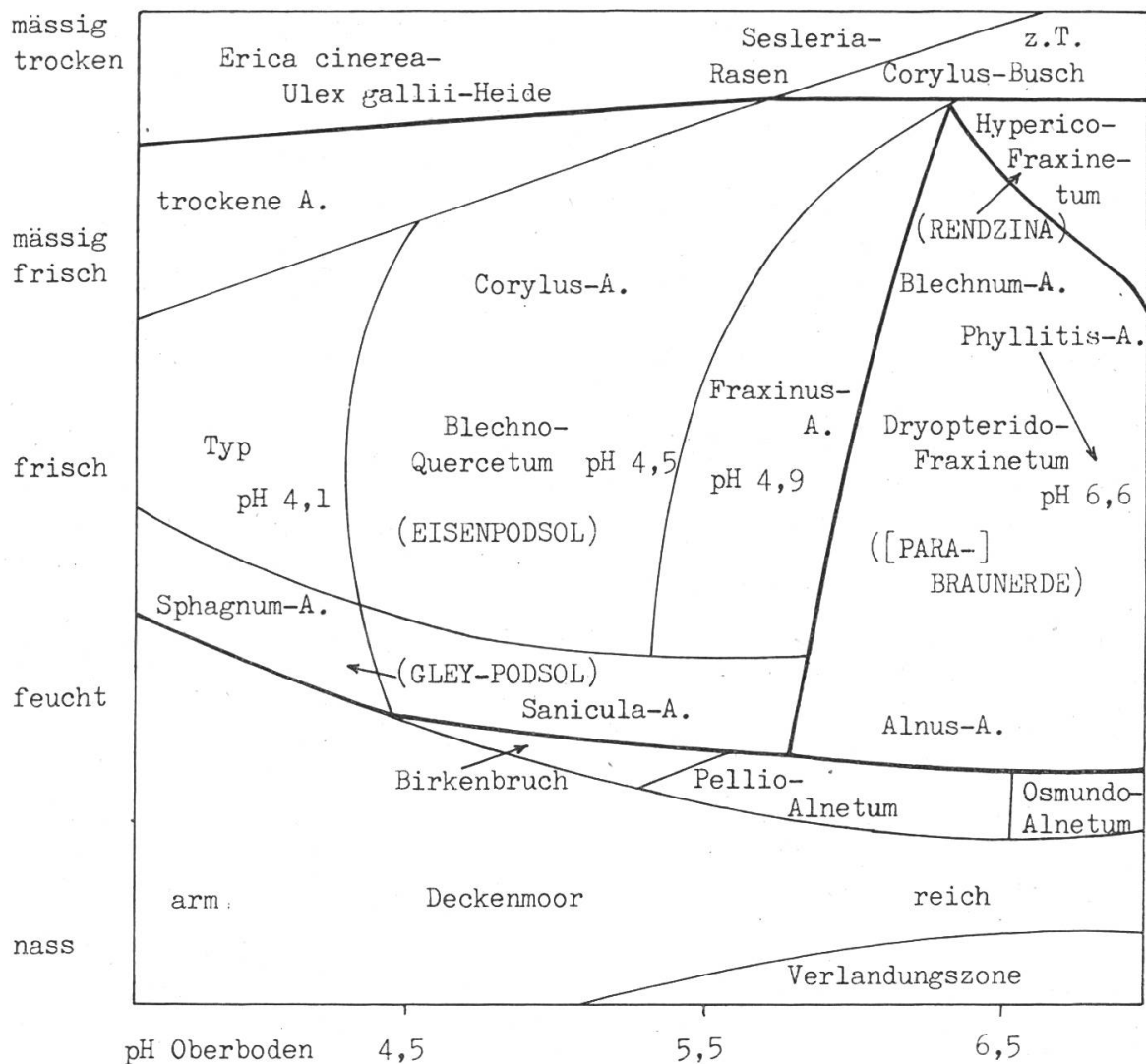


Abbildung 2

Ökologisches Schema der natürlichen Vegetation in der hyperozeanischen Zone
A = Ausbildung

Unter Berücksichtigung von Bodenanalysen von Hughes (1949), Lüdi (1951) sowie bodenkundlichen Angaben vom «Nature Conservancy», Pedology Section, Bangor, Caerns.

gleiche auch Durin et al., 1968, Noirfalise, 1969, Einzelheiten über die ähnlichen belgischen und nordwestfranzösischen Untergrundverhältnisse).

b) Gesellschaftsaufbau

Heute wird die Baumschicht fast ausschließlich von der Stieleiche aufgebaut (vergleiche auch Ellenberg, 1963, S. 188 f.). Vermutlich würden aber die im Nebenbestand ziemlich häufigen Baumarten Esche, Bergulme bzw. Feldulme und der eingeführte Bergahorn im Naturwald dominieren, mithin das Bild eines Edellaubwaldes mit wenig Eiche geben (vergleiche Noirfalise, 1969). Innerhalb des Hagebuchenareals, das sich fast mit dem Buchenareal deckt, würde die Hagebuche nur auf trockeneren Standorten etwas häufiger

vertreten sein (vergleiche Bemerkungen in Abschnitt III B 2e). An weiteren Nebenbaumarten beteiligt sich Kirschbaum, Feldahorn, auf feuchteren Standorten auch die Schwarzerle am Bestand.

Auch die Strauchschicht ist heute weitgehend anthropogen umgewandelt: *Corylus*-Gebüsche oder *Sambucus-nigra*-Dickichte herrschen bei weitem vor. Im Naturwald wäre der Kronenschluß dichter, die Strauchschicht demzufolge weniger üppig entwickelt, aber vielseitiger und zur Hauptsache zusammengesetzt aus *Corylus*, *Crataegus*-Arten, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum opulus*, *Ligustrum vulgare* und anderen. Ebenso wäre die Krautschicht artenreicher als in den meisten heute angetroffenen Beständen, wo oft nur zehn Arten auf 200 m² (Probefläche) gefunden werden. Im naturnahen Bestand bestimmen auf mittleren Standorten *Endymion* und *Ranunculus ficaria* bzw. *Mercurialis* und *Asperula* den Aspekt, im trocken-sauren Flügel auch *Holcus mollis*, auf nährstoffreichsten frischen bis feuchten Standorten *Allium ursinum*, und im feuchten Bereich fallen dazu die Farne (*Dryopteris*-Arten; *Athyrium*) *Aegopodium* und *Filipendula ulmaria* auf (Übergänge zu *Alno-Padion*-Gesellschaften; vergleiche die Trophie- und Feuchtigkeitsstufen des *Endymio-Carpinetum* bei Noirfalise, 1969).

An Moosen ist nur *Eurhynchium stokesii*, *Mnium undulatum*, *Fissidens taxifolius* häufiger anzutreffen. Im trocken-sauren Flügel kann *Polytrichum formosum* und *Mnium hornum* höhere Artmächtigkeit erlangen.

c) Subassoziationen

Die Säurezeiger der Gruppen D, E, F und das Fehlen der Gruppe Q kennzeichnen die trocken-saure Subassoziation von *Polytrichum formosum* (bzw. von *Holcus mollis*, vergleiche Noirfalise, 1969). Ausbildungen der Mullgleye, teilweise der feuchten Pseudogleye, unterscheiden sich vom Typus durch die Gruppe R und das stärkere Vorkommen der Gruppen O und auch Q, also Feuchte- und Nässezeigern (vergleiche auch SAss. von *Ranunculus ficaria* bei Noirfalise, 1969). Sie können zur Subassoziation von *Filipendula ulmaria* zusammengefaßt werden. Die Ausbildungen nährstoffreichster, feuchter Standorte werden von *Allium ursinum* auf stark anthropogen umgewandelten Standorten oder ehemaligen Äckern von *Rubus caesius*, *Glechoma* und/oder *Urtica dioeca* bestimmt (vergleiche Noirfalise, 1969, Subassoziation von *Allium*).

d) Waldbauliches

Die Wälder auf Standorten des *Quercus-Fraxinetum* wurden in der Regel weniger waldbaulich behandelt als seit Jahrhunderten landwirtschaftlich genutzt. Dies hatte die Entstehung von offenen, mittelwaldähnlichen Eichenwäldern mit Haselnußunterwuchs zur Folge, deren Bewirtschaftungsform man «coppice with standards» nennt. Heute werden großflächige Experimente mit Exoten gefördert, die in Monokulturen oder gemischt gepflegt werden (*Picea abies*, *P. sitchensis*, *Pinus strobus* und andere, *Pseudotsuga*

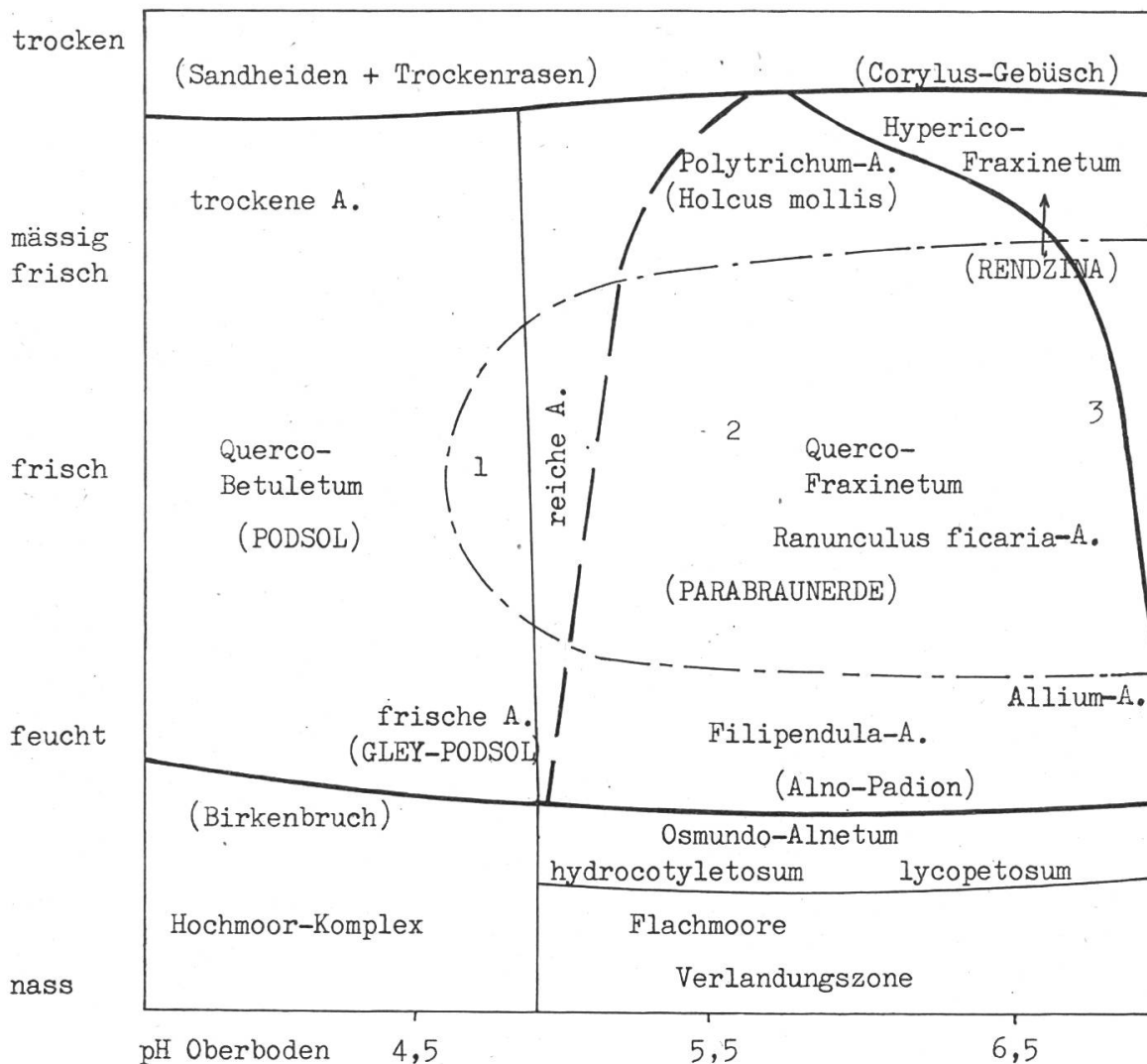


Abbildung 3

Ökologisches Schema der natürlichen Vegetation in der ozeanischen Zone

A = Ausbildung ——— = Bereich der Buche

Im Verbreitungsgebiet der Buche gilt:

1 = *Fago-Quercetum* bzw. *Ilici-Fagetum*

2 = *Endymio-Fagetum*

3 = *Daphno-Fagetum*

Über *Corylus-Busch* und ähnliches siehe bei Tansley (1939, S. 472/3)

Unter Berücksichtigung von Bodenanalysen von Duchaufour (1948) und mündlichen Angaben vom «Nature Conservancy».

menziesii und andere mehr). Die Produktivität kann dann sehr hoch sein, wie die Untersuchungen von zum Beispiel Ovington (1956, 1957) gezeigt haben.

Eine glücklichere Lösung wäre indessen die Mischung dieser Exoten mit Esche, Berg- und Feldulme, Bergahorn und Stieleiche bzw. Traubeneiche. Unter den heutigen Bedingungen und der heute herrschenden, nach Höchst-

ertrag ausgerichteten waldbaulichen Tendenz, besteht aber eher die Wahrscheinlichkeit, daß solche Bestände sich spontan aus auswachsenden alten Mittelwäldern mit diskreter Einpflanzung von Exoten entwickeln als durch planmäßige waldbauliche Behandlung.

e) Literaturvergleich

Das *Quercus-Fraxinetum* der Britischen Inseln weicht nur durch eine kleine Gruppe von typisch atlantischen Arten — zum Beispiel *Endymion*, *Conopodium* — vom *Stellario-Carpinetum* Mitteleuropas ab (vergleiche zum Beispiel Lohmeyer, 1967, Th. Müller, 1967). Dieser Gesellschaft eigen sind einzelne auf den Britischen Inseln seltenere Arten wie *Polygonatum multiflorum*, *Paris quadrifolium* usw. sowie zum Teil Arten mit Schwerpunkt im östlichen Mitteleuropa wie *Carex pilosa*, *Convallaria*, *Hepatica*, *Melica nutans*, alles trockenheitsertragende Arten. Auch *Stellaria holostea* ist auf den Inseln viel weniger häufig.

Standörtlich entsprechende Waldgesellschaften wurden in Westeuropa überdies unter ganz verschiedenen Namen beschrieben, meist aber als «*Carpinetum*» bezeichnet (*Endymio-Carpinetum* Noirfalise, 1969, *Quercus-Carpinetum filipenduletosum* und *stachyetosum* bzw. *typicum*, Variante β [= *polytrichetosum*] Tüxen, 1937). Andere Autoren zogen es vor, die Eiche oder die Esche als namengebende Art zu behandeln (*Quercus-Fraxinetum* Duchaufour, 1948, und Noirfalise und Sougniez, 1963, *Stachyo-Quercetum* Doing, 1969, dort und bei Ellenberg, 1963, S. 201, weitere Literatur⁴). Aus Abschnitt III B 2b ging indessen hervor, daß unter ozeanischen Bedingungen *Carpinus* im Naturwald auf nährstoffreicheren Böden nur eine sehr geringfügige Rolle spielen würde, *Fraxinus* dagegen eine viel größere, was auch für subozeanische Gebiete Mitteleuropas zutreffen dürfte (vergleiche zum Beispiel Klötzli, 1968). Darüber hinaus wäre es angebracht, den ganzen Kreis der Edellaubwälder niederer Lagen auf frischen bis feuchten, meist grundwasserbeeinflussten Standorten von ihrem Optimalgebiet aus zu beleuchten. Als dieses darf sicher das atlantische nordwesteuropäische Hügel- und Flachland eingestuft werden, während die mitteleuropäischen flächenmäßig viel weniger in Erscheinung tretenden Vertreter als Ausläufer betrachtet werden dürfen (vergleiche auch Abschnitt III B 2f).

Mithin sollte die Assoziationsbezeichnung «*Carpinetum*» einmal grundlegend überdacht werden. Ich schlage vor, die Bezeichnung beim *Galio-* und *Tilio-Carpinetum* sowie bei ostmitteleuropäischen Ausbildungen des *Stellario-Carpinetum*⁵, wo sie sachlich richtig ist, beizubehalten, ebenso für die *Endymio-Carpineten* der trockenen Hügelland-Standorte (siehe zum Bei-

⁴ Vergleiche auch Passarge und Hofmann, 1968, S. 60 f. auenartige Niederungswälder der *Ulmo-Fraxinetalia* mit *Sambuco-* und *Crataego-Quercetum* auf Grundwasser- oder periodisch überschwemmten milden bis neutralen, sandig-lehmigen Böden.

⁵ Vergleiche Passarge und Hofmann, 1968, S. 136; siehe auch S. 124, *Stachyo-Carpinion*.

spiel Noirfalise, 1969), wo *Carpinus* eine maßgebliche Rolle spielen würde. Dagegen werden die Edellaubwälder der frischen bis feuchten Standorte besser als «*Fraxinetum*», in unserem Falle in Übereinstimmung mit Duchaufour als *Quercus-Fraxinetum* bezeichnet (vergleiche auch Antoniotti, 1968, insubrische Edellaubwälder mit und ohne *Carpinus*). Offen bleibt die Frage, ob die westmitteleuropäischen Vertreter dieser Assoziation anzuschließen oder besser als durch typisch mittel- bis ost- und südeuropäische Arten gekennzeichnete Gebietsassoziationen größtenteils zum *Stellario-«Fraxinetum»* gestellt werden sollen.⁶

In kontinentaleren Gebieten, zum Beispiel schon in Mitteldeutschland, ist *Carpinus* sicher stärker am Bestandaufbau beteiligt, und zwar ebenso auf feuchteren Standorten, dagegen erscheint *Quercus* auch dort mit geringerer Artmächtigkeit (Ellenberg, 1963, S. 192, Einzelheiten über Bialowies; siehe ferner Passarge und Hofmann, 1968, S. 124f.).

Fraglos können alle Assoziationen im *Carpinion*-Verband⁷ belassen werden als planare bis kolline Gegenstücke zu den submontanen bis hochmontanen bzw. nordischen Edellaubwäldern des *Tilio-Acerion* (vergleiche Pfadenhauer, 1969, und Seibert, 1969). Auch Ellenberg (1963, S. 251f.) bestätigt, daß das *Carpinion* vor allem im mild-ozeanischen regenreichen Klima sehr nahe dem (*Tilio*-)*Acerion* steht. Nach seiner Ansicht, der ich mich nach Untersuchungen in Südschweden nicht voll anschließen kann, wäre das Überwiegen der Edellaubhölzer im nördlichen Mitteleuropa nicht anzunehmen, weil das Klima noch zu regenarm und die Böden meistens zu wenig nährstoffreich sind. Nun aber sind in der südschwedischen Provinz Schonen wohl hagebuchenreiche Edellaubwälder anzutreffen, reine Ulmen-Eschen-Wälder sind indessen innerhalb des *Carpinus*-Arealen ebenso häufig, dies obwohl die Niederschlagssumme um 500 mm/Jahr beträgt und die Böden relativ nährstoffarm sein können. Nach meinem Dafürhalten sind hagebuchenreiche Bestände auf feuchten bis frischen Standorten in ozeanischen und subozeanischen Gebieten Europas auf jeden Fall anthropogen bedingt. Dagegen sind diese Wälder sicher eichenreich oder von Eichen beherrscht auf stärker austrocknenden Auenböden.

Tansley (1939, 1944) hat Artenlisten zahlreicher Bestände des *Quercus-Fraxinetum* unter verschiedenen Namen⁸ vermittelt unter Berücksichtigung der Dominanz der Baumart(en). Weitere mehr lokale Gebietsbearbeitungen

⁶ In der Neueinteilung der Schweizer Waldgesellschaften von Ellenberg et al. (im Druck) werden die eschenreichen und buchenfreien Wälder des sogenannten «*Q. C. aretosum*» verschiedenen «*Fraxineten*» zugeteilt.

⁷ Die Frage, ob das *Dryopterido-Fraxinetum* in einen speziellen Verband gestellt werden könnte, soll offengelassen werden.

⁸ Zum Beispiel «ash-oakwood on deep somewhat calcareous soils», «wet oakwood with ash and alder», «damp pedunculate oakwood on deep neutral or slightly acid clays and loams». «Dry oakwood facies» = *Quercus-Fraxinetum polytrichetosum*.

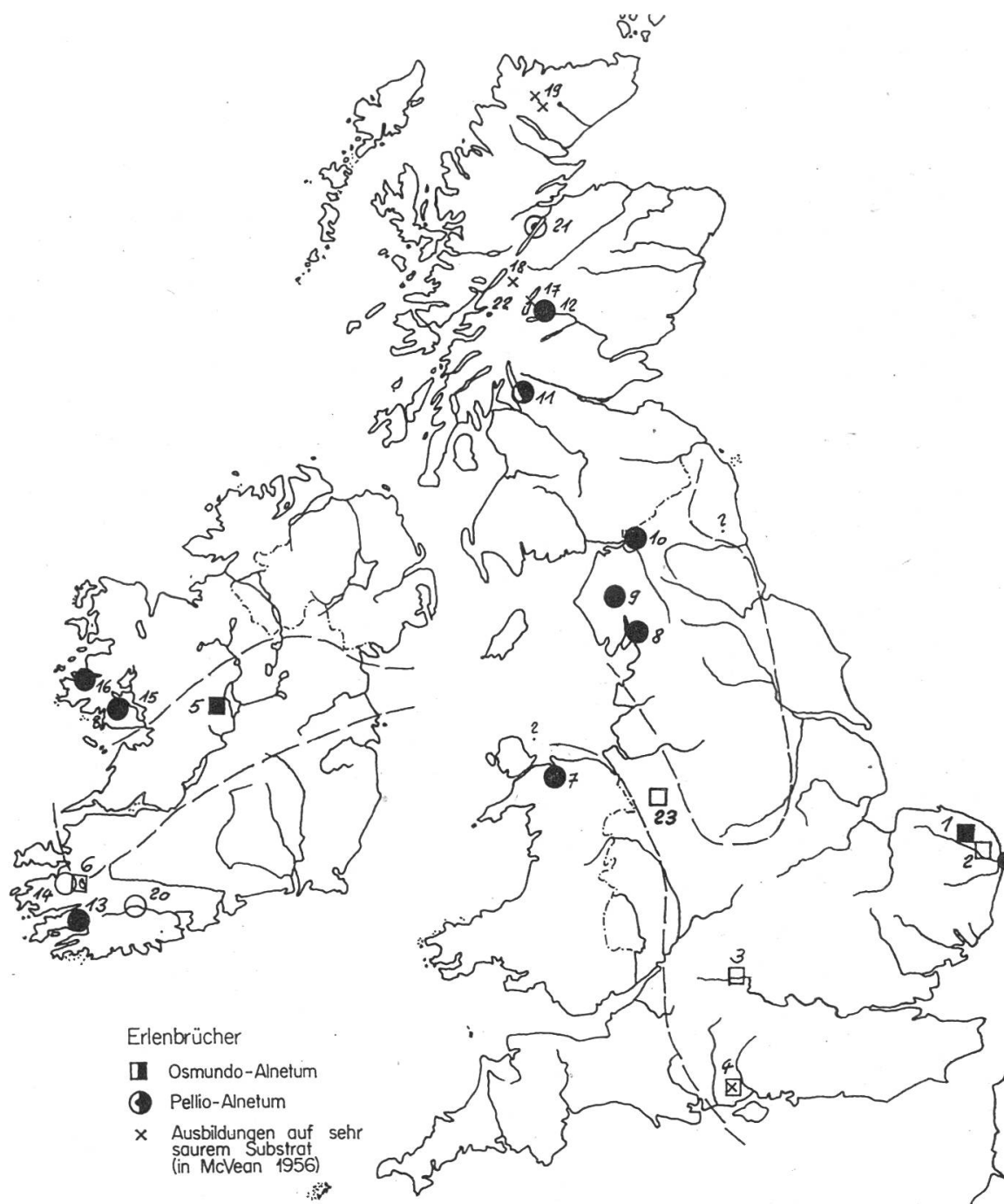


Abbildung 4
Untersuchte Erlenbruchwälder

Signatur: ausgefüllt = eigene Untersuchungsfläche
 offen = Literaturangabe
 offen und Punkt = Aufnahmen nach McVean (1956 f).

Ortsangaben: T = Tansley (1939)

BB/Tx = Braun-Blanquet und Tüxen (1951)

lieferten Salisbury (1916, 1918), Moss (1907, zitiert nach Tansley, 1939, 1913) und Watt (1931). Von Duchaufour (1948) stammen viele auch bodenkundlich bearbeitete Beispiele aus Westfrankreich, die sich gut anschließen und deren Bodenverhältnisse sich ganz auf die englischen Gegebenheiten übertragen lassen (vergleiche auch Dethioux, 1955, und Vanden Berghen, 1951). Aber erst Noirfalise (1968) gab eine zusammenfassende Übersicht über die Ausbildungen der westeuropäischen Edellaubwälder und unterbreitete Vorschläge für den Anschluß der Bestände der Britischen Inseln.

f) Pflanzengeographische Stellung

Europäische Edellaubwälder dringen in Nord- und Nordosteuropa bis in den Bereich der Taiga vor, im Süden stehen sie in Kontakt mit dem *Quercion pubescentis*, im Osten mit pannonischen Eichenwäldern, vor allem im Bereich der Hartholzauen und in Tobeln und Schluchten. Diese standörtlich recht vielseitigen, physiognomisch ziemlich ähnlichen Laubwaldgesellschaften haben zwei Gebiete optimaler Entwicklung: Das eine liegt in Nordwesteuropa (*Carpinion*), das andere in montanen Lagen im schweizerisch-bayrischen Alpenvorland und in den Voralpen (*Tilio-Acerion*). Eschen-Bergulmen-Wälder überwiegen im Flachland einschließlich Südschandinaviens (nach Seibert, 1969, und eigenen Unterlagen), bergahornreiche Wälder in montanen Lagen.

Die Betrachtungen Seiberts sind in diesem Zusammenhang besonders aufschlußreich: Er erkennt als erster in diesen beiden Gruppen von Edellaubwäldern vikariierende Gesellschaften meist sehr nährstoffreicher, frischer bis feuchter Böden, deren Berührungszone im Alpenvorland außerhalb des Gebietes maximaler Spätfrostgefährdung liegt (Spätfröste erträgt die Hagebuche ziemlich gut). Außerdem stellen sich diese Wälder als Ersatzgesellschaften von Eichen-Buchen- bzw. Buchen-Tannen-Wäldern bei Mittelwaldbewirtschaftung ein, sofern die Böden nährstoffreich und feucht genug sind. (Bezweifeln möchte ich freilich die Aussage, daß die Ahorn-Eschen-Wälder relativ trockener, aber ausreichend nährstoffhaltiger Stand-

- 1 Norfolk Broads (Bure Marshes mit Barton Broad, Herons Carr mit Woodbastwick Fen usw.).
- 2 Norfolk Broads, Wheatfen Broad (River Yare), T S. 461 f.
- 3 Cothill Bassin, Berks. (Ruskin Reserve und Sandford Brook), T S. 468 f.
- 4 New Forest, Hamps.
- 5 Roscommon.
- 6 Killarney u. U. (z. B. Ross-Island), BB/Tx.
- 7 Moel Eilio, Conway Valley (s. auch Coed Gorswen, Conway Valley, nach Anonym. 1968).
- 8 Bei Witherslack.
- 9 Südufer des Derwentwater.
- 10 Zwischen Longtown und Carlisle.
- 11 Inchcailloch, Loch Lomond.

- 12 Ostende des Loch Rannoch und Tummel Bridge.
- 13 Glengariff.
- 14 Bei Glencar, BB/Tx.
- 15 Bei Maam Cross.
- 16 Zwischen Clifden und Leenane.
- 17 Loch Treig (Garbh Bheinn), Mc Vean 1953.
- 18 Glen Nevis, Mc Vean 1953.
- 19 Bei Altnaharra (Strath Vagastie), Meall a' Bhata, Mc Vean 1953.
- 20 Auen des Lee bei Gearagh (Macroom), heute vernichtet, BB/Tx.
- 21 Urquhart Bay (Loch Ness), Mc Vean 1964 a.
- 22 Carnoch, Glencoe (Hang-Quellsumpf), Mc Vean 1964 a.
- 23 Wybunbury Moss bei Crewe, Ches. Poore und Walker 1959.

orte als Dauergesellschaften und nicht nur als Ersatzgesellschaften von Buchenwäldern anzusehen sind. Im Flachland werden ja solche Standorte von *Carpinus*-reichen Laubmischwäldern eingenommen, die bei genügend feuchtem Klima und nach Aufhören des Mittelwaldbetriebes wieder in Buchenwälder übergehen. (Vergleiche Ellenberg, 1963, S. 203 f., Klötzli, 1968.) Von allgemeiner Bedeutung für die Kenntnis der Areale der Laubwaldgesellschaften ist die Feststellung, daß sich in allen Grenzbereichen von Laubwäldern zu Nadelwäldern gut entwickelte Edellaubwälder finden. In den Optimalbereichen der Eichen- bzw. Buchenwälder werden die Edellaubwälder auf Grundwasserböden, Hangwassergleye oder Pseudogleye verdrängt. Diese Erkenntnis beleuchtet vorzüglich die spezielle ökologische Stellung der Edellaubwälder, was auch in einheitlicher Namengebung zum Ausdruck kommen sollte.

3. Das *Hyperico-Fraxinetum* — eine azonale Gesellschaft

a) Standort

Als seltenste Waldgesellschaft verdient noch das *Hyperico-Fraxinetum* erwähnt zu werden. Es besiedelt meist extrem flachgründige (Para-)Rendzinen an Steilhängen mit kalkhaltigem Gestein (Derbyshire, Mendip Hills in Somerset) oder auf Karstplateaus (Südpenninen). Im Buchengebiet erscheint die Gesellschaft nur an sehr steilen Hängen auf flachgründigsten Rendzinen. Einzelne Bestände wurden noch in Nordschottland auf Dolomit in Steilhanglage und auf einem karstartigen Plateau gefunden (McVean und Ratcliffe, 1962, S. 20 f., McVean, 1964a, Insel Skye, Loch Kishorn, Rassal Ashwood). In den Kalksteilhängen einiger Berge westlich von Sligo (Irland) ist die Gesellschaft angedeutet (vergleiche Webb, 1947).

b) Gesellschaftsaufbau

Meist herrscht die Esche absolut in der Baumschicht, stellenweise kann sich auch die Traubeneiche stark beteiligen. In wärmeren Lagen Britanniens sind zudem Kirsche, Feldahorn, Winter- und Sommerlinde häufig vorhanden sowie vereinzelt Bergahorn und Hagebuche. Gut entwickelt und vielseitig ist die meist artenreiche Strauch- und Krautschicht mit ähnlichen Arten wie im *Quercus-Fraxinetum*. Differenzierend ist die *Hypericum*-Gruppe (T) mit vielen wärmeliebenden und trockenheitsertragenden Arten, die im *Quercus-Fraxinetum* entweder gar nicht vorkommen oder dort sehr selten sind. An Moosen sind einige Kalkzeiger, wie *Ctenidium molluscum*, zu finden.

c) Ausbildungen

Grundsätzlich kann das *Hyperico-Fraxinetum* in zwei Hauptausbildungen zerlegt werden, nämlich in eine Steilhangausbildung, in der teilweise die Säurezeiger der Gruppen D bis F auftreten und Gruppe L stark, Gruppe T

schwach entwickelt ist und eine Karstplateau-Ausbildung mit vielen lichtbedürftigen Arten vor allem der Gruppe T.

Ausbildungen der Eschenwälder mit Feuchtigkeitszeigern sind nicht mehr dem *Hyperico-Fraxinetum*, sondern den Erlen-Eschen-Wäldern zuzurechnen bzw. dem *Quercus-Fraxinetum* (zum Beispiel Gruppe S). Ausführliche Artenlisten liefert Tansley (1939, S. 429 ff.).

d) Literaturvergleich

Tansley (1939, S. 477) nannte das *Hyperico-Fraxinetum* «Ashwood on shallow limestone soils», entwickeltere Bestände führte er unter «Sessile oakwood on leached limestone» (Malvern-Gebiet) an.

Aus der Bretagne wurde eine standörtlich der Steilhangausbildung entsprechende Gesellschaft unter dem Namen «*Phyllitido-Fraxinetum*» beschrieben (vergleiche auch Abschnitt III A 2d). *Phyllitis* kommt indessen, wie man aus Abschnitt III A 2c ersehen kann, häufig im *Dryopterido-Fraxinetum* vor, so daß ich *Hypericum* (*H. hirsutum* und *montanum*) als namengebende Art verwendet habe. Große Affinität besitzt die Gesellschaft mit unsern wärmeliebenden Waldgesellschaften der Kalksteilhänge, einerseits mit den Buchenwäldern der trockenen Kalkhänge (*Carici-Fagetum*), andernteils mit den Laubmischwäldern trockenerer Kalkgräten oder Rippen (*Galio-Carpinetum lithospermetosum*, vergleiche auch *Quercus-Carpinetum primuletosum veris* Tüxen, 1937, und andere). Mit *Hypericum montanum*, *Tamus communis*, *Astragalus glycyphyllus*, ferner *Geranium sanguineum*, *Polygonatum officinale* (seltener), wärmeliebenden Arten der trockenen Kalk-Eichenwälder (*Quercion pubescenti-petraeae*) bzw. der wärmeliebenden Saumgesellschaften (*Geranion sanguineae*), besteht ferner eine gewisse Verwandtschaft zu Gesellschaften submediterran getönter Standorte (vergleiche Müller, 1962, zum Beispiel S. 101). Von diesen unterscheidet sich das *Hyperico-Fraxinetum* allerdings durch eine ganze Reihe von Frischezeigern (Gruppen I bis Q).

e) Pflanzengeographische Stellung

Die Fundorte des *Hyperico-Fraxinetum* belegen die letzten Ausläufer wärmeliebender Waldgesellschaften im atlantischen und zum Teil noch im hyperatlantischen Klimagebiet. Wie bei den letzten Ausläufern solcher Gesellschaften im Norden, zum Beispiel in Mittelschweden, wird auch auf den Britischen Inseln die sonst in Mitteleuropa auf solchen Standorten herrschende Traubeneiche (bzw. Flaum-, weniger häufig die Stieleiche) von Esche und Bergulme weitgehend verdrängt. Ihrer Artengarnitur zufolge dürfen diese relativ trockenheitsertragenden Edellaubwälder noch zum *Carpinion* gestellt werden.

IV. Bruchwaldgesellschaften der Britischen Inseln

Auf den Britischen Inseln können von der Schwarzerle dominierte Wälder auch auf gut drainierten Böden vorkommen, sofern das Klima niederschlagsreich genug und die Luftfeuchtigkeit hoch genug ist, so zum Beispiel in Westirland und Nordwestschottland (Einzelheiten über die Verhältnisse in Schottland siehe zum Beispiel McVean, 1964a, S. 160). Diese Bestände auf Mineralböden sind durch die intensive Bewirtschaftung des Landes selten geworden und werden hier nicht besprochen. Dargestellt werden in diesem Zusammenhang nur die von der Schwarzerle, der «Dunklen Aschweide» (*Salix atrocinerea*) und teilweise der Moorbirke beherrschten Bruch- und Sumpfwälder, also Wälder auf torfigen oder wenigstens anmoorigen Böden mit auch in der Vegetationsperiode hohen Grundwasserständen (vergleiche McVean, 1953, Ellenberg, 1963, S. 362).

Soziologisch und ökologisch lassen sich diese Bruchwälder klar gliedern; und zwar in einen Flügel nährstoffreicherer Standorte mit der *Carex acutiformis*-Gruppe und in einen solchen nährstoffärmerer, zum Teil auch kalkärmerer Standorte mit der *Pellia epiphylla*-Gruppe (vergleiche Tabelle 3, Abbildungen 2 und 3, Verbreitung siehe Abbildung 4).

Diese Bruchwälder wurden kaum je waldbaulich behandelt, obwohl namentlich im *Osmundo-Alnetum* gutes Erlenschälholz zu erwarten wäre.

1. Erlenbruchwälder nährstoffreicherer Standorte, *Osmundo-Alnetum*

a) Standort

Im Bereich ausgedehnter Flachmoore und in Verlandungszonen nährstoffreicher Stillwasser wächst das *Osmundo-Alnetum* (vergleiche Braun-Blanquet und Tüxen, 1951, *Osmundo-Salicetum atrocinerae*; McVean, 1956, Typ 3b und 3c; Lambert, 1951, dort ausführliche Angaben über Standort und Sukzession). Es erscheint deshalb hauptsächlich im Bereich der Norfolk Broads, aber auch an einzelnen Stellen der mittellirischen Ebene, auf relativ sauren Torfböden.

b) Gesellschaftsaufbau

Alnus glutinosa herrscht nicht unumschränkt, sondern *Salix atrocinerea*, *Betula pubescens*, teilweise auch *Fraxinus excelsior* kann mitherrschen, *Salix* in vielen Fällen sogar vorherrschen. Meist sind die Bestände sehr strauchreich und schwer durchdringlich: Verschiedene *Salix*-Arten, meist wieder *S. atrocinerea*, zum Teil auch *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Frangula alnus* usw. werden von *Solanum dulcamara*, *Humulus lupulus* und *Rubus*-Arten durchflochten. Auch die Krautschicht ist üppig, und meist bestimmen Hochstauden und Grasähnliche den Aspekt: *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus*, *Angelica* sowie *Iris pseudacorus*, *Carex acutiformis* und *Phragmites communis*. Stellenweise fällt der Reichtum an Farnen wie *Osmunda regalis*, *Dryopteris dilatata*, *D. thelypteris*, *Athyrium*

felix-femina auf, was, unter Ausschluß von *Osmunda* und *D. thelypteris*, auch für das *Pellio-Alnetum* gilt. Die Moosschicht kann locker bis gut entwickelt sein, wobei nur *Acrocladium cuspidatum* dichtere Rasen zu bilden vermag.

c) Ausbildungen

Die Gesellschaft läßt sich in eine Ausbildung (Subassoziatio) mit *Lycopus europaeus* und eine Ausbildung mit *Hydrocotyle vulgaris* etwas nährstoffärmerer, ziemlich saurer Standorte gliedern.

d) Literaturvergleich

Schon aus den Angaben von Tansley (1939, S. 461 f., dort Lit.), Poore und Walker (1949), McVean (1953) ging die Verbreitung unserer Gesellschaft auf den Britischen Inseln ziemlich deutlich hervor. Bruchwälder ähnlichen Typs wie das *Osmundo-Alnetum* sind in Europa weit verbreitet (vergleiche zum Beispiel Zusammenstellungen bei Tüxen, 1937, Bodeux, 1955, Noirefalise und Sougne, 1961, «*Cirsio-Alnetum*», Ellenberg, 1963, S. 362 f., Maas, 1959, *Irido-Alnion*-Gesellschaften, Klötzli, 1967). Typisch für die britisch-irischen Bestände (siehe Braun-Blanquet und Tüxen, 1951, McVean, 1956), ja auch für solche in Nordiberien (Tüxen und Oberdorfer, 1958, S. 233 f.⁹, Mato Iglesias, 1968), ist, neben dem auffälligen Auftreten vieler Säurezeiger, zum Beispiel *Salix atrocinerea*, eine baumförmige Verwandte unserer buschförmigen *Salix cinerea*, während *Osmunda* ebenso in andern Erlenbruchwaldgesellschaften des atlantischen Europas vorkommt, allerdings weniger häufig (vergleiche Tüxen, 1937, u. f., Passarge und Hofmann, 1968, S. 31 f., dort weitere Lit., Doing, 1969, Tabelle 17, Ceschi, 1960, Tessin). Alle andern von Passarge und Hofmann erwähnten typisch westeuropäischen Arten sind entweder ziemlich selten oder wachsen auch in andern Waldgesellschaften. So erscheint in beiden Bruchwaldgesellschaften stellenweise die atlantische *Carex laevigata* und zeigt damit die Verwandtschaft zum *Carici laevigatae-Alnetum*, das in Frankreich verbreitet ist (vergleiche zum Beispiel Durin et al., 1968, mit *Osmunda* und zum Teil Sphagnen). Auf dem Kontinent darf *Carex elongata* als gute Charakterart der Erlenbruchwälder bezeichnet werden (*Carici elongatae-Alnetum*). Physiognomisch sind sich die mittel- und westeuropäischen Bruchwälder aber sehr ähnlich. Lediglich für die *Hydrocotyle*-Ausbildung fällt es etwas schwer, eine einigermaßen entsprechende Gesellschaft in Mitteleuropa zu finden. Denn *Hydrocotyle* ist im übrigen Westeuropa nicht auf eine bestimmte Ausbildung beschränkt (vergleiche auch Passarge und Hofmann, 1968, S. 38). Am ehesten vergleichbar sind Alneten schwach saurer Torfböden mit *Molinia*, *Juncus effusus* und *Comarum palustre*, die man zum *Carici elongatae-Alnetum betuletosum*

⁹ Geographische Differentialarten sind zum Beispiel *Fraxinus angustifolia*, *Laurus nobilis*, *Bryonia dioeca*.

stellen kann. (Wegen der weiten Verbreitung von *Betula* ist auf den Britischen Inseln eine Subassoziation von *Betula pubescens* nicht zu halten.)

e) Pflanzengeographische Stellung

Zweifellos kann das *Osmundo-Alnetum* als atlantische Variante des subatlantischen *Carici elongatae-Alnetum* betrachtet werden. Festzuhalten verdient, daß sich die Erlenbruchwälder der ganzen nördlichen Hemisphäre und Nordamerikas mit *Alnus rubra* bzw. *A. rugosa*, letztere mit *Osmunda*-Arten (Knapp, 1965, S. 35, 84, 148) bei ganz unterschiedlicher Artengarnitur physiognomisch sehr ähnlich sind.

2. Erlenbruchwälder nährstoffärmerer Standorte, *Pellio-Alnetum*

a) Standort

Das *Pellio (epiphyllae)-Alnetum* nimmt nährstoffärmere, in der Regel auch kalkärmere Standorte auf Bach- und Flußterrassen, an Seeufern und in felsigen Mulden ein (vergleiche Typ 2c und 2b bei McVean, 1956). Es ist deshalb in gebirgigen Gegenden ziemlich verbreitet, freilich nur sehr kleinflächig und meist stark durch Weidevieh beeinflußt (vergleiche Abbildung 4).

b) Gesellschaftsaufbau

Die Schwarzerle herrscht unumschränkt, nur die Esche kann sich noch maßgeblich an der Baumschicht beteiligen, im Typus auch *Salix atrocinerea* und die Moorbirke. Die Strauchschicht ist meist gut entwickelt mit *Corylus*, *Crataegus monogyna*, dazu Eschenjungwuchs und stellenweise verwoben durch *Lonicera periclymenum* und *Rubus*.

Deutlich zweischichtig ist die Krautschicht. Den Aspekt bestimmen oft die Farne *Athyrium filix-femina* und *Dryopteris dilatata*, teilweise fällt auch *Juncus effusus* auf. Hochstauden treten eher zurück außer *Filipendula* und *Angelica*. In der untern Krautschicht dominieren *Ranunculus repens*, zum Teil *Chrysosplenium oppositifolium*, *Stellaria alsine*, *Agrostis tenuis*, stellenweise *Glyceria fluitans*, auf trockeneren Standorten auch *Oxalis acetosella*, *Holcus mollis*, *Deschampsia caespitosa* und *Agrostis canina*.

Sehr stark ausgebildet ist die Moosschicht mit vorherrschender *Pellia epiphylla*, *Thuidium tamariscinum*, *Mnium undulatum*, *Eurhynchium stokesii*, *Rhytidiadelphus squarrosus*. Vereinzelt fallen kleinere *Sphagnum*-Teppiche auf.

c) Ausbildungen

Eine Ausbildung (eventuell Subassoziation) mit *Glyceria fluitans* der See- und Bachufer mit mineralreicherem Oberboden kann von einem Typus geschieden werden, der auf torfigen Oberböden öfters in Felsmulden anzutreffen ist.

In beiden Ausbildungen kommt es auf trockenerem Substrat zur Entwicklung einer *Oxalis*-Variante.

d) Literaturvergleich

Nah verwandte Gesellschaften des atlantischen westeuropäischen Hügellandes sind das *Glycerio-Alnetum* bei Noirfalise und Sougneux (1961) bzw. Durin et al. (1968), das *Sphagno-Alnetum trichocoleetosum* bzw. *Carici (elongatae)-Alnetum pellietosum* bei Maas (1959) sowie das «*Alnetum glutinosae cardaminetosum*» bei Tüxen (1937). Passarge und Hofmann (1968, S. 39) erwähnen lediglich die Existenz boreo-atlantischer montaner Bruchwälder mit *Cardamine amara*. Sonst gibt es auf dem Kontinent unter den Erlenbruchwäldern keine vergleichbaren Gesellschaften. Physiognomisch und floristisch am nächsten verwandt sind ganz allgemein die *Cardaminion (amarae)*-Gesellschaften (vergleiche zum Beispiel Maas, 1959, Pfadenhauer, 1969) und die *Alno-Padion*-Gesellschaften der Silikatböden, die indessen eine stärker betonte Austrocknung des Oberbodens während der Vegetationsperiode durchmachen (vergleiche zum Beispiel einzelne Ausbildungen des *Pruno-Fraxinetum equisetetosum* Frehner, 1963, sowie das ozeanisch-montane *Cardamino-Fraxinion* und *Carici remotae-Fraxinion* über Anmoor bei Passarge und Hofmann, 1968, S. 52 f.). *Sphagnum*-Ausbildungen ähneln dem *Carici elongatae-Alnetum sphagnetosum* ärmerer Grundwasserböden, sind aber wesentlich artenreicher und nicht auf starken Torfprofilen entwickelt (vergleiche auch Passarge und Hofmann, 1968, S. 37).

Trichocolea tomentella, *Sphagnum squarrosum*, Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in *Alnion*-Gesellschaften, kommen nur im *Pellio-Alnetum* vor.

e) Pflanzengeographische Stellung

Das *Pellio-Alnetum* der Britischen Inseln entspricht den *Alno-Padion*-Gesellschaften quelliger oder bachnaher Stellen Mitteleuropas. Auf den Britischen Inseln ist nun aber der Oberboden solcher Standorte ganzjährig so stark vernäßt, daß es zur Ausbildung von Bruchwäldern kommt. Eigentliche *Alno-Padion*-Gesellschaften gibt es im hyperozeanischen Bereich überhaupt nicht, und in den übrigen Landesteilen sind sie sehr selten, zudem meist nur als kleines Band neben einem Rinnsal entwickelt, das durch die Fraxineten zieht.

V. Schlußfolgerungen

Trotz der geringen Waldfläche auf den Britischen Inseln erhält man ein recht deutliches Bild aller in der Naturlandschaft möglichen Waldgesellschaften. Deren Vielfalt wird stark eingeschränkt durch die nivellierende Wirkung des feuchten ozeanischen Klimas auf trockenen und feuchten Standorten. So gibt es zum Beispiel keine eigentlichen Trockenwälder (vergleiche *Hyperico-Fraxinetum*), aber andererseits auch nur wenig Birkenbrücher, da unter feucht-sauren Standortsbedingungen normalerweise Decken- oder Hochmoorbildung einsetzt.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß das (hyper-)ozeanische Klima

eine starke Abnahme der mittleren Temperatur während der Vegetationsperiode mit der Höhenlage, mithin eine tiefliegende Waldgrenze zur Folge hat. Deshalb gibt es nur zwei Waldhöhenstufen, eine untere mit den Eichen-Birken- und Edellaubwäldern und eine heute nur selten zu beobachtende Birkenwaldstufe.

Die ausgleichende Wirkung des Klimas wird verstärkt durch die in weiten Gebieten ähnlichen Böden, so daß sich nur zwei zonale Vegetationskomplexe fassen lassen, denen je zwei zonale Assoziationen eigen sind. Endlich herrschen in weiten Teilen des hyperozeanischen Bereichs Decken- oder Hochmoore, die über kristallinem oder tonigem Untergrund (Boulder Clay oder Tone aus Karbonkalken) auch schwach hügeliges Gelände zur Gänze überziehen. Wälder können sich in diesen Gebieten nur in Schluchten, an Steilhängen oder nährstoffreichen Senken halten. Sogar die Laggzone der Hochmoore besteht (heute: bestünde) nur in seltenen Fällen aus Erlen- oder Birkenbruchwäldern. Sie wird vielmehr lediglich von Weidenbusch und Seggensümpfen eingenommen.¹⁰ Freilich wurde die Ausdehnung der Deckenmoore durch Abholzung der Wälder gefördert (näheres siehe Walter, 1968, S. 310 ff.).

Alle diese Eigenheiten bringen es mit sich, daß die Britischen Inseln schon von Natur aus über weite Strecken als waldarmes oder mit gleichförmigen Wäldern bestocktes Land zu betrachten sind. Damit erhält der Besucher aber auch ziemlich rasch ein Bild der auf den Britischen Inseln herrschenden wenigen Waldgesellschaften.

Résumé

Les forêts de chêne, de feuillus nobles et de marais des îles britanniques

1. Les îles britanniques peuvent être divisées grossièrement en trois zones climatiques: la zone océanique dans le Sud-Est, la zone superocéanique à l'Ouest et la zone océanique-boréale au Nord. Chacune de ces zones a ses associations végétales particulières. Dans la zone océanique, ce sont, en dehors des régions du hêtre, les forêts de chêne du *Quercus-Betuletum* et les peuplements de feuillus nobles du *Quercus-Fraxinetum* qui dominent. La zone superocéanique est caractérisée par le *Blechno-Quercetum*, respectivement le *Dryopterido-Fraxinetum*. Dans ces deux zones, les frênaies ne se rencontrent que sur les sols relativement riches en matières nutritives et en bases (voir les clichés 1, 2, 3 et les tableaux 1, 2). Des forêts de bouleau et de pin, respectivement des tourbières plates, constituent le paysage naturel de la zone océanique-boréale. Sur les sols calcaires et dolomitiques très superficiels apparaît une frênaie mélangée, assez rare et azonale, l'*Hyperico-Fraxinetum*. L'exposé décrit la station, la constitution et les sous-associations de chaque association forestière, et il indique leur valeur sylvicole ainsi que leur position sociologique et phytogéographique.

¹⁰ Reste zum Beispiel im Tregaron Bog, unweit Aberystwyth, Wales.

2. En raison du caractère extrêmement océanique des îles britanniques, la limite supérieure des forêts est très basse et il n'existe que deux zones altitudinales forestières. La zone supérieure est occupée par des forêts de bouleau.

3. Aussi bien la zone océanique que les zones superocéanique et océanique-boréale ont leurs aulnaies typiques. L'*Osmundo-Alnetum* se limite aux sols tourbeux et mouillés de la zone océanique ; le *Pellio-Alnetum* n'apparaît que sur les stations à résurgences d'eau ou temporairement inondées des deux autres zones, où les sols à couches tourbeuses plus épaisses sont en général recouverts de marais non boisés (cliché 4, tableau 3). En raison des fortes précipitations, il n'existe pratiquement pas d'associations de l'*Alno-Padion* (forêts d'aulne et de frêne), qui en général peuvent superficiellement s'assécher par moment. De vastes surfaces de terrains plats de la zone superocéanique sont, déjà au niveau de la mer, recouvertes de tourbières plates, et les forêts n'apparaissent que sur les stations bien drainées ou sur les pentes raides. La végétation des bords des tourbières hautes ne se compose normalement que de buissons de saules et de marais à laiches.

4. La position sociologique du charme (*Carpinus betulus*) doit être revue dans toute la zone océanique, dans les forêts de feuillus nobles et dans le soi-disant *Quercu-Carpinetum* du nord-ouest de l'Europe et des piémonts alpins. Car, dans le climat océanique tempéré et humide, ces forêts du *Carpinion* sont sociologiquement très proches du *Tilio-Acerion*. Le charme et aussi le chêne ne joueraient, dans les forêts mélangées presque naturelles, qu'un faible rôle, à l'exception des stations les plus sèches et les plus acides (sous-association « *polytrichetosum* »). Ce sont au contraire le frêne et l'orme de montagne, respectivement l'orme champêtre, qui domineraient ces stations, et auxquels se joint actuellement partout d'une façon subspontanée l'érable sycomore. Aussi le nom de « *Fraxinetum* » serait préférable pour toutes ces forêts feuillues de stations riches de la zone océanique, avec ou sans charme, en lieu et place de « *Carpinetum* » ou « *Quercetum* ».

5. Les forêts (mélangées) de chêne, riches en végétation sempervirente, du sud-ouest de l'Irlande et de quelques régions du Lake District et du nord du Pays de Galles, n'ont pas seulement l'apparence de forêts de lauriers, mais doivent être considérées, du point de vue climatique, comme des peuplements de transition vers les forêts de lauriers.

Traduction Farron

Literatur

Adamson, R. S., 1911: An ecological study of a Cambridgeshire woodland. Linn. Soc. J., Bot., 40, 339—387. — Adamson, R. S., 1922: Studies of the vegetation of the english chalk. I. The woodlands of Ditcham Park, Hampshire. J. Ecol. 9, 114—219. — Anonym., 1968: British Ecolog. Soc., Summer Meeting Bangor, North Wales, 3—8th July 1968. Notes on Coed Gorswen National Nature Reserve. Mskr. 5 S. — Antonietti, A., 1968: Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Cantone Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. Mitt. Eidg. Anst. forstl. Vers.wes. 44, 83—226. — Armitage, Eleonora, 1914: Vegetation of the Wye Gorge at Symonds Yat. J. Ecol. 2, 98—109.

Bodeux, A., 1955: *Alnetum glutinosae*. Mitt. florist.-soziol. Arb. gem. NF 5, 1—25. — Booth, R. E., s. a.: 1931—60. Monthly and annual maps of mean daily maximum and mean daily minimum temperature, and of average summer and winter temperature over Gt. Britain and Northern Ireland. Meteorol. Off. Climat. Memor 43, 2 S., 2 Tab., 15 Ka. —

Tabelle 3
Schwarzerlen-Birken-Bruchwälder der Britischen Inseln

Standort	ziemlich nährstoffarme Bach- und Flußterrassen, Seeufer, Felsmulden										im Bereich ziemlich nährstoffreicher ausgedehnter Flachmoore und Verlandungszonen										
Assoziation	Pellio-Alnetum										Osmundo-Alnetum										
Subassoziation	Glyceria fluitans					Typ					Lycopus					Hydrocotyle					Pflanzenart in Typ... nach McVean 1956 (Schwerpunkt unterstrichen)
Variante	Typ		Ox.		Oxalis		Typ														
Typ nach McVean, 1956			1b		1b		2b				3b		2c, 3c								
Lauf-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Region	NE	I	I	I	W	S	S	N	E	I	I	I	EE	EE	EE	EE	ME	ME	I	I	
Relief	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
<i>Alnus glutinosa</i> B	1	3	5	5	5	5	5	5	(+)		2	(+)	3	3	4	d	d	d	3	4	
a <i>Salix atrocinerea</i> B/S					(+)			2	4	2	1	2	2	3	v	v	f	4	+		
<i>Osmunda regalis</i>											2		(+)	1				2	2		
<i>Betula pubescens</i> B								5	2				2	2			v	o		+	
<i>Agrostis stolonifera</i>								2	2								v	+			
b <i>Holcus mollis</i>					+ 2	2	2	2													
<i>Oxalis acetosella</i>					1	3	2	1	3												
<i>Deschampsia caespitosa</i>					3	1	3	1				2									
<i>Agrostis canina</i>					1	2	2	2													
<i>Polytrichum commune</i>					+			1													
<i>Sphagnum</i> div. spec.								2	2												
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>					2	1	3	+													
c <i>Glyceria fluitans</i>			2	2	1	4															
<i>Equisetum fluviatile</i>					+	1															
d <i>Carex acutiformis</i>														1	f	d		2			
<i>Solanum dulcamara</i>													1	+	2	v	o				
<i>Iris pseudacorus</i>													1	1	1	f	a		+		
<i>Valeriana dioeca</i>													+				o	v			
<i>Phragmites communis</i>														1	f			+			
e <i>Dryopteris thelypteris</i>													2		a						
<i>Lysimachia vulgaris</i>													+	+	f						
<i>Lycopus europaeus</i>													1	1	f						
<i>Calamagrostis canescens</i>													1		f						
f <i>Hydrocotyle vulgaris</i>																	o	v	2	+	
<i>Equisetum palustre</i>																	f	v	+		
g <i>Fraxinus excelsior</i> B/S	2	3	1	2			2	+		2			2	2	1	a	f				
<i>Carex remota</i>	1	1	+				1		1	4	2			2	+	a			+		
<i>Ranunculus repens</i>	2	1	3	2	3	2	1	2	1	2	1	2				f			+	o	
<i>Agrostis tenuis</i>			3	1	1			2		2 ^o	1	2	+								
<i>Dryopteris dilatata</i>		+	2	+	2	3	2						(+)	1							
<i>Stellaria alsine</i>			2	1	1			+									o				
<i>Cardamine pratensis</i>			+		1			1								+	f				
<i>Dryopteris filix-mas</i>		(+)	+				2										o				
h <i>Pellia epiphylla</i>	1		1	2	2	3		2	1		2										
<i>Chrysosplenium opposit.</i>		1		1	2		1														
<i>Viola palustris</i>			1					1	1	+											
<i>Lysimachia nemorum</i>			1	+			+	1	2	1											
<i>Lophocolea bidentata</i>	2		1		2			2	+												
<i>Thuidium tamariscinum</i>	3	1	2	1	1		5	2	3	+		2									
<i>Juncus effusus</i> (≥ 1)		1			2	2		2	2			+							+		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Rubus spec.</i>	3	2	1	2			2	1	2	+			1	2	1	v		o		+	
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	2			2	+	1		1		1	+	2	2	2	o	o	v	+	+ ^o	2c, 3c
<i>Athyrium filix-femina</i>		1		2			1		2	+	2	2		+	2				+	+	2b
<i>Cirsium palustre</i>			1		+	1		+	+					+		f		v			2a
<i>Angelica silvestris</i>	1		1					+	1				2		+	f	o				
<i>d. Galium palustre</i>	1		1		1	1	+	1	1					+	1	f			1	+	2c
<i>d. Mentha aquatica</i>	1						1				+ ^o		2	+		f		v	2	+	2c
<i>d. Lythrum salicaria</i>				1							+				+	f			1	1 ^o	
<i>d. Acrocladium cuspidatum</i>				2							2		2	2		v		v	1	4	
<i>d. Carex paniculata</i>	1		+													a	o	v			
<i>Mnium undulatum</i>		2	1	1		2	1	2		+						v	v	v			
<i>Eurhynchium stokesii</i>		2	1	2	1			1	1	+				1		v	v	v			
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	+	+									+	+	(+)			r			
<i>Prunella vulgaris</i>		1	1			1								+					1	+ ^o	1b
<i>Urtica dioeca</i>	1(1)										+				1						1c
<i>Mnium punctatum</i>						1		+		+								v		1	
<i>Mnium hornum</i>					+		1								1	v		v			
<i>Senecio aquaticus</i>											+ ^o	+							1	+	
<i>Caltha palustris</i>			+	1					+							f	o		1		
<i>Valeriana officinalis</i> (Grpe.)						+		+			+ ^o					f				+ ^o	
<i>Viola riviniana</i>			1					+					1					v			
<i>Rosa canina</i>		+												1		v		r			
<i>Hedera helix</i>		2									+		1			v					
<i>Catharina undulata</i>			+				1									v					
<i>Succisa pratensis</i>						+												v	+		
<i>Poa trivialis</i>		1									+					f					
<i>Sorbus aucuparia</i>									+									r	+		
<i>Prunus spinosa</i>											+					v				+	
<i>Lonicera periclymenum</i>	1					1	1	1			+	+									
<i>Climacium dendroides</i>						1					+	+									
<i>Corylus avellana</i>				+	1						4										
<i>Geranium silvaticum</i>	2				1	2															
																					Affinität zu Gruppe ~h

In den eigenen Aufnahmen wurden noch folgende Arten notiert (übrige s. Lit.):

- Betula pendula* B2, *Evonymus europaeus* S(+), *Mercurialis perennis* 3, *Geum urbanum* 1, *Stachys silvatica* 1, *Veronica montana* 1, *Equisetum arvense* 1.
- Rhododendron ponticum* S3, *Luzula silvatica* 1, *Carex silvatica* +, *Sium erectum* 1, *Thamnium alopecurum* 1.
- Juncus cf. bulbosus* 2, *Polygonum mite* 1, *Digitalis purpurea* +^o, *Blechnum spicant* +, *Eurhynchium striatum* 1.
- Fuchsia magellanica* S+, *Carex laevigata* 1, *Geranium robertianum* 1, *Hookeria lucens* +.
- .
- Agrostis gigantea* +, *Angelica archangelica* 1, *Mentha arvensis* 1, *Veronica beccabunga* +, *Plagiochila asplenoides* 1, *Scutellaria galericulata* +, *Senecio jacobaea* +.

- Luzula silvatica* 1, *Melandrium diurnum* 1, *Carex pendula* +, *Rumex acetosa* 1, *Ajuga reptans* 1.
- Ranunculus flammula* 1, *Crepis paludosa* 1, *Trichocolea tomentella* 1, *Galeopsis tetrahit* 1, *Arrhenatherum elatius* 1.
- Rubus caesius* 1, *Circaea lutetiana* 1, *Rhytidadelphus triquetrus* 1, *Lotus uliginosus* 1, *Epilobium cf. palustre* 1, *Blechnum spicant* +.
- Betula pendula* B(+), *Rhododendron ponticum* S(+), *Quercus petraea* K+, *Circaea lutetiana* 1, *Veronica montana* +, *Rhytidadelphus triquetrus* 3, *Carex laevigata* 2, *Juncus inflexus* 1, *Brachypodium silvaticum* 1, *Fragaria vesca* 1, *Eurhynchium striatum* 1.
- Betula pendula* B2, *Quercus robur* S+, *Frangula alnus* S1.
- Carex gracilis* 1.

Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde (1. Aufl. 1928). 3. Aufl. Wien, New York (Springer), 865 S. — *Braun-Blanquet, J.*, und *Tüxen, R.*, 1951: Irische Pflanzengesellschaften. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 25, 224–420. — *Braun-Blanquet, J.*, *Pinto da Silva, A. R.*, und *Rozeira, A.*, 1956: Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. II. Chênaies à feuilles caduques (*Quercion occidentale*) et chênaies à feuilles persistantes (*Quercion fagineae*) au Portugal. Agron. lusit. 18, 167–234.

Ceschi, I., 1960: Analisi fitosociologici, pedologici e strutturali di un Ontaneto naturale della zona castanile ticinese. Mskr. Dipl. Arb. Inst. Waldbau, ETH, Zürich, 25 S. — *Clapham, A. R.*, *Tutin, T. G.*, und *Warburg, E. F.*, 1962: Flora of the British Isles. 2nd. Ed. Cambridge (Univ. Press), 1269 S.

Dantas Barreto, R. R., 1958: Os Carvalhais da Serra de Peneda. Estudo fitosociológica. Agron. lusit. 20, 83–152. — *Dethioux, M.-H.*, 1955: Aperçu sur la végétation de la forêt de Meerdael et des bois environnants. Agricult. 3, 261–292. — *Doing, H.*, 1969: Assoziations-tabellen von niederländischen Wäldern und Gebüsch. Wageningen (Labor. Plantensyst., -geografie, Landb.hogesch.), 28 S. und 17 Tab. — *Duchaufour, P.*, 1948: Recherches écolo-

Legende:

d vor Artname: Allgemeine Differentialarten der Alneten gegen Querceten und Fraxineten.

Region:

EE = Ostengland S = Schottland
ME = Mittelengland W = Wales
NE = Nordengland I = Irland

Relief:

~ neben Bach- oder Flußlauf
— ebene Flachmoore
└ Seeufer
∪ Felsmulde

Typen nach *Mc Vean*:

- 1a Silikat-Quellsümpfe bzw. Säurezeiger.
- 2a Reichere Silikat-Quellsümpfe bzw. Säure- und Feuchtigkeitszeiger.
- 3a Moore und Quellsümpfe bzw. allgemein verbreitete Nässezeiger.
- 1b Nährstoffreichere Quellsümpfe bzw. Frischezeiger rel. nährstoffreicher Standorte.
- 2b Nährstoffreichere Quellsümpfe bzw. Frische- und Feuchtigkeitszeiger reicherer Standorte.
- 3b Bruchwälder i. e. S. (Carr) bzw. Feuchtigkeits- (und Stickstoff-)Zeiger; vgl. auch «*Carex paniculata*-Swamp» bei *Poore* und *Walker* (1959).
- 1c Drainierte Flachmoore bzw. Stickstoffzeiger.
- 2c Nasse Bruchwälder (Fen Carr) bzw. Nässe- und meist Stickstoffzeiger.
- 3c Eigentliche Sumpfwälder (Swamp Carr) bzw. Nässezeiger.

Lokalitäten:

- 1 Bachwald bei Witherslack (Nähe Lake Windermere), Lake District, Westmoreland.
- 2 Gehölz an einem Flußufer in Glengariff an der Bantry Bay, Co. Cork.
- 3 Gehölz an kleinem Bach, zwischen Clifden und Leenane, Co. Galway.

4 Gehölz an kleinem Bach, beweidet, bei Maam Cross, Connemara, Co. Galway.

5 Wald auf Terrasse neben kleinem Bach, beweidet, Moel Eilio, südl. Conway, Caerns.

6 Seeuferwald am Loch Rannoch, Nähe Kinloch-Rannoch, Perth.

7 Sumpfwald in Felsmulde auf Inchcailloch im Loch Lomond, Dumbarton.

8 Seeuferwald am Derwentwater, Nähe Keswick, Lake District, Cumberland.

9 Ausgedehnte Flachmoore zwischen Carlisle und Longhorne, Cumberland.

10 *Braun-Blanquet* und *Tüxen* 1951, S. 391. Aufnahme 287.

11 *Braun-Blanquet* und *Tüxen* 1951, Tab. 56. Aufnahme 232.

12 *Braun-Blanquet* und *Tüxen* 1951, Tab. 56. Aufnahme 209.

13 Ausgedehnte Flachmoore südlich von Roscommon, Co. Roscommon.

14 Norfolk Broads, Bure Marshes, Barton Bd. Nordöstlich von Norwich, Norfolk.

15 Norfolk Broads, Herons Carr, Woodbastwick Bd.

16 *Tansley* 1939, S. 461.

17 *Tansley* 1939, S. 468.

18 *Tansley* 1939, S. 469.

19 *Braun-Blanquet* und *Tüxen* 1951, Tab. 56. Aufnahme 157.

20 *Braun-Blanquet* und *Tüxen* 1951, Tab. 56. Aufnahme 231.

Artmächtigkeitsziffern nach *Braun-Blanquet* (1964)

Abundanzen nach *Tansley*:

d = dominant f = frequent
a = abundant o = occasional
la = locally abundant r = rare
ferner: v = vorhanden

giques sur la chênaie atlantique française. Ann. Ecole Nat. Eaux Forêts, 332 S. — Durin, L., Géhu, J. M., Noirfalise, A., Sougnéz, N., 1968: Les hêtraies atlantiques et leur essaim climatique dans le nord-ouest et l'ouest de la France. Bull. Soc. Bot. N France, No. spéc. 20e anniv., S. 59—89, Lille.

Ellenberg, H., 1956: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Grundlagen der Vegetationsgliederung. In: H. Walter, Einführung in die Phytologie IV/1. Stuttgart (Ulmer), 136 S. — Ellenberg, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In: H. Walter, Einführung in die Phytologie IV/2. Stuttgart (Ulmer), 943 S. — Ellenberg, H., und Rehder, H., 1962: Natürliche Waldgesellschaften der aufzuforstenden Kastanienflächen im Tessin. Schweiz. Z. Forstwes. 113, 128—142.

Fitzpatrick, E. A., 1964: The soils of Scotland. In: J. H. Burnett (Edit.), The Vegetation of Scotland. S. 36—63. Edinburgh, London (Oliver & Boyd), 613 S. — Frehner, H. K., 1963: Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, 44, 96 S.

Green, F. H. W., 1964: The climate of Scotland. In: J. H. Burnett (Edit.), The Vegetation of Scotland. S. 15—35. Edinburgh, London (Oliver & Boyd), 613 S.

Hughes, R. E., 1949: The vegetation of the north-western Conway Valley, North Wales. J. Ecol. 37, 306—334.

Jäger, E., 1968: Die klimatischen Bedingungen des Areals der Dunkeln Taiga und der sommergrünen Breitlaubwälder. Ber. dtsch. bot. Ges. 61, 397—408.

Klötzli, F., 1967: Die heutigen und neolithischen Waldgesellschaften der Umgebung des Burgäschisees, mit einer Übersicht über nordschweizerische Bruchwälder. Acta Bern, 2 (4), 105—123. — Klötzli, F., 1968: Über die soziologische und ökologische Abgrenzung schweizerischer Carpinion- von den Fagion-Wäldern. Feddes Rep. 78, 15—37. — Knappp, R., 1965: Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawai-Inseln. In: Veg. monogr. einz. Großräume 1, Stuttgart (Fischer), 373 S.

Lambert, J. M., 1951: Alluvial stratigraphy and vegetational succession in the region of the Bure Valley Broads. II, III. J. Ecol. 39, 147—170. — Leach, W., 1925: Two relict upland oakwoods in Cumberland. J. Ecol. 13, 289—300. — Lohmeyer, W., 1967: Über den Stieleichen-Hainbuchen-Wald des Kern-Münsterlandes und einige seiner Gehölzkontaktgesellschaften. Schr. R. Veg. kde 2, 161—180. — Lüdi, W., 1951: Fragmente zu Waldstudien in Irland. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 25, 214—223.

Maas, F. M., 1959: Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder van de Veluwezoom. Meded. Landbouwhoges. Wageningen 59, 1—166. — Mato Iglesias, C., 1968: Estudio de la vegetación del partido judicial de Caldas de Reyes. Trab. Dept. Bot. Fisiol. Veg. (Univ. Madrid) 1, 59—114. — Mc Vean, D. N., 1953: Ecology of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. I. J. Ecol. 41, 447—466. — Mc Vean, D. N., 1956: Ecology of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. V. Notes on some british alder populations. J. Ecol. 44, 321—330. — Mc Vean, D. N., 1964a: Woodland and Scrub. In: J. H. Burnett (Edit.), The vegetation of Scotland. S. 144 bis 167. Edinburgh, London (Oliver & Boyd), 613 S. — Mc Vean, D. N., 1964b: Regional patterns of vegetation. In: J. H. Burnett (Edit.), The Vegetation of Scotland. S. 568—578. Edinburgh, London (Oliver & Boyd), 613 S. — Mc Vean, D. N., und Ratcliffe, D. A., 1962: Plant communities of the Scottish Highlands. In: Monogr. Nat. Conserv. 1, London (H. M. Stat. Off.), 445 S. — Moore, J. J., 1960: A re-survey of the vegetation of the district lying south of Dublin (1905—1956). Proc. Roy. Ir. Acad. 61, B. 1—36. — Moss, C. E., 1913: Vegetation of the Peak District. Cambridge (Univ. Press), 235 S. — Müller, Th., 1962: Die Saumgesellschaften der Klasse *Trifolio-Geranietea*. Mitt. florist.-soziol. Arb.gem. NF 9, 95—140. — Müller, Th., 1967: Die geographische Gliederung des *Galio-Carpinetum* und des *Stellario-Carpinetum* in Südwestdeutschland. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschland, 26, 47—65.

Noirfalise, A., 1968: Le Carpinion dans l'Ouest de l'Europe. Feddes Rep. 79, 69—85. — Noirfalise, A., 1969: La chênaie mélangée à jacinthe du domaine atlantique de l'Europe

(*Endymio-Carpinetum*). *Vegetatio* 17, 131–150. — *Noirfalise, A.*, und *Sougnéz, N.*, 1961: Les forêts riveraines de Belgique. *Bull. Jard. Bot. Etat Bruxelles*, 30, 199–288. — *Noirfalise, A.*, und *Sougnéz, N.*, 1963: Les forêts du bassin de Mons. *Pedol.* 13 (2), 200–215.

O'Reilly, H., 1955: Survey of the Gearagh; an area of wet woodland on the river Lee, near Macroom, Co. Cork. *Irish Nat. J.* 11 (10), 279–286. — *Ovington, J. D.*, 1956: The form, weights and productivity of tree species grown in close stands. *New Phytol.* 55, 289–304. — *Ovington, J. D.*, 1957: Dry-matter production by *Pinus silvestris* L. *Ann. Bot. NS* 21, 287–314.

Passarge, H., und *Hofmann, G.*, 1968: Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. *Pfl. soz. (Jena)*, 16, 298 S. — *Pears, N. V.*, 1968: Post-glacial tree lines in the Cairngorms Mountains, Scotland. *Trans. Bot. Soc. Edinburgh* 40, 361–394. — *Pfadenhauer, J.*, 1969: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen. *Diss. Bot., Lehre (Cramer)*, 3, 213 S. — *Pinto da Silva, A. R.*, *Rozeira, A.*, und *Fontes, F.*, 1950: Os Carvalhais da Serra do Gerês. *Esboço fitosociológica. Agron. lusit.* 12, 433–447. — *Poore, M. E. D.*, und *McVean, D. N.*, 1957: A new approach to Scottish mountain vegetation. *J. Ecol.* 45, 401–439. — *Poore, M. E. D.*, und *Walker, D.*, 1959: Wybunbury Moss, Cheshire. *Mem. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc. Sess. 1958–59*, 101 (5), 24 S. — *Puri, G. S.*, 1948: The ash-oak woods of the English Lake District. *J. Ind. Bot. Soc.* 1948, 1–19.

Rübel, E., 1912: The Killarney Woods. *New Phytol.* 11, 54–57.

Salisbury, E. J., 1916, 1918: The oak-hornbeam woods of Hertfordshire. I, II. *J. Ecol.* 4, 83–117; 6, 14–52. — *Salisbury, E. J.*, 1925: The vegetation of the Forest of Wyre. A preliminary account. *J. Ecol.* 13, 314–321. — *Salisbury, E. J.*, und *Tansley, A. G.*, 1921: The Durmast Oak-woods (*Querceta sessiliflorae*) of the silurian and malvernian strata near Malvern. *J. Ecol.* 9, 19–38. — *Seibert, P.*, 1969: Über das *Aceri-Fraxinetum* als vikariierende Gesellschaft des *Galio-Carpinetum* am Rande der Bayerischen Alpen. *Vegetatio* 17, 165 bis 171. — *Shaw, M. W.*, 1968: Notes on Coed Cymerau National Nature Reserve. *Mskr. The Nature Conservancy, Bangor*, 4 S., 4 Fig.

Tansley, A. G., 1939: The British Islands and their vegetation. Cambridge (Univ. Press), 930 S. (neue Auflage 1949). — *Tüxen, R.*, 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. florist.-soz. Arb. gem. Niedersachsen* 3, 1–170 (siehe auch 1956, Bremen, Gartenbauamt, 119 S.). — *Tüxen, R.*, und *Oberdorfer, E.*, 1958: Die Pflanzenwelt Spaniens II. Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens, mit Ausblicken auf die alpine und die Mediterranregion dieses Landes. *Veröff. geobot. Inst. Rübel, Zürich*, 32, 328 S.

Vanden Berghen, C., 1951: Aperçu sur la végétation de la région située à l'ouest de Gand. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 83, 283–326.

Walter, H., 1968: Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung II. Stuttgart (Fischer), 1001 S. — *Walter, H.*, und *Lieth, H.*, 1960 f.: Klimadiagramm Weltatlas. Jena (VEB Gustav Fischer). — *Watt, A. S.*, 1931: Preliminary observations on Scottish beechwood. Introduction and part I. Part II. *J. Ecol.* 19, 137–157, 321–359. — *Watt, A. S.*, 1934: The vegetation of the Chiltern Hills, with special reference to the beechwoods and their seral relationships. *J. Ecol.* 22, 230–270, 445–507. — *Webb, D. A.*, 1947: The vegetation of Carrowkeel, a limestone hill in North-West-Ireland. *J. Ecol.* 35, 105–129. — *Webb, D. A.*, 1951: The flora and vegetation of Ireland. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich* 25, 46–78. — *Westhoff, V.*, et al. 1959: The vegetation of scottish pine woodlands and dutch artificial coastal pine forests; with some remarks on the ecology of *Listera cordata*. *Acta Bot. Neerl.* 8, 422–448.

Yapp, W. B., 1953: The high level woodlands of the English Lake District. *Northw. Nat. NS* 1, 190–207, 370–383.