

SYSTEMATISCHE ORDNUNG UND
FLORISTISCHE ZUSAMMENSETZUNG
NIEDERLÄNDISCHER WALD- UND
GEBÜSCHGESELLSCHAFTEN

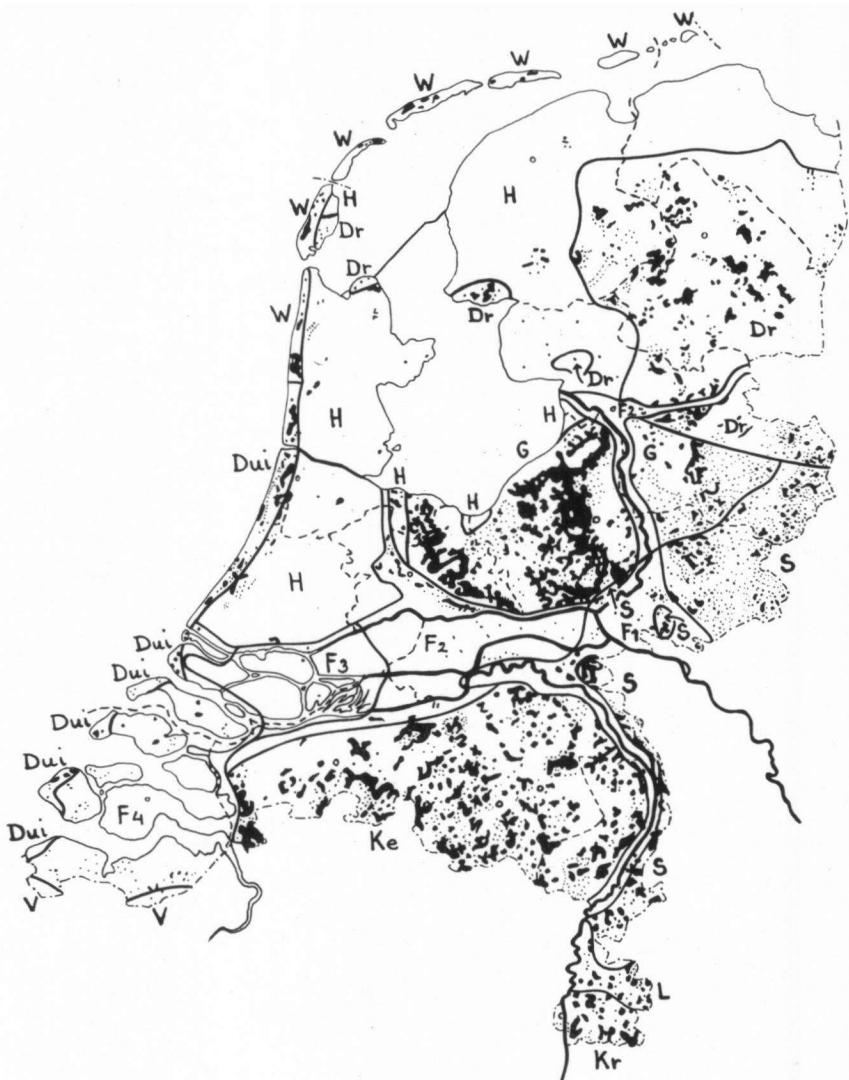
H. DOING

(*Pflanzensystematisches und geobotanisches Institut der landwirtschaftlichen Hochschule, Wageningen*)

(eingegangen am 22. Dezember 1961)

I N H A L T

1. EINLEITUNG	3
2. DIE SOZIOLOGISCHEN ARTENGRUPPEN	5
3. DAS SYSTEM DER WALDGESELLSCHAFTEN	18
4. SPEZIELLE BEHANDLUNG DER ASSOZIATIONEN	43
SUMMARY	73
LITERATUR	76



BEWALDUNGSKARTE DER NIEDERLANDE
UND GRENZEN DER PFLANZEN GEOGRAPHISCHEN BEZIRKE

1. EINLEITUNG

Noch bis in das frühe Mittelalter war das Gebiet der heutigen Niederlande ein Land der Wälder. Wenn vielleicht auch die Ableitung des Namens „Holland“ von „holt-land“ nicht richtig ist, so deuten doch noch viele andere Ortsnamen auf diesen ehemaligen, besonders in den niedrig gelegenen, alluvialen Gebieten noch lange bestehenden Waldreichtum (EDELMAN, 1954). Heute nehmen die Wälder weniger als 7 % der Gesamtoberfläche (250.000 HA) ein, wovon der grösste Teil (175.000 HA) Nadelforest ist, meistens auf sehr armen Sandböden (ehemalige Heideflächen). Von den bleibenden 75.000 HA Laubwald ist dann noch mehr als die Hälfte (45.000 HA) Niederwald. Als Objekte für das Studium der Hochwälder bleiben also weniger als 30.000 HA übrig. Dazu kommen noch die Hecken und Gebüsche, verteilt über zahlreiche kleine Oberflächen, soweit diese ebenfalls für pflanzensoziologische Aufnahmen in Betracht kommen. Insgesamt sind nach MÖRZER BRUIJNS c.s. (1959) nur 6000 HA Wald als „natürlich“ zu betrachten.

Beigehende Karte (S. 2) gibt einen Eindruck der Verteilung der Wälder auf die verschiedenen niederländischen pflanzengeographischen Bezirke (die Wälder nach der „Nederlandse Bosstatistiek“, die „Distrikte“ nach J. L. VAN SOEST: Plantengeografische districten in Nederland. De Levende Natuur 33, 1929). Eine kurze Charakteristik der Vegetation (also auch der Wälder) der niederländischen Landschaften wurde gegeben von MÖRZER BRUIJNS & WESTHOFF (1951).

Die meisten Laubwaldkomplexe befinden sich in den folgenden Gebieten:

1. Im „Dünendistrikt“ (Dui) und im Übergangsgebiet zwischen diesem und dem „Haffdistrikt“ (H). Diese Wälder gehören hauptsächlich zum *Alno-Ulmion*. Die grösseren Waldkomplexe in den Dünen, auch in den des „Wattendistrikts“ (W) sind meistens Forsten von *Pinus nigra*.

2. Im „Subzentreuropäischen Distrikt“ (S). Dies betrifft zahlreiche, meistens sehr kleine Wäldchen auf sehr verschiedenen Böden (Auenwälder, Eichen-Hainbuchenwälder, Eichen-Birkenwälder, Bruchwälder).

3. Im „Löss-“ (L) und „Kreidedistrikt“ (Kr). Dies betrifft hauptsächlich Eichen-Hainbuchen- und Traubeneichen-Birkenwälder (beide nur hier optimal entwickelt).

Die waldärmlsten Distrikte sind der „Fluss-“ (F) und der „Haffdistrikt“ (H). Soweit Waldbildung durch den Einfluss der Überschwemmungen hier nicht unmöglich war, waren diese Gebiete ursprünglich bedeckt mit mächtigen Auenwäldern und Bruchwäldern, ausgenommen die Wasserflächen und die Kerne der Moorgebiete. Von diesen Wäldern sind keine Reste mehr vorhanden. Die Landschaft ist fast vollständig von intensiveren Kulturen in Gebrauch genommen.

während der grösste Teil der Bevölkerung hier wohnt: 20 Städte von 50.000–900.000 Einwohnern liegen ganz oder teilweise in diesen zwei Distrikten. Der Flussdistrikt steht teilweise im Kontakt mit dem Kreide-, Löss- und subzentraleuropäischen Distrikt („F 1“), teilweise mit dem „drentischen“ (Dr), „geldrischen“ (G) und „kempischen“ (Ke) Distrikt („F 2“), mit dem Haff- („F 3“) und schliesslich mit dem Dünendistrikt („F 4“). In F 3 und F 4 stehen die Ströme unter Einfluss der Gezeiten, in F 4 ist ihr Wasser salzig oder brackig. In den Fluss- und Bachältern sind viel Anplantungen von *Populus canadensis*, besonders in L, Kr, F 1, F 2 und Ke.

Die Distrikte der pleistozänen Sandgebiete (Dr, G, Ke und V = flämischer Distr.) sind jetzt weitaus die waldreichsten, doch der Anteil der natürlichen Laubwälder (hauptsächlich Eichen-Birkenwälder) ist sehr gering. Die Nadelforsten (*Pinus sylvestris*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix leptolepis* usw.) sind zum grössten Teil gepflanzt auf Heideböden, zum Teil aber auch an die Stelle der jetzt unproduktiven Eichen-niederwälder.

Es wurden bisher nur wenige grössere und viele kleine Arbeiten veröffentlicht über die niederländische Waldvegetation, in den meisten Fällen nur einer beschränkten Anzahl Waldtypen in einer begrenzten Region gewidmet. Grösser als die der veröffentlichten Arbeiten ist die Zahl der unveröffentlichten bzw. nie in Druck erschienenen, teilweise sogar nur in der Form von Vegetationsaufnahmen existierenden Untersuchungen. Bedenkt man dazu, dass auch die besser zugänglichen Veröffentlichungen fast alle nur in holländischer Sprache erschienen sind, so kann man sagen, dass in der internationalen pflanzensoziologischen Literatur über diese Wälder nur ein Bruchteil dessen zu finden ist, was hierüber bei unseren Pflanzensoziologen bekannt ist, und darüber nur einen sehr einseitigen Eindruck geben kann.

Zum Dienste der Geographie, der Kenntnis der Pflanzengesellschaften und der des Vorkommens der einzelnen Pflanzenarten (Ökologie und Pflanzengeographie) wurde der Entwurf gemacht zu einer allgemeinen Übersicht der niederländischen Waldvegetation. Nach Bearbeitung des vorhandenen Aufnahmenmaterials zeigten sich noch manche Lücken, welche im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr gefüllt werden konnten.

Der Zweck der folgenden Betrachtungen und der Literaturübersicht ist die Wiedergabe in kürzester Form des heutigen Standes der Kenntnisse über die floristische Zusammensetzung der niederländischen Wälder und Gebüsche. Den Fachgenossen, besonders im Ausland, und allen nicht-Fachgenossen, welche sich darüber orientieren möchten, soll damit eine brauchbare Übersicht geboten sein, den künftigen Untersuchern dieser Gesellschaften ein Ausgangspunkt für ihre Arbeit, welcher ihnen hoffentlich manche und wiederholte Vorarbeiten ersparen kann.

Viele der Literaturangaben enthalten wertvolles Material über die Ökologie der Waldgesellschaften. Nachdem die wenigen Lücken in der Kenntnis der floristischen Zusammensetzung beseitigt sind, was die Phanerogamen betrifft, werden künftige Untersuchungen sich mehr

mit anderen Gruppen von Organismen, und mit der Ökologie befassen müssen, um schliesslich in einer neuen Synthese das ganze „eco-system“ (die „Biogeozönose“) zu umfassen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit werden dann überholt sein. Die Zusammenstellung einer solchen Übersicht ist aber ein notwendiger Schritt auf diesem Wege.

2. DIE SOZIOLOGISCHEN ARTENGRUPPEN

In den aufgestellten Tabellen wurden die Artengruppen (ungefähr im Sinne von SCAMONI und PASSARGE, 1959) als Bausteine der systematischen Einheiten aufgefasst. Selbstverständlich sind die Gruppierungen ganz aus dem Verhalten der Arten in den Niederlanden abgeleitet. Dadurch entstehen interessante Vergleichsmöglichkeiten im Bezug auf andere Gebiete. Die Gruppen trennen die Kennarten der höheren Einheiten, welche gleichzeitig Differentialarten verschiedener Untereinheiten sind.

In Diskussionen immer wieder vorkommende Aussprachen im Sinne von „XY ist eine Z-*etalia*-Art“, haben schon zu oft Anleitung gegeben zu unfruchtbarem Streit. Das System beruht aber nicht auf einer Reihe von „Offenbarungen“, sondern von menschlichen Überlegungen, welche durch neue Überlegungen oft schon bald ihre Gültigkeit verlieren können. Studien über die Vergesellschaftung einzelner Arten (z.B. DOING KRAFT, 1957; PASSARGE, 1958; WESTHOFF, 1959; SEGAL und WESTHOFF, 1959) haben immer wieder gezeigt, dass die soziologische Amplitude einer Art in der Regel stark wechselt innerhalb des Areals der in Frage kommenden soziologischen Einheiten. BRAUN-BLANQUET (z.B. 1951) betont, dass ein System der Pflanzengesellschaften auf physiognomischer, ökologischer, chorologischer oder dynamisch-genetischer Grundlage nicht befriedigen kann. Dies gilt aber ganz allgemein für jedes System, welches nur auf einem oder einigen Kriterien gebaut ist, auch wenn es das Kriterium der Gesellschaftstreue ist. Jedes einzelne Kriterium muss in bestimmten Fällen versagen, so dass die anderen dann zu Hilfe gerufen werden müssen. Da niemals zwei Arten genau dieselbe soziologische Amplitude haben (auch nicht innerhalb eines beschränkten Gebiets), enthält ein rein floristisches System so viele Generalisierungen, dass andere Anhaltpunkte für die vielen Zweifels- und Ausnahmefälle unentbehrlich sind. Oft kann man das vorhandene Aufnahmenmaterial auf verschiedenartige Weise interpretieren und gruppieren, und nicht selten ist es sogar eine offene Frage, ob bestimmte Bestände überhaupt in das System eingeordnet werden können und sollen. Auch bei gewissensvoller empiristischer und deduktiver Arbeitsweise ist es unumgänglich, das Vorhandensein eines (dynamischen, oft schnell sich verschiebenden) Gleichgewichts zwischen Vegetation und Umwelt als Bedingung zu stellen für die Aufnahme dieser Vegetation in das System. Bei frühen Sukzessionsstadien stellt sich dieses Gleichgewicht manchmal sehr schnell, bei Klimax- oder Dauergesellschaften oft erst nach langer Zeit ein. Die Voraussetzungen CHAPMANS (1959) in Beziehung auf die dynamische Stellung der Assoziationen sind also nicht im Wider-

spruch mit denen des „kontinentalen“ Systems. Die physiognomischen, ökologischen, chorologischen, dynamisch-genetischen und alle anderen bekannten oder noch zu entdeckenden Merkmale der Vegetation müssen deshalb gleichzeitig zur Beurteilung mit einbezogen werden. Anders gesagt: es gibt gute „Charakterarten“ für Assoziationen, Assoziationsgruppen, Verbände usw. Es gibt aber auch diesen vollkommen gleichwertige Pflanzengesellschaften, welche statt dessen charakterisiert sind durch eine oder mehrere vorherrschende Arten. In anderen Fällen muss man sich begnügen mit lokalen Charakterarten, Trennarten oder bestimmten Artenkombinationen zur Unterscheidung der Einheiten. Schliesslich gibt es synchorologische, dynamo-genetische, strukturelle, sysystematische und sogar ökologische Unterschiede, welche eine ausschlaggebende Rolle spielen können bei der Abgrenzung der pflanzensoziologischen Einheiten. Keines dieser Prinzipien kann aber für sich allein genügen zur Aufstellung eines Systems, wenn dies nicht einseitig, und dadurch stark künstlich werden soll. Für jedes der genannten Kriterien gibt es Fälle, wo es in den Hintergrund treten muss, und seine Anwendung die natürlichen Verwandschaften verwischen würde. Nicht alle Kennarten sollen leiten zur Aufstellung von Assoziationen oder noch höheren Einheiten: es gibt auch Sub-Assoziationen mit guten Kennarten. Die Dominanz einer Art ist in vielen, aber darum nicht in allen Fällen ohne Wert für die Systematik, usw. Sowie bei den Pflanzen die Zahl der Staubfäden auch im modernen, natürlichen System noch eine wichtige Rolle spielt, so wird dies für die Gesellschaftstreue auch in einem pflanzensoziologischen System, in welchem verschiedene „Schulen“ sich vereinigen können, immer der Fall sein. Andere Merkmale der Vegetation können aber daneben eine gleichwertige Stellung einnehmen. Viele neueren Arbeiten, welche sich mit der Systematik der Pflanzengesellschaften befassen, verwenden schon solche „gemischte Kriterien“ — allerdings nicht immer mit klarer Anerkennung derselben. Wenn ELLENBERG (1954) spricht von einer „wachsenden Krise in der auf dem Treuebegriff aufgebauten Vegetationssystematik“, so bezieht sich das höchstens auf die Alleinherrschaft des Treuebegriffs, nicht aber auf die Systematik selbst, welche ununterbrochen und immer schneller ausgebaut wird.

Wenn die soziologischen Artengruppen bis zu gewisser Höhe die Rolle der Charakterarten übernehmen, so ist auch das nicht ohne Gefahr. Man kann nicht ohne Weiteres Vegetationseinheiten darauf basieren. So bilden die Schlingpflanzen des „*Calystegion sepium*“ („Schleiergesellschaften“) wohl eine interessante Artengruppe, welche auch im Landschaftsbild recht auffällig sein kann, hat aber in dieser Konzeption keine genügende Selbständigkeit, um als Vegetationseinheit im System aufgenommen werden zu können. Anders als z.B. das (ebenfalls schwer abtrennbare) *Agropyro-Rumicion crispi* (VAN LEEUWEN, 1958) ist es nicht mosaikartig mit anderen Gesellschaften gemischt, kann es, wie die *Lemnetea*, sich nicht gewissermassen unabhängig von der einen Stelle zur anderen begeben, ohne sich grundsätzlich zu ändern, oder bewohnt es nicht, wie die Epiphytengesellschaften und die Moos- oder Flechtengesellschaften auf Steinen oder Maul-

wurfshaufen, ein eigenes Substrat, welches kein Teil des Bodenprofils ist. Der Standort der Schleiergesellschaften ist derselbe als der Standort der Ufervegetationen, Hecken oder Waldränder, welche sie normalerweise benötigen für ihre Existenz. In dieser Arbeit wurde deshalb nur das *Senecio fluvialis* in engerem Sinne (*Senecio fluvialis*, *Aster tradescantii*, *Solidago gigantea*, *Angelica archangelica*, *Saponaria officinalis* usw.) soweit es sich räumlich trennen lässt (z.B. vom *Salicion triandrae*), als eine eigene Vegetationseinheit aufgefasst (siehe auch ZONNEVELD, 1960). Gibt man diese Forderung auf, so kann man nur noch „Synusien“ unterscheiden, worin dann alle mehrschichtigen Pflanzengesellschaften auseinander fallen (vgl. auch BOERBOOM, 1960). Diese Synusien sind aber so zahlreich, und die Zahl ihrer Arten ist oft so klein, dass ein darauf gebautes, die gesamte Vegetation umfassendes System vorläufig noch als zu unübersichtlich und zu kompliziert erscheint. Nur wenige Untersucher wären im Stande, damit zu arbeiten und es weiter auszubauen, und die Praxis müsste sich begnügen mit einem stark vereinfachten System, welches die Vorteile der Verfeinerung dieser Arbeitsmethode doch entbehren müsste. Die Unterscheidung der soziologischen Artengruppen im Rahmen des Systems nach BRAUN-BLANQUET gibt genügend Möglichkeiten, von den besonderen Vorteilen dieser Arbeitsmethode und den von ihr bereits erzielten Ergebnissen zu profitieren. Die Verteilung aller Arten auf die Artengruppen ermöglichte es, zerstreute Literaturangaben über seltene Arten, welche nicht in den zur Verfügung stehenden Aufnahmen vorkamen, zu verarbeiten. Es sei darauf hingewiesen, dass es sich hierbei nicht handelt um „ökologische Artengruppen“, bei welchen die Ökologie der Ausgangspunkt ist. Man kann auf Grund bekannter (bzw. gemessener) ökologischer Faktoren Artengruppen auffinden, welche kennzeichnend sind für bestimmte Werte dieser Faktoren (siehe z.B. DE BOER, 1954), und nach ihrer Feststellung dienen können als Indikatoren für diese Werte. Bei den „soziologischen Artengruppen“ ist die gegenseitige Affinität der Arten Ausgangspunkt, und nur diese Gruppen können dienen zum Aufbau des Systems der Vegetationseinheiten (DE VRIES, BARETTA & HAMMING, 1954; BECKING, 1957). Der Gültigkeitsbereich der soziologischen Artengruppen ist, wie alle floristischen Merkmale der Vegetation, auf zweierlei Weise beschränkt: erstens auf den pflanzengeographischen Sektor (siehe das 3. Kapitel dieser Arbeit), und zweitens auf die Hauptformation. Die hier genannten Artengruppen sind also aufgestellt ohne Bezug auf das Verhalten der Arten ausserhalb der Wälder und Gebüsche. Um Wiederholungen zu vermeiden, sind die Wälder und die Gebüsche dabei nicht getrennt behandelt worden. Da die Unterschiede zwischen beiden hauptsächlich Strukturmerkmale, nicht floristische Merkmale betreffen, und die Gebüsche oft in floristischer Hinsicht viel weniger homogen sind als die Wälder, lässt sich diese Betrachtungsweise, trotz des an anderer Stelle scheinbar in Widerspruch damit gesagten, durchführen. Die Artengruppen sind aufgestellt auf Grund ihres Verhaltens in den Niederlanden, d.h. an erster Stelle auf Grund ihrer Affinität innerhalb des in dieser Arbeit verwerteten Materials (Aufnahmen und Ver-

öffentlichen), ergänzungsweise aber auch aus eigener Anschauung und nach Erfahrungen von Kollegen.

Man kann bei den Artengruppen unterscheiden zwischen solchen, die unter gewissen Umständen die Hauptmasse der Vegetation bilden können (z.B. Gr. 14 und 30) und solchen, welche nur als „Begleitgruppen“ auftreten (z.B. Gr. 33). Umgekehrt kann man innerhalb einer Gesellschaft obligate Gruppen, welche zur vollständigen Ausbildung der Gesellschaft nicht entbehrlich werden können, und fakultative Gruppen, welche nur in einem Teil der Gesellschaft vertreten sind, unterscheiden. Die fakultativen Gruppen enthalten also die Trennarten der Untereinheiten. Das Vorkommen mancher Gruppen ist so eng begrenzt, dass man sie als Kennarten einer soziologischen Einheit betrachten kann. Die Kennarten der Assoziationen sind oft in den Tabellen so lückenhaft vertreten, dass diese doch durch die An- oder Abwesenheit anderer Gruppen besser gekennzeichnet sind. Auch sind die üblichen Kennartengruppen, zumal die grossen Gruppen der höheren Einheiten, oft nicht einheitlich, z.B. durch fehlen eines Teils der Arten in gewissen Untereinheiten. Derartige Gruppen wurden in mehrere, kleinere getrennt. Es ist selbstverständlich, dass es bei der befolgten Anordnung keine „Begleiter“ und „Zufällige“ mehr gibt. Auch die „transgredierenden Arten“, welche allzu oft die erstrebte Übersichtlichkeit der Tabellen zu einer nur scheinbaren und unzuverlässigen machen (wenn dieselben Arten unter verschiedenen Fahnen paradierten) oder sogar das Fehlen der eigentlichen Kennarten maskieren, werden auf diese Art streng gewehrt.

Die Namen der höheren Pflanzen sind ohne weiteres entnommen aus der „Flora van Nederland“ (HEUKELS-VAN OOSTSTROOM, 14. Aufl., 1956), mit Ausnahme von *Salix arenaria* L. (= *S. repens* var. *argentea*) und *Dryopteris austriaca* (= *D. austriaca* (Jacq.) Woynar + *D. spinulosa* (O. F. Müller) Watt); die der Moose und Lebermoose aus „Voorlopige naamlijst der Nederlandse Bryophyta“, von R. VAN DER WIJK & W. D. MARGADANT (Buxbaumia 4, 1947). Für die Autorennamen wird deshalb dorthin verwiesen.

Für die Autorennamen der systematischen Einheiten wird verwiesen auf die zusammenfassenden Arbeiten OBERDORFERS (1957), MOORS (1960) und RUNGES (1961), für die Niederlande auch auf WESTHOFF c.s. (1946). Da der Inhalt dieser Begriffe dauernd wechselt, und bindende Nomenklaturregeln in der Pflanzensoziologie nicht existieren, kann das Hinzufügen von Autorennamen an sich kaum beitragen zur Verdeutlichung des Inhalts der gebrauchten Namen. Man muss sich doch jedesmal klar darüber aussprechen, was damit gemeint ist. Wäre man verpflichtet, sich bei dem Gebrauch dieser Namen streng an ihren ursprünglichen Inhalt zu halten, dann wäre ein unbeschränkter Zufluss an neuen Namen unvermeidlich (auch viele der jetzt allgemein gebräuchlichen Namen müsste man dann für ungültig erklären), was bestimmt nicht im Interesse der Pflanzensoziologie ist.

In der englischen Zusammenfassung am Ende dieser Arbeit sind alle hier zuerst beschriebenen Einheiten aufgezählt.

ÜBERSICHT DER ARTENGRUPPEN

1	Solanum lycopersicum Polygonum lapathifolium ssp. nodosum — mite Matricaria inodora
2	Sium latifolium Rumex hydrolapathum Oenanthe aquatica Sium erectum Apium nodiflorum Alisma plantago-aquatica Myosotis palustris Veronica beccabunga — anagallis-aquatica Polygonum amphibium Potamogeton natans — gramineus Callitriches cf. stagnalis Nuphar luteum Hydrocharis morsus-ranae Lemma minor Caltha palustris Taraxacum paludosum Bidens tripartitus — frondosus — spec. Polygonum hydropiper — minus Glyceria maxima Carex acuta — vesicaria Iris pseudacorus Glyceria declinata Vaucheria div. spec. Riccia fluitans
3	Salix alba — fragilis — alba × fragilis Rumex obtusifolius ssp. sylvestris Senecio paludosus Leucojum aestivum
4	Calystegia sepium Achillea ptarmica Rumex conglomeratus Symphytum officinale Angelica sylvestris Epilobium hirsutum Thalictrum flavum Ranunculus repens Phalaris arundinacea
5	Alnus glutinosa Filipendula ulmaria Eupatorium cannabinum Cardamine pratensis Epilobium obscurum — parviflorum Mnium longirostrum Calliergon giganteum
6	Scrophularia neesii Circaea alpina Stellaria alsine Lysimachia nemorum Montia fontana Chrysosplenium oppositifolium Sparganium simplex — erectum Glyceria fluitans — plicata Mnium punctatum Pellia epiphylla Chiloscyphus rivularis — polyanthus Leptodictyum riparium
7	Scrophularia balbisii Cardamine amara Mentha niliaca Chrysosplenium alternifolium Equisetum telmateia Brachythecium rivulare Pellia fabroniana Conocephalum conicum

	8	
Alnus incana		<i>Arctium minus</i>
Salix alba × cinerea		— <i>lappa</i>
Petasites hybridus		— <i>cf. pubens</i>
Crepis paludosa		<i>Papaver dubium</i>
Aconitum lycoctonum		— <i>rhaeas</i>
Cardamine flexuosa		<i>Secale cereale</i>
Stellaria nemorum var. nemorum		<i>Bromus sterilis</i>
Circaea intermedia		<i>Chenopodium album</i>
Mimulus moschatus		— <i>rubrum</i>
Impatiens noli-tangere		<i>Raphanus raphanistrum</i>
— glandulifera		<i>Sinapis alba</i>
Equisetum litorale		<i>Sonchus oleraceus</i>
Matteuccia struthiopteris		— <i>asper</i>
Carex boenninghausiana		<i>Lamium purpureum</i>
— remota		<i>Senecio vulgaris</i>
	9	<i>Stellaria media</i>
Veronica montana		<i>Capsella bursa-pastoris</i>
— montana × chamaedrys		<i>Oxalis stricta</i>
Carex pendula		<i>Poa annua</i>
— strigosa		<i>Galinsoga parviflora</i>
Cratoneurum filicinum		<i>Urtica urens</i>
	10	<i>Claytonia perfoliata</i>
Geum rivale		<i>Scutellaria columnae</i>
Polygonum bistorta		<i>Geranium dissectum</i>
Agrimonia odorata		<i>Equisetum arvense</i>
Phyteuma spicatum		<i>Agropyron repens</i>
Dryopteris phegopteris		<i>Lolium perenne</i>
Narcissus pseudonarcissus		<i>Bryum capillare</i>
		— spec.
	11	
Cirsium oleraceum		<i>Sambucus nigra</i>
Rudbeckia laciniata		<i>Heracleum sphondylium</i>
Dipsacus pilosus		<i>Urtica dioica</i>
Poa palustris		<i>Myosotis sylvatica</i>
Carex otrubae		<i>Lysimachia nummularia</i>
	12	<i>Glechoma hederacea</i>
Populus canadensis + P. nigra		<i>Galium aparine</i>
Viscum album		<i>Impatiens parviflora</i>
Prunus padus		<i>Poa trivialis</i>
Rumex obtusifolius ssp. agrestis		<i>Mnium undulatum</i>
— sanguineus		<i>Brachythecium velutinum</i>
Polygonum cuspidatum		— <i>rutabulum</i>
— sachalinense		— spec.
Festuca gigantea		
Mnium affine		15
	13	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Cuscuta europaea		<i>Ulmus cf. carpinifolia</i>
Ballota nigra		— <i>plottii</i>
Lapsana communis		— <i>procera</i>
Tanacetum vulgare		— <i>coritana</i>
Artemisia vulgaris		<i>Ribes sylvestre</i>
Chelidonium majus		— <i>uva-crispa</i>
Physalis alkekengi		— <i>alpinum</i>
Plantago major		<i>Symporicarpos rivularis</i>
Lamium album		<i>Rubus macrophyllus</i>
Chaerophyllum temulum		<i>Melandrium rubrum</i>
		<i>Aegopodium podagraria</i>
		<i>Alliaria petiolata</i>
		<i>Dactylis glomerata</i>
		<i>Mnium cf. cuspidatum</i>
		— spec.

16	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> <i>Anthyllis vulneraria</i> <i>Muscari comosum</i> <i>Oenothera biennis</i> — <i>muricata</i> <i>Echium vulgare</i> <i>Anchusa officinalis</i> <i>Carduus nutans</i> <i>Agrostemma githago</i> <i>Sonchus arvensis</i> <i>Bromus tectorum</i> <i>Chenopodium foliosum</i> <i>Senecio vulgaris var. dunensis</i> <i>Phleum arenarium</i> <i>Erodium glutinosum</i> <i>Viola tricolor</i> <i>Ammophila arenaria</i> <i>Ammocalamagrostis baltica</i> <i>Agropyron littorale</i> <i>Festuca rubra ssp. dumetorum</i> <i>Tortula ruraliformis</i> <i>Camptothecium lutescens</i> <i>Brachythecium albicans</i>
17	<i>Populus alba</i> <i>Viola odorata</i> <i>Corydalis solida</i> <i>Ornithogalum nutans</i> <i>Aristolochia clematitis</i> <i>Allium paradoxum</i> <i>Turritis glabra</i>
18	<i>Saxifraga granulata</i> var. <i>plena</i> <i>Primula vulgaris</i> <i>Asarum europaeum</i> <i>Arum italicum</i> <i>Doronicum pardalianches</i> — <i>willdenowii</i> <i>Tulipa sylvestris</i> <i>Narcissus spec.</i>
19	<i>Clematis viticella</i> <i>Cuscuta lupuliformis</i> <i>Bryonia dioica</i> <i>Polygonum convolvulus</i> — <i>dumetorum</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Saponaria officinalis</i> <i>Malva alcea</i> — <i>moschata</i> <i>Cirsium arvense</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>Verbascum nigrum</i> <i>Melandrium album</i> <i>Galium mollugo</i> <i>Lathyrus tuberosus</i> <i>Verbascum thapsiforme</i> — <i>phlomoides</i> <i>Cirsium vulgare</i> <i>Torilis japonica</i> <i>Conium maculatum</i> <i>Senecio jacobaea</i> <i>Erigeron canadensis</i> <i>Carduus crispus</i> <i>Sisymbrium officinale</i> <i>Dipsacus sylvestris</i> <i>Lactuca serriola</i> <i>Senecio viscosus</i> <i>Myosotis arvensis</i> <i>Valerianella spec.</i>
20	<i>Artemisia lloydii</i> <i>Reseda lutea</i>
	<i>Hippophaë rhamnoides N.S.</i> <i>Cynoglossum officinale</i> <i>Cardamine hirsuta</i> <i>Stellaria media var. pallida</i> <i>Calamagrostis epigejos</i> <i>Festuca rubra subvar. arenaria</i>
	<i>Hippophaë rhamnoides S.</i> <i>Asparagus officinalis</i> <i>Nepeta cataria</i> <i>Anthriscus scandicina</i>
	<i>Salix cf. arenaria</i> <i>Rosa pimpinellifolia</i> <i>Hieracium umbellatum var. linariifolium</i> <i>Taraxacum erythrospermum</i> — <i>obliquum</i>

Sedum acre	25
Onosma repens var. mitis	nur in Aufnahmen aus Frankreich
Leontodon nudicaulis	
Asparagus prostratus	Tamus communis
Carlina vulgaris	Vitis vinifera
Erigeron acer	26
Erophila verna	Rubus caesius
Veronica arvensis	Allium scorodoprasum
Arenaria serpyllifolia	— oleraceum
Saxifraga tridactylites	— schoenoprasum
Cerastium semidecandrum	Equisetum hyemale
Satureja acinos	Roegneria canina
Myosotis hispida	
Vicia lathyroides	27
Jasione montana	Crataegus monogyna
Cochlearia danica	— curvipesala
Plantago coronopus	— calycina
Carex arenaria	Euonymus europaeus
Koeleria albescens	Cornus sanguinea
Poa pratensis f. humilis	Fragaria vesca
Ditrichum flexicaule	Brachypodium sylvaticum
Cladonia rangiformis	
— cf. pyxidata	
Peltigera canina	28
Hypnum cupressiforme var. elatum	
23a	
nur in Aufnahmen aus Frankreich	
Helichrysum stoechas	Prunus spinosa
Allium sphaerocephalum	Rosa canina
	— dumetorum
24	— tomentosa
Viburnum lantana	— afzeliana
Lithospermum officinale	Rubus lindleyanus
Inula conyzoides	Euphorbia esula
Viola hirta	Pimpinella major
Polygonatum odoratum	Chrysanthemum leucanthemum
Scrophularia vernalis	Geranium pratense
	Cicerium intybus
25	Sanguisorba officinalis
Clematis vitalba	Senecio erucifolius
Rosa micrantha	Dianthus armeria
Centaurea scabiosa	Verbena officinalis
Artemisia campestris	Euphorbia cyparissias
Cucubalus baccifer	— stricta
Origanum vulgare	Pimpinella saxifraga
Eryngium campestre	Alchemilla vulgaris
Campanula glomerata	Geranium pyrenaicum
Scabiosa columbaria	Lamium maculatum
Knautia arvensis	Ononis repens var. vulgaris
Silene cucubalus	— spinosa
Plantago media	Campanula rapunculus
Sedum album	Tragopogon pratensis
— boloniense	Vicia cracca
— rupestre ssp. reflexum	Galium cruciata
Leontodon hispidus	Lathyrus pratensis
Lathyrus sylvestris	Arrhenatherum elatius
Orobanche hederae	Phleum pratense
Brachypodium pinnatum	Trisetum flavescens
Melica nutans	
	29
	Ulmus glabra
	Geranium phaeum
	Pulmonaria officinalis
	Vinca minor
	Colchicum autumnale

<i>Gagea lutea</i>	
— <i>spathacea</i>	
<i>Corydalis cava</i>	
<i>Anemone ranunculoides</i>	
<i>Helleborus viridis</i>	
	30
<i>Acer pseudo-platanus</i>	
<i>Fraxinus excelsior</i>	
<i>Stachys sylvatica</i>	
<i>Geum urbanum</i>	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	
<i>Ranunculus ficaria</i>	
<i>Scilla non-scripta</i>	
<i>Geranium robertianum</i>	
<i>Fissidens taxifolius</i>	
— <i>bryoides</i>	
— <i>incurvus</i>	
<i>Thamnium alopecurum</i>	
<i>Amblystegium serpens</i>	
<i>Eurhynchium div. spec.</i>	
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	
	31
<i>Ranunculus auricomus</i>	
<i>Primula elatior</i>	
<i>Allium ursinum</i>	
<i>Arum maculatum</i>	
<i>Paris quadrifolia</i>	
<i>Listera ovata</i>	
<i>Adoxa moschatellina</i>	
<i>Dicranella subulata</i>	
<i>Plagiochila asplenoides</i>	
<i>Plagiothecium sylvaticum</i> var. <i>neglectum</i>	
<i>Eurhynchium striatum</i>	
	32
<i>Epilobium montanum</i>	
<i>Ciraea lutetiana</i>	
<i>Ajuga reptans</i>	
<i>Athyrium filix-femina</i>	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	
	33
<i>Hedera helix</i>	
<i>Scrophularia nodosa</i>	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	
<i>Moehringia trinervia</i>	
<i>Atrichum undulatum</i>	
	34
<i>Achillea millefolium</i>	
<i>Daucus carota</i>	
<i>Hypericum perforatum</i>	
<i>Centaurea pratensis</i>	
<i>Linaria vulgaris</i>	
<i>Sedum telephium</i> var. <i>purpurascens</i>	
<i>Crepis capillaris</i>	
<i>Leontodon autumnalis</i>	
<i>Veronica chamaedrys</i>	
<i>Plantago lanceolata</i>	
	35
— — var. <i>sphaerostachya</i>	
<i>Cerastium holosteoides</i>	
— <i>arvense</i>	
— <i>glomeratum</i>	
<i>Stellaria graminea</i>	
<i>Taraxacum tortilobum</i>	
<i>Vicia angustifolia</i>	
— <i>hirsuta</i>	
<i>Convolvulus arvensis</i>	
<i>Bromus mollis</i>	
<i>Geranium molle</i>	
<i>Lolium multiflorum</i>	
<i>Poa pratensis</i>	
<i>Phleum pratense</i> var. <i>nodosum</i>	
<i>Festuca rubra</i>	
<i>Rhynchosstegium megapolitanum</i>	
— <i>rotundifolium</i>	
	36
<i>Crataegus oxyacantha</i>	
<i>Corylus avellana</i>	
<i>Lamium galeobdolon</i>	
<i>Viola riviniana</i>	
<i>Anemone nemorosa</i>	
<i>Poa nemoralis</i>	
<i>Carex sylvatica</i>	
	37
<i>Acer platanoides</i>	
<i>Tilia platyphyllos</i>	
<i>Mercurialis perennis</i>	
<i>Sanicula europaea</i>	
<i>Actaea spicata</i>	
	38
<i>Daphne mezereum</i>	
<i>Cephalanthera damasonium</i>	
— <i>longifolia</i>	
— <i>rubra</i>	
<i>Platanthera chlorantha</i>	
<i>Neottia nidus-avis</i>	
	39
<i>Pyrus communis</i>	
<i>Rosa agrestis</i>	
<i>Lonicera xylosteum</i>	
<i>Hypericum hirsutum</i>	
<i>Aquilegia vulgaris</i>	
<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	
<i>Campanula persicifolia</i>	
<i>Trifolium medium</i>	
<i>Primula veris</i>	
<i>Lathyrus niger</i>	
— <i>vernus</i>	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	
<i>Epipactis atrorubens</i>	
— <i>mülleri</i>	
<i>Aceras anthropophorum</i>	
<i>Ophrys insectifera</i>	
<i>Orchis militaris</i>	

<i>Orchis purpurea</i>	Dryopteris filix-mas
— <i>mascula</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Bromus ramosus</i>	
— <i>benekenii</i>	43
<i>Carex digitata</i>	
	<i>Salix caprea</i>
88a	<i>Sambucus racemosa</i>
nur in Aufnahmen aus Frankreich	— <i>ebulus</i>
<i>Quercus pubescens</i>	<i>Senecio fuchsii</i>
<i>Cornus mas</i>	
	44
39	<i>Rubus sylvaticus</i>
<i>Rhamnus catharticus</i>	<i>Hieracium praecox</i>
<i>Rosa rubiginosa</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Convallaria majalis</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Thalictrum minus</i>	<i>Luzula pilosa</i>
<i>Picris hieracioides</i>	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	45
<i>Satureja vulgaris</i>	<i>Malus sylvestris</i>
<i>Saxifraga granulata</i>	<i>Mespilus germanica</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Hieracium lachenalii</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Serratula tinctoria</i>
<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Selinum carvifolia</i>
<i>Arabis hirsuta</i>	<i>Hieracium murorum</i>
<i>Silene nutans</i>	<i>Hypericum montanum</i>
<i>Gentiana cruciata</i>	<i>Coeloglossum viride</i>
<i>Thymus pulegioides</i>	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>
<i>Orobanche caryophyllea</i>	<i>Linum catharticum</i>
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	<i>Carex flacca</i>
<i>Verbascum thapsus</i>	— <i>pallescens</i>
<i>Helictotrichon pubescens</i>	
	46
40	<i>Fagus sylvatica</i>
<i>Taxus baccata</i>	<i>Quercus petraea</i>
<i>Rosa arvensis</i>	<i>Ilex aquifolium</i>
<i>Galium sylvaticum</i>	<i>Rubus saltuum</i>
<i>Asperula odorata</i>	<i>Mycelis muralis</i>
<i>Dryopteris robertiana</i>	
<i>Melica uniflora</i>	47
<i>Poa chaixii</i>	<i>Prunus serotina</i>
<i>Festuca heterophylla</i>	<i>Sarothamnus scoparius</i>
	<i>Rubus selmeri</i>
41	— <i>gratus</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>
<i>Campanula trachelium</i>	<i>Polygonatum verticillatum</i>
<i>Ranunculus breyninus</i>	<i>Orobanche rapum-genistae</i>
<i>Viola reichenbachiana</i>	<i>Holcus mollis</i>
<i>Potentilla sterilis</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
<i>Vicia sepium</i>	
<i>Fragaria moschata</i>	48
<i>Dactylis aschersoniana</i>	
	<i>Rubus fissus</i>
42	<i>Genista tinctoria</i>
<i>Prunus avium</i>	— <i>germanica</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Stellaria nemorum</i> var. <i>glochidisperma</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Rubus saxatilis</i>
<i>Phyteuma nigrum</i>	<i>Corydalis clavulata</i>
<i>Lathraea squamaria</i>	
	49
	<i>Rubus carpinifolius</i>
	— <i>hypomalacus</i>

- Rubus pyramidalis*
— thyrsoideus
Solidago virgaurea
Hieracium sabaudum
Digitalis purpurea
Hypericum pulchrum
Stachys officinalis
Lathyrus montanus
Luzula sylvatica
— luzuloides
- 50
- Quercus rubra*
Castanea sativa
Hieracium umbellatum
— laevigatum
— maculatum
— spec.
Majanthemum bifolium
Trientalis europaea
Blechnum spicant
Dicranella heteromalla
Isopterygium elegans
Plagiothecium laetum
— roeseanum
— spec.
- 51
- Galium hercynicum*
Melampyrum pratense
Pteridium aquilinum
Deschampsia flexuosa
Carex pilulifera
Polytrichum formosum
- 52
- Genista pilosa*
— anglica
Epilobium angustifolium
Gnaphalium sylvaticum
Hypochaeris radicata
Campanula rotundifolia
Viola canina
Rumex acetosella
Veronica officinalis
Hieracium pilosella
Senecio sylvaticus
Teesdalia nudicaulis
Aira praecox
Arabidopsis thaliana
Aphanes spec.
Viola arvensis
Agrostis tenuis
Carex pairaei
Luzula campestris
Carex ovalis
— reichenbachii
Ceratodon purpureus
Polytrichum piliferum
- 53
- Populus tremula*
- Sorbus aucuparia*
Betula verrucosa
— pubescens
Lonicera periclymenum
Pohlia nutans
- 54
- Quercus robur*
Populus canescens
Rubus fruticosus
Plagiothecium "denticulatum"
Climaciumpendulum dendroides
- 54a
- nur in Aufnahmen aus Frankreich
- Quercus ilex*
Pinus pinaster
Rubia peregrina
Ulex europeus
Geranium robertianum ssp. purpureum
Iris foetidissima
- 55
- Polypodium vulgare*
Dryopteris linnaeana
— oreopteris
Polystichum aculeatum
Cystopteris filix-fragilis
Asplenium adiantum-nigrum
Phyllitis scolopendrium
Rhodobryum roseum
cf. Barbula fallax
Tortula subulata
Lophocolea bidentata
— heterophylla
Marchantia polymorpha
Homalia trichomanoides
- 56
- Rosa villosa*
Pyrola rotundifolia
— minor
Epipactis helleborine
Monotropa hypopitys var. glabra
Corallorrhiza trifida
Rhytidiodelphus triquetrus
- 57
- Vaccinium myrtillus*
Calluna vulgaris
Arnica montana
Cornus suecica
Lycopodium clavatum
Festuca ovina
Dicranum scoparium
Aulacomnium androgynum
Leucobryum glaucum
Campylopus flexuosus
Cladonia mitis
— div. spec.
Dicranum rugosum

<i>Pseudoscleropodium purum</i>	Rubus suberectus
<i>Pleurozium schreberi</i>	— ammobius
<i>Hypnum cupressiforme</i> div. var.	— nitidus
<i>Plagiothecium undulatum</i>	— opacus
<i>Ptilidium ciliare</i>	Salix repens
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	Succisa pratensis
	Potentilla erecta
58	— anglica
<i>Pinus sylvestris</i>	Platanthera bifolia
<i>Juniperus communis</i>	Molinia caerulea
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Juncus conglomeratus
<i>Empetrum nigrum</i>	— squarrosus
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	— tenuis
<i>Monotropa hypopitys</i> var. <i>hirsuta</i>	Luzula multiflora
<i>Lycopodium complanatum</i>	Sieglungia decumbens
<i>Polytrichum juniperinum</i>	
<i>Dicranum spurium</i>	
	63
59	<i>Salix aurita</i>
<i>Linnaea borealis</i>	— pentandra
<i>Pirola uniflora</i>	— aurita × <i>caprea</i>
<i>Goodyera repens</i>	Myrica gale
<i>Listera cordata</i>	Erica tetralix
<i>Lycopodium selago</i>	Cirsium dissectum
— <i>annnotinum</i>	Scutellaria minor
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	Lotus uliginosus
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	Carum verticillatum
<i>Hylocomium splendens</i>	Hypericum elodes
	Potamogeton polygonifolius
60	Baldellia ranunculoides
<i>Aronia</i> div. spec.	Menyanthes trifoliata
<i>Oxycoccus palustris</i>	Drosera intermedia
— <i>macrocarpus</i>	Comarum palustre
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Gentiana pneumonanthe
<i>Drosera rotundifolia</i>	Parnassia palustris
<i>Aulacomnium palustre</i>	Lathyrus palustris
<i>Dicranum scoparium</i> var. <i>spadiceum</i>	Gymnadenia conopsea
— <i>bonjeani</i>	Orchis incarnata
<i>Polytrichum alpestre</i>	Epipactis palustris
— <i>commune</i>	Osmunda regalis
<i>Sphagnum palustre</i>	Dryopteris cristata × <i>austriaca</i>
— <i>fimbriatum</i>	Carex nigra
— <i>magellanicum</i>	— hudsonii
	Cladium mariscus
61	Eleocharis multicaulis
<i>Rubus integrifolius</i>	Carex demissa
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	— rostrata
<i>Peucedanum palustre</i>	— panicea
<i>Wahlenbergia hederacea</i>	Agrostis canina
<i>Dryopteris cristata</i>	Juncus acutiflorus
<i>Carex curta</i>	— bulbosus
<i>Juncus subnodulosus</i>	Carex trinervis
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Bryum ventricosum
<i>Dicranum majus</i>	— intermedium
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Sphagnum acutifolium
— <i>recurvum</i>	— papillosum
	— subsecundum
62	— plumulosum
<i>Frangula alnus</i>	— teres
<i>Amelanchier laevis</i>	Drepanocladus aduncus
<i>Rubus plicatus</i>	— fluitans
	— uncinatus

Calliergon cordifolium	Plagiothecium denticulatum var. undulatum
Scorpidium scorpioides	
Trichocolea tomentella	
Marsupella funckii	
	67
64	
Rubus idaeus	Salix cinerea-Hybriden
— affinis	Ribes nigrum
Lysimachia vulgaris	Pulicaria dysenterica
Lychnis flos-cuculi	Scutellaria galericulata
Epilobium palustre	Mentha aquatica
— roseum	— longifolia
Rumex acetosa	Galeopsis bifida
Hypericum maculatum	Carex laevigata
— tetrapterum	— elongata
Sagina nodosa	Scirpus sylvaticus
Cirsium palustre	Juncus inflexus
Dryopteris austriaca coll.	Carex acutiformis
Equisetum sylvaticum	— disticha
Calamagrostis canescens	— flava
Juncus effusus	Hierochloë odorata
Carex riparia	
Holcus lanatus	68
Agrostis stolonifera	Humulus lupulus
Mnium hornum	Solanum dulcamara
Thuidium tamariscinum	Viburnum opulus
Fissidens adianthoides	Salix purpurea
Rhytidadelphus squarrosus	— dasyclados
	Valeriana officinalis
64a	Ranunculus acris
nur in Aufnahmen aus Frankreich	Myosoton aquaticum
Scirpus holoschoenus	Rumex crispus
	Trifolium pratense
65	Mentha arvensis
Salix cinerea	— rotundifolia
Ranunculus flammula	Taraxacum vulgare
Viola palustris	Prunella vulgaris
Valeriana dioica	Bellis perennis
Stellaria palustris	Veronica serpyllifolia
Ludwigia palustris	Potentilla reptans
Galium uliginosum	— anserina
Hydrocotyle vulgaris	Trifolium repens
Orchis praetermissa	Rhinanthus minor
— majalis	Centaurea minus
Equisetum fluviatile	Euphrasia officinalis
Ophioglossum vulgatum	Festuca arundinacea
Carex paniculata	Alopecurus pratensis
— echinata	Carex spicata
Eleocharis palustris	— hirta
Calliergonella cuspidata	Eurhynchium stokesii
Calypogeia trichomanis	Oxyrrhynchium praelongum
Campylium polygamum	
— stellatum	69
	Euphorbia palustris
66	Senecio aquaticus
Calla palustris	Sonchus palustris
Dryopteris thelypteris	Althaea officinalis
Carex pseudocyperus	Oenanthe lachenalii
— appropinquata	Tussilago farfara
— lasiocarpa	Samolus valerandi
— diandra	Glaux maritima
	Trifolium fragiferum
	Apium graveolens

Euphrasia odontites
 Myosotis caespitosa
 Ranunculus sceleratus
 Centaurium vulgare
 — pulchellum
 Scirpus maritimus
 Carex distans
 Juncus articulatus
 — gerardi

70

Lythrum salicaria
 Stachys palustris
 Ranunculus lingua
 Lycopus europaeus
 Galium palustre
 Equisetum palustre
 Phragmites communis
 Typha angustifolia
 — latifolia

C

Kultivierte Arten, soweit nicht als verwildert zu betrachten

Pseudotsuga menziesii
 Picea abies
 Larix decidua
 — leptolepis

Liriodendron tulipifera
 Tilia platyphyllos
 — vulgaris
 Abies alba
 — nordmanniana
 — grandis
 Pinus nigra
 — strobus
 Robinia pseudo-acacia
 Thujopsis dolabratia
 Chamaecyparis nootkatensis
 Prunus cerasus
 Rubus laciniatus
 Prunus virginiana
 Philadelphus spec.
 Staphylea pinnata
 Syringa vulgaris
 Ribes sanguineus
 Spiraea spec.
 Mahonia aquifolia
 Cotoneaster horizontalis
 Macleaya cordata
 Lilium martagon
 Tulipa spec.
 Crocus spec.
 Scilla bifolia
 — sibirica
 — campanulata
 Muscari botryoides

3. DAS SYSTEM DER WALDGESELLSCHAFTEN

Zur Gruppierung der Waldgesellschaften in höhere Einheiten (Verbände, Ordnungen, Klassen) stehen zur Zeit verschiedene Systeme zur Verfügung. Obwohl vom Anfang der pflanzensoziologischen Forschung an schon viele Untersucher sich mit den Waldgesellschaften befasst haben, ist dieser Teil des Systems noch immer wichtigen Änderungen unterworfen, und gibt es darüber manche schwankende und streitige Meinungen. Diese beziehen sich sowohl auf die Berechtigung der in letzter Zeit aufgestellten neuen Einheiten (*Prunetalia spinosae*, *Populetalia*, *Salicetalia purpurea*), als auf den Inhalt der älteren (*Fraxino-Carpinion*, *Fagion* usw.). Zum Teil erklärt sich das daraus, dass bei den Wäldern die existierenden floristischen und physiognomischen Unterschiede bei strenger Anwendung der klassischen „Charakterartenmethode“ oft nicht genügen zur Ausscheidung verschiedener Einheiten. Bei den vorgetragenen Neuerungen sieht man dann auch meistens ein Zurücktreten der Bedeutung der Kennarten zu Gunsten anderer synthetischer Merkmale, z.B. Struktur, Lebensformen- und Verbreitungsspektren, Art der Untereinteilung und Areal der Gesellschaft. Auf rein floristischer Grundlage ergeben sich die höheren Einheiten oft nicht eindeutig. Bei der Wahl zwischen verschiedenen Möglichkeiten könnte man Entscheidungen treffen auf Grund errechneter Affinitätswerte (BARKMAN, 1958). Meistens neigen

die neueren Untersuchungen aber dazu, in Zweifelsfällen andere Merkmale der Vegetation mit einzubeziehen. Allgemeine Betrachtungen über diese Tendenzen und die Auffassungen des Verfassers wurden schon an anderen Stellen veröffentlicht (DOING KRAFT, 1956, 1957). In dieser Arbeit soll nun ein Versuch gemacht werden, diese Betrachtungen anzuwenden auf das System der niederländischen Waldgesellschaften. Soweit dies neue Vorschläge zur Systematik der Waldgesellschaften mit sich bringt, sollen diese weitgehend gesehen werden als logische Fortsetzung und Abrundung der Gedanken anderer Autoren. Daneben sollen sie die Lücken zeigen, welche noch bestehen in der Kenntnis unserer Wald- und Gebüscht-Gesellschaften.

Die mühsame Arbeit des Pflanzensoziologen, welcher immer die letzten Resultate der Taxonomie, Bodenkunde, Geomorphologie, Klimatologie, Urgeschichte, Palynologie, Pflanzengeographie usw. im Auge zu halten versucht, soll durch wiederholte Synthese seiner Resultate schliesslich ausmünden in die grossen Einheiten der Formationskunde. Beide haben sich aber immer wieder aneinander zu orientieren und zu korrigieren. Die Vegetationseinheiten höherer Ordnung unterscheiden sich schon auf den ersten Blick durch ihre verschiedenartige Struktur, die kleinsten sind oft nur mittels der floristischen Merkmale deutlich zu erkennen. Bei den mittelgrossen Einheiten werden einmal die Struktur-, ein anderes Mal die floristischen Unterschiede — in noch anderen Fällen vielleicht das Areal, die Art der Untereinteilung, die Stellung in einer Sukzessionsreihe oder die Kontaktgesellschaften ausschlaggebend für die Trennung sein. Dass die nicht ganz ungefährliche Neigung, Einheiten des floristischen Systems „von oben herab“, also ohne eingehende Analyse, aufzustellen, doch zu nützlichen Resultaten führen kann, zeigen die Arbeit von KNAPP (1957) über Nord-Amerika und die Exkursionen der internationalen pflanzensoziologischen Vereinigung (BARKMAN c.s., 1957).

Die schon erwähnten neueren höheren Waldeinheiten schliessen sich sehr gut an bei den Auffassungen der Formationskunde, wie diese z.B. durch RÜBEL (1930, 1933) in einem System zusammengefasst wurden. Rübel's „Formationsklassen“ erscheinen oft geeignet, um darin verschiedene Klassen des Braun-Blanquet'schen Systems, welche durch ihre (geographisch oder ökologisch) weite Entfernung keine deutliche floristische Verwandschaft besitzen, zu vereinigen. Obwohl man zu dieser Vereinigung auch das Vorhandensein von (geographisch oder ökologisch) vikariierenden Artenpaaren bzw. -gruppen (BRAUN-BLANQUET, 1959, vgl. auch MAAS, 1959) heranziehen kann, so geben doch die strukturellen Merkmale (DANSEREAU, 1957; DANSEREAU & ARROS, 1959) ein mehr allgemein brauchbares Material dazu. Auf Grund des Prinzips der „soziologischen Progression“ als Grundlage für das System der Pflanzengesellschaften (BRAUN-BLANQUET, 1951) kommt man zu dem selben Ergebnis. Damit sind dann zwei neue, höhere, Einheiten des Systems der Pflanzengesellschaften gegeben: die Klassen werden vereinigt zu Klassengruppen (BRAUN-BLANQUET, 1959), und diese zu Hauptformationen (DOING KRAFT, 1957). Der Vegetationskreis ist daneben ein geographischer Begriff, aber keine

Vegetationseinheit. Es gibt viele Klassen und kleinere Einheiten, welche in verschiedenen Vegetationskreisen vorkommen.

Inwiefern decken sich die Hauptformationen inhaltlich mit den Formationsklassen Rübel's oder mit den „Biochoren“ Dansereau's? Einige kritische Überlegungen zeigen sofort, dass dieses Problem nur zu lösen ist unter Anwendung der floristischen und der physiognomischen Merkmale der Vegetation als zwei gleichwertiger, einander ergänzender Kriterien. Dansereau betrachtet seine „Biochore“ als zugehörig zu bestimmten Klimagebieten, gibt aber gleichzeitig dem Terminus „Savanne“ (eine seiner 4 Biochore) eine begriffliche Erweiterung durch seine Definition auf Grund rein struktureller Merkmale. Dies deutet auf eine unklare Trennung der beiden Begriffe Vegetationsgeographie und Geobotanik (SCHMITHÜSEN, 1957).

„Savanne“ und „Gebüsche“ haben beide auf ihre Art eine Stellung zwischen „Wald“ und „nicht-Wald“. Die Savanne unterscheidet sich von dem Wald am deutlichsten in floristischer Hinsicht, von den Vegetationstypen ohne Holzgewächse in physiognomischer Hinsicht. Corynephoreten mit zerstreuten Kiefern, subalpine Zwergstrauchheiden mit zerstreuten Lärchen usw., wobei die Vegetation unter den Bäumen nicht wesentlich abweicht von den übrigen Stellen, sind keine Wälder, sondern „Savannen“. Ihre systematische Stellung ist problematisch: man kann sie entweder den betreffenden Corynephoreten, Zwergstrauchheiden usw. anschliessen als besondere, späte Sukzessionsstadien, oder die Savanne als eigene Hauptformation betrachten. Im letzteren Falle müsste aber dafür eine neue Reihe von Klassen aufgestellt werden, was, wenigstens für Europa, doch wohl eine Überbewertung der verhältnismässig geringen Selbständigkeit dieser Vegetationstypen bedeuten würde.

Der Begriff „Gebüsche“ darf nicht verwirrt werden mit dem des „Niederwalds“. Ein echtes Gebüsche wird beherrscht von lichtbedürftigen Straucharten, welche normalerweise nicht zur einstämmligen Baumform aufwachsen können, und auch nicht den von seiner Baumschicht beraubten Unterwuchs eines Hochwaldes darstellen (TUXEN, 1952; DOING KRAFT, 1957). Die Krautschicht der echten Gebüsche ist gewöhnlich artenarm, oft lückig, wenig homogen, und unterscheidet sich floristisch sowohl von der in den verwandten Wäldern als von den angrenzenden Vegetationstypen ohne Holzgewächse bzw. von den Strauchsavannen (Vegetationen mit zerstreuten Sträuchern).

Mit der Ausscheidung der Ordnung *Prunetalia spinosae* (TUXEN, 1952) wurde die bis dahin übliche Einteilung der Klasse *Querco-Fagetea* (europäische sommergrüne Wälder auf reicherem Mineralböden), welche hauptsächlich auf floristischer Grundlage aufgebaut war, durchkreuzt. Dies hätte sich vermeiden lassen, hätte man alle neu-unterschiedenen Gebüschtypen immer ihren jehweiligen korrespondierenden Waldassoziationen angeschlossen, mit denen sie meistens einen Teil der Kenn- und Trennarten gemeinsam haben. Dass dies nicht geschehen ist, sondern alle betreffenden Gebüsche vereinigt wurden zu einer neuen Ordnung, bedeutet in diesem Falle eine Prävalenz der Struktur-Merkmale über die floristischen.

Wenn man die Berechtigung dieses Verfahrens erkennt, kann die Stellung der *Prunetalia* im System der Waldgesellschaften doch noch nicht befriedigen. Die Hochwaldgesellschaften stellen eine geschlossene Reihe von Klimaxgesellschaften (in weiterem Sinne, vgl. „Plesioklimax“ nach GAUSSSEN, 1955) dar, während die *Prunetalia* (mit manchen anderen Gebüschen) deren erste Degradationsphase sind. Zu allen für Wald geeigneten Standorten in Norwest-Europa gehört irgend eine Gesellschaft aus der Reihe *Querco-Fagetea* — *Querco-Piceetea* — *Alnetea glutinosae*. Welche dieser Gesellschaften dies ist, hängt ab von den Klima-, Boden- und Grundwasserverhältnissen. Nur bei den *Prunetalia* sind störende biotische Einflüsse ausschlaggebend. Aus Vegetationstabellen zeigt sich überdies, dass die Krautarten unter den Kennarten der *Querco-Fagetea* in den *Prunetalia* schlecht vertreten sind.

Auf Grund einer parallelen Erscheinung bei den Weidengebüschern der Flussauen beschliesst MOOR (1958) die Aufstellung einer neuen Klasse *Salicetea purpureae*. PASSARGE (1961) und MÜLLER & GÖRS (1958) wollen die *Salix cinerea*- und *Salix aurita*-Gebüsche abtrennen von den Wäldern der *Alnetea glutinosae*, was, genau wie im Falle Moors, physiognomisch und in Bezug auf die Entstehungsweise und die Kontaktgesellschaften gut, aber floristisch sehr schwach charakterisierte neue Einheiten ergibt. TÜXEN (1955) unterscheidet ein „*Sarothannion*“, und stellt dies zu den *Calluno-Ulicetalia*, obwohl es floristisch vielleicht näher verwandt ist mit manchen Eichen-Birkenwäldern („*Violo-Quercion*“ dieser Veröffentlichung). Von seinem „*Lonicero-Rubion silvatici*“ und „*Sambuco-Salicion capraeae*“, den Kahlschlaggebüschen, schreibt Tüxen: „Gehören wohl doch nicht in die Ordnung der *Epilobietea angustifolii*. Ihre systematische Stellung ist aber noch ungeklärt“. OBERDORFER (1957) vereinigt beide zur Ordnung „*Sambucetalia*“. Über das „*Myricetum gale*“ und das „*Salicion arenariae*“ gibt es verschiedenartige Meinungen (WESTHOFF c.s., 1946; TÜXEN, 1955; DOING KRAFT, 1957). Die Hecken und Waldränder mit *Ulex europaeus*, *Frangula alnus*, *Rubus*-Arten und *Pteridium* im atlantischen *Quercion roburi-petraeae*-Gebiet und die Gebüsche von *Sambucus nigra* bei Bauernhöfen u. dgl. sind noch wenig oder nicht studiert. OBERDORFER (1957) schreibt über die Klasse der *Betulo-Adenostyletea* die folgenden Sätze: „Sie nimmt als zonale Buschformation eine eigentümliche Mittelstellung zwischen der Formation des Waldes und der Formation der Zwergsträucher und Rasen ein, wobei sie floristisch-ökologisch verschiedenen Waldgesellschaften noch recht nahe steht. Ihre Einheiten müssen deshalb soziologisch-systematisch zwischen die „offenen Gesellschaften ausserhalb des Waldes“ und das System der Wälder gestellt werden“. Fast genau dasselbe könnte man aber auch sagen von den hier erwähnten Gebüschtypen. Es erscheint also gerechtfertigt, die schon von Rübel angegebene Trennungslinie zwischen den „*Sylvae*“ und den „*Fruticeta*“ weiter durchzuziehen, und den Wäldern eine eigene Hauptformation der Gebüsche gegenüberzustellen, d.h. die Gebüsche zu einer eigenen Reihe von Klassen zu vereinigen, und konsequent von den Wäldern abzutrennen. Besonders

in trockenen tropischen Gebieten ist die Gebüschoformation überaus wichtig. Die Hauptformationen unterscheiden sich durch ihre Struktur und Physiognomie, durch die vorherrschenden Arten der obersten Schicht und ihre Stellung in den Sukzessionsreihen als Klimaxgesellschaften einerseits, bzw. Pionier-, Vorläufer- oder Degradationsgesellschaften andererseits. Die Einheiten innerhalb der Hauptformationen unterscheiden sich an erster Stelle durch ihre floristische Zusammensetzung. Ihre Unterscheidung wird erleichtert durch die zahlreichen, durch dieses Verfahren zur Verfügung kommenden „Kennarten innerhalb der Hauptformation“ (DOING KRAFT, 1956; vgl. auch PASSARGES „Waldkennarten“, 1953). Ebenso wie durch die Verschiedenheit des Substrats z.B. die Epiphytengesellschaften eine eigene Formation bilden, deren Systematik, trotz gemeinschaftlicher Arten, ganz von derjenigen der im Erdboden wurzelnden Formationen mit ihren Moosschichten getrennt werden soll (BARKMAN, 1958) so können auch diese letzteren unabhängig von einander auf floristischer Grundlage eingeteilt werden. Als „Substrat“ hat bei diesen das vollständige Bodenprofil zu gelten, so dass eine Auseinanderreisung der Moos-, Kraut- und Baumschicht usw. (auch dort, wo sie in der Bewurzelungsschicht deutlich getrennt sind) im Allgemeinen vermieden werden kann und soll.

Die zweite Frage betrifft die weitere Klassifikation der Wälder. Die Grenze zwischen den „*Durisylvae*“ und den „*Aestisylvae*“ erscheint im Allgemeinen ziemlich scharf, so dass beide wohl zu zwei verschiedenen Hauptformationen gerechnet werden können. Für die „*Aestisylvae*“ und die „*Aciculisylvae*“ gilt dies aber nicht. Aus folgenden Gründen ist ihre Trennung nicht durchzuführen.

1. Die Nadelwälder sind nicht beschränkt auf das Gebiet der *Aciculisylvae* auf der Karte von BROCKMANN-JEROSCH (RÜBEL, 1930), sondern kommen in den meisten Waldgebieten der Erde vor auf extremen Böden (z.B. trockenen Sandböden). Beispiele: *Pinus merkusii* im Gebiet der *Pluviisylvae*, *Pinus pinaster* und *Cupressus sempervirens* im Gebiet der *Durisylvae*, *Pinus nigra* und *P. sylvestris* im Gebiet der *Aestisylvae*. Dies bedeutet, dass z.B. ein Teil der *Pinus sylvestris*- und *Pinus nigra*-Wälder nahe verwandt ist mit den *Quercetalia pubescantis*, und nicht vereinigt werden kann mit den Wäldern der gleichen Baumarten auf saueren Böden, mit vollkommen verschiedenartigem Unterwuchs. Nicht die vorherrschende Baumart, sondern die gesamte floristische Zusammensetzung bestimmt an erster Stelle die systematische Einordnung einer Waldgesellschaft (BRAUN-BLANQUET und FUKAREK, 1955).

2. Die Grenze zwischen den Hauptgebieten der *Aciculisylvae* und *Aestisylvae* ist viel unschärfer als z.B. die zwischen *Aestisylvae* und *Durisylvae*. Es gibt grosse Übergangsgebiete (z.B. Nordost-Europa, nordöstliche Vereinigte Staten und südöstliches Kanada), wo nicht nur Mischwälder von Laub- und Nadelholzarten eigene Assoziationen bilden, sondern auch mehr oder weniger reine Laub- und Nadelwälder

einander im Landschaftsbild abwechseln, je nach der örtlichen Bodenbeschaffenheit. Die nordostdeutschen *Pinus sylvestris*-Wälder sind nahe verwandt mit den Eichen-Birkenwäldern (SCAMONI und PASSARGE, 1959). Genau dasselbe gilt in der hochmontanen Region vieler Gebirge: nicht nur gibt es ein *Abieti-Fagetum* (MOOR, 1952), sondern die reinen oder fast reinen Nadelwälder mit *Abies alba* als vorherrschender Art wurden bisher zum „*Fagion*“, hauptsächlich ein Laubholz-Verband, gerechnet! Wenn auch diese *Abies*-Wälder nach Ansicht des Verfassers tatsächlich zum Teil zu den *Vaccinio-Piceetalia* gehören (DOING KRAFT und WESTHOFF, 1959), zum anderen Teil sind sie von den *Fagetalia* nicht zu trennen, und höchstens als ein eigener Verband zu werten (wo sich ihnen sogar noch einige *Picea*-Waldtypen beigegeben würden).

3. Nördlich des Nadelwald-Gürtels gibt es in Skandinavien wieder einen Laubwaldgürtel, hauptsächlich gebildet durch *Betula pubescens*. Auf Grund ihrer floristischen Zusammensetzung, Ökologie und geographischen Lage müssen diese Wälder ohne Zweifel in eine Klasse gestellt werden mit den *Vaccinio-Piceetalia* (BRAUN-BLANQUET, SISSINGH und VIEGER, 1939). Dies gilt dann aber auch ohne weiteres für die Ordnung *Vaccinetalia uliginosi* (TÜXEN, 1955; SISSINGH, 1941), innerhalb deren Laub- und Nadelwälder einander begegnen, und welche durch eine Trennung der beiden wieder auseinander gerissen würde.

Auch diese Situation wiederholt sich, etwas weniger deutlich, in den Gebirgen. In verschiedenen Gebirgen (z.B. Vogesen, Jura, Kaukasus), wird die Waldgrenze zum Teil gebildet von *Fagus* und *Acer*, so dass also oberhalb des *Abies*-Gürtels wieder ein reiner Laubholzgürtel („*Acerion*“) zu finden ist.

4. Die *Picea*-Wälder Spaniens gehören durch ihren Unterwuchs zu der Klasse *Querco-Fagetea* (Mitt. S. Rivas Goday).

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass die Unterscheidung einer Laubholz- und einer Nadelholz-Hauptformation im Rahmen des Systems der Pflanzengesellschaften nach Braun-Blanquet sich nicht durchführen lässt. Dies gilt damit aber auch für eine Trennung in reine Laubwald- und Nadelwald-Klassen. Wenn es floristische Gründe gibt zur Vereinigung, so darf man die Zahl der Klassen nicht auf Grund dieses Unterschieds unnötig vergrößern. Noch weniger als die Nadelwälder stellen die Buchenwälder eine selbständige Formation oder soziologische Einheit dar (DOING KRAFT und WESTHOFF, 1959).

Auf Grund ihrer floristischen Verwandtschaft sollen deshalb die Einheiten „*Pinetalia*“ (p.p.), *Vaccinio-Piceetalia* (jedoch ohne die Zergstrauchgesellschaften), *Vaccinetalia uliginosi*, *Quercetalia roburi-petraeae*, *Luzulo-Fagion* und *Abieti-Piceion* (p.p.) mit einander zu einer Klasse vereinigt werden, etwa nach folgendem Schema.

		„Betulion tortuosi“ „Vaccinio-Pinion“ Vaccinio-Piceion (p.p.) Abieti-Piceion (p.p.)
Vaccinio-Piceetalia	„Betulo-Vaccinetalia- uliginosi“	Piceo-Pinion uncinati Pino-Ledion palustris „Sphagno-Betulion pubescantis“
„Querco-Piceeta“	Quercetalia robori- petraeae	Luzulo-Fagion Quercion robori-petraeae

Zu den neuen bzw. geänderten Namen (zwischen Anführungsstrichen) soll in Kürze folgendes gesagt werden.

Die Vereinigung der drei Klassen *Vaccinio-Piceeta*, *Vaccinietea uliginosi* und *Quercetea robori-petraeae* benötigt einen neuen Namen für das Ganze, damit der Inhalt der drei alten Namen im grossen Ganzen unverändert bleibt, und diese also brauchbar bleiben. Da jede der drei alten Klassen nur eine Ordnung enthielt, bedeutet ihre Zusammenfügung ohne Weiteres eine beträchtliche Vereinfachung des Systems. Klassenkennarten wären z.B. (ohne Berücksichtigung ihres Vorkommens in anderen Hauptformationen): *Vaccinium myrtillus*, *vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, *Majanthemum bifolium*, *Luzula luzuloides*, *sylvatica*, *Melampyrum pratense*, *Veronica officinalis*, *Blechnum spicant*, *Solidago virgaurea*, *Polygonatum verticillatum*, *Hieracium lachenalii*, *Monotropa hypopitys*, *Deschampsia flexuosa*, *Molinia caerulea*, *Calluna vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dicranum scoparium*, *rugosum*, *Plagiothecium undulatum*, *Polytrichum attenuatum*, *Pleurozium schreberi*, *Leucobryum glaucum*, *Bazzania trilobata*, *Cladonia* div. spec. Die Übereinstimmung zwischen *Vaccinio-Piceion*- und *Quercion robori-petraeae*-Gesellschaften ist oft so gross, dass es in den ersteren kaum einige Arten gibt, welche in den letzteren nicht auch anzutreffen sind. Der Unterschied Nadelwald-Laubwald ist in diesen Fällen die Hauptursache der Unterschiede in den Mengenverhältnissen der Arten des Unterwuchses.

Da alle Namen von Waldeinheiten mindestens einen Baumnamen pflegen zu enthalten, macht der Name „*Vaccinetalia uliginosi*“ den Eindruck, Zwergstrauchgesellschaften anzudeuten. Deshalb wurde er hier erweitert zu „*Betulo-Vaccinetalia uliginosi*“. Obwohl die Aufstellung einer eigenen Ordnung, mit drei Verbänden, in Bezug auf die floristische Zusammensetzung nicht notwendig ist, erscheint dieses Hervorheben der Moorbirken- und Sumpf-Nadelwälder gerechtfertigt auf Grund ihrer strukturellen, geographischen und ökologischen Merkmale. Da es auch viele *Betula pubescens*-Wälder gibt, welche nicht zum „*Betulion pubescantis*“ gehören, wurde der Name erweitert zu „*Sphagno-Betulion pubescantis*“. Dagegen wurden die subarktischen Birkenwälder nördlich der *Picea*-Grenze provisorisch angedeutet als „*Betulion tortuosi*“, die bodensauren Kiefernwälder als „*Vaccinio-Pinion*“. Viele Strauch- oder sogar Zwergstrauchgesellschaften, welche bisher zu den *Vaccinio-Piceetalia* gerechnet wurden (z.B. *Rhodoreto-*

Vaccinietum extra-sylvaticum, *Empetro-Vaccinietum*, *Arctostaphylo-Loiseleurietum*, *Phyllodoco-Uaccinion*, *Rhodoreto-Phyllodocion*, *Loiseleurio-Uaccinion*, *Juniperion nanae*, *Pyrolo-Salicetum*, *Poly-podio-Empetretum*), gehören nicht zu den Wäldern, sondern z.B. zu den Klassen *Loiseleurio-Uaccinetea* oder *Nardo-Callunetea* (SCHUBERT, 1960).

Die Klasse *Querco-Fagetea* kann, nach Ausscheidung der Strauchgesellschaften, der *Quercetalia pubescentis* und des *Luzulo-Fagion*, auf folgende Weise aufgebaut gedacht werden.

		Salicion albae
	Populetalia	Populin albae (?)
		Alno-Ulmion
Querco-Fagetea		mehrere Verbände für die verschiedenen Gebirgsregionen; Unterverbände für die Höhengürtel
	Acero-Fagetalia (Unterordnung)	Querco-Fagion
	Fagetalia	Carpinion betulus
	Querco-Fagetalia (Unterordnung)	

Innerhalb eines beliebigen Gebiets unterscheiden sich die Wälder der älteren Verwitterungsböden (engl.: „upland forests“) in ihrer floristischen Zusammensetzung und Struktur immer deutlich von den Wäldern auf den jüngeren Sedimenten und von Grund- oder Überschwemmungswasser beeinflussten, kolluvialen oder anderswie von aussenher periodisch angereicherten Böden. Die Bezeichnung „Auenwälder“ für die letzteren ist unvollständig, und hat dadurch Anleitung gegeben zu Missverständnissen.

Die *Querco-Carpineten* des Flach- und Hügellandes haben mit den montanen *Fageten* eine Reihe gemeinschaftlicher Arten, welche den Wäldern auf den jüngeren Böden fehlen. Diesen gegenüber steht ein Gruppe von Arten, welche sich gerade umgekehrt verhalten. Diese wichtigen Unterschiede können nur zum Ausdruck gebracht werden durch Trennung in die Ordnungen *Fagetalia* und *Populetalia*. Wenn ein Teil der erstgenannten Arten auch in den angrenzenden *Querco-Piceetea*, und ein Teil der letzteren in manchen *Alnetea glutinosae*-Gesellschaften vorkommen, so zeichnet sich diese Trennung dadurch nicht weniger deutlich ab. Sogar wenn die *Populetalia* keine „durchgehenden Charakterarten“ hätten, so wären sie doch innerhalb eines bestimmten Gebiets immer gut von den *Fagetalia* zu unterscheiden. Man braucht dabei nicht so weit zu gehen wie SCAMONI und PASSARGE (1959), welche (erstens) das ganze pflanzensoziologische System beschränken wollen auf den jeweiligen pflanzengeographischen Sektor, und (zweitens) die floristischen Merkmale nicht mehr gebrauchen für die systematischen Einheiten. Die „soziologische Verwandschaft“ ist wohl ein etwas zu ungenau umschriebener Begriff, um die rein floristischen Merkmale ganz entbehrlich machen zu können, und das System

der Pflanzengesellschaften ist doch gerade da, um auch den Vergleich weit voneinander entfernter Gebiete möglich zu machen. Ich möchte deshalb die zwei genannten Vorschläge von Scamoni und Passarge, die Tendenz derselben unterschreibend, mildern zu dem einen: „Eingang des Geltungsbereiches der floristischen Merkmale von dem Gesamtareal der betreffenden systematischen Einheit auf den Florensektor“. Der Geltungsbereich des Systems soll nicht beschränkt werden, wenn auch der Fall sich ergeben kann, dass eine Einheit in einem Gebiet weiter untergliedert werden muss als im anderen. So ist das *Carpinion* (im Sinne Oberdorfers) in Holland und in Nordwestdeutschland (nach Tüxen) ver gegenwärtigt durch eine Assoziation, in Süddeutschland (nach Oberdorfer) durch 4, in Nordostdeutschland (nach Scamoni und Passarge) durch 7 Assoziationen. In diesen Zahlen kommt, trotz der möglichen verschiedenen Auffassungen über die Weite des Assoziationsbegriffs, die grössere Variationsbreite zum Ausdruck des *Carpinion* in dem Gebiet, wo sich dieser Verband seinen optimalen Entwicklungsmöglichkeiten und dem Schwerpunkt seines Areals am Nächsten befindet. Dasselbe gilt für die weitere Gruppierung dieser Assoziationen: Unterschiede, welche in Nordwestdeutschland und Holland genügend betont sind durch Unterscheidung von Subassoziationen und Subassoziationsgruppen, werden in Süddeutschland Anleitung zur Aufstellung von Unterverbänden, in Nordostdeutschland sogar von Ordnungen.

Die aufgestellten Tabellen geben für Holland zwischen dem *Carpinion* und dem *Alno-Ulmion* eine klare Trennung, mit vielen Kenn- und Trennarten, auch in der Baumschicht. Die Artengruppen 13–16 und 26 sind im *Alno-Ulmion* (in beiden Unterverbänden) wesentlich stärker vertreten als im *Carpinion*; die Gruppen 37, 38, 40–44 und 46 verhalten sich umgekehrt. Arbeiten aus zahlreichen anderen Gebieten haben zu gleichartigen Ergebnissen geleitet. Auch wenn die dabei herausgestellten Arten nicht immer dieselben sind, ist diese Trennung doch gerechtfertigt. Die Ergebnisse lassen sich untereinander recht gut vergleichen, wenn man nicht die einzelnen Arten, sondern die Artengruppen als Bausteine des Systems betrachtet.

Das *Salicion albae* (ohne die Strauchgesellschaften des *Salicion triandrae*) steht durch das Fehlen vieler Klassenkennarten etwas von den übrigen *Querco-Fagetea* isoliert, ist aber andererseits mit dem *Alno-Ulmion* so nahe verwandt (Artengruppen 3, 4, 8, 12, 14, 16), dass dies im System deutlich zum Ausdruck gebracht werden muss. Es kann aber wegen seiner grossen Selbständigkeit besser als eigener Verband (und nicht als Unterverband des *Alno-Ulmion*) gewertet werden. Auch wenn die Wälder auf Grundwasserböden im Mediterrangebiet (welche sehr nahe verwandt sind mit dem *Salicion* und dem *Alno-Ulmion*), keinen eigenen Verband darstellen (*Populion albae*), ist also eine Ordnung *Populetalia* notwendig. Das „*Alno-Quercion roboris*“ von HORVAT (1938) enthält zu viele *Alnion glutinosae*-Elemente, um ohne Weiteres mit dem *Alno-Ulmion* gleichgestellt zu werden. Auch das „*Alno-Padion*“ (KNAPP, 1942) ist nicht identisch mit dem *Alno-Ulmion* im Sinne OBERDORFERS (1953), so dass hier der letzte Name beibehalten

wurde, besonders da es jetzt üblich ist, das *Alno-Padion*, im Gegensatz zum *Alno-Ulmion*, als *Fagetalia*-Verband aufzufassen (MATUSZKIEWICZ & BOROWIK, 1957; DUVIGNEAUD, 1959; MOOR, 1960; DOVOLILOVÁ-NOVOTNÁ, 1961). Das *Fraxino-Carpinion* trennt die *Querco-Carpineten* von den *Fageten*, mit welchen sie eine Reihe wichtiger Arten (hier: *Fagetalia*-Arten) gemeinsam haben, und trennt das *Salicion albae*, trotz seiner grossen Verwandschaft damit, von den nässeren Assoziationen dieses „*Fraxino-Carpinion*“. Wichtiger ist noch, dass die „*Fraxino-Carpinion*-Arten“ entweder in den *Querco-Carpineten* fehlen (oder dort deutlich schwächer vertreten sind als im *Alno-Ulmion*), oder im Gegenteil auch im „*Fagion*“ so viel vorkommen, dass sie gar keine *Fraxino-Carpinion*-Arten sind. Schliesslich gibt auch die Vereinigung von zonalen *Carpinion*- mit azonalen *Populetalia*-Wäldern Anleitung zu manchen Unklarheiten.

Die Verteilung der *Fagetalia* in zwei Unterordnungen (welche ungefähr der montanen und der planar- bis submontanen Höhenstufe entsprechen), und die der *Querco-Fagetalia* in zwei Verbände braucht hier nicht erörtert zu werden, da diesem Problem an anderer Stelle eine Arbeit gewidmet wurde (DOING KRAFT und WESTHOFF, 1959). Für die Einteilung der *Acero-Fagetalia* kann noch keine befriedigende Lösung gegeben werden, so lange nicht mehr Arbeiten aus Südost-Europa darüber zur Verfügung stehen.

Scheinbar stehen die hier vertretenen Ansichten über die Systematik der *Querco-Fagetea* in schroffem Gegensatz zu den von MOOR (1960) vorgeschlagenen Lösungen der Hauptprobleme. Nach Analysierung dieser Probleme zeigt sich aber, dass eine Einigung darüber doch möglich ist, wenn man nicht nur aus Pietät für eingebürgerte Begriffe an ihnen festhält.

Die Frage der Selbständigkeit der Klasse *Quercetea pubescantis* scheint uns durch die Arbeit Moors nicht gelöst. Die Verwandschaft zwischen *Quercetalia pubescantis* und *Fagetalia* ist bestimmt nicht grösser als die zwischen *Fagetalia* und *Quercetalia roburi-petraeae* oder die zwischen *Quercetalia pubescantis* und *Quercetalia ilicis*. Die Übersicht der *Quercetea pubescantis* von JAKUCS (1960) zeigt, wenn sie in ihren Einzelheiten auch nicht immer ganz zu überzeugen vermag, endgültig die Notwendigkeit der Verselbständigung dieser Klasse, wegen ihrer Vielgestaltigkeit, grossen Ausdehnung und starken floristischen Eigenart. Die „*Polygalacto-Pinetalia*“ (DOING KRAFT, 1957; SCAMONI und PASSARGE, 1959) welche man doch neben die *Quercetalia pubescantis* stellen muss, stehen noch viel weiter von den *Querco-Fagetea* ab. Die *Mesobromion*- und *Prunetalia*-Arten Nordwest-Europas scheinen vielmehr aus dem *Quercion pubescantis* zu stammen, an dessen normalen Unterwuchs sie Teil haben, als umgekehrt, wie Moor meint. Die Kalktriften ausserhalb des Waldes sind nämlich in dem Gebiet, wo das *Quercion pubescantis* Klimaxwald ist, nicht die *Mesobrometen*, sondern die *Xerobrometen*, mit ganz anderen Arten als die der Krautschicht des Waldes. Diese *Quercion pubescantis*-Wälder sind also keine Savannen (S. 20). Die *Quercus pubescens*-Wälder mit vielen *Fagetalia*-Arten (wie z.B. der Wald am Fuss der Sainte Baume in Süd-Frank-

reich) stellen nicht „das Zentrum der Flaumeichenwälder“ dar (dieses liegt in Südost-Europa), sondern sind Relikte aus einer kühleren und feuchteren Klimaperiode, und würden sich unter den heutigen Umständen nach Zerstörung niemals in dieser Form wiederherstellen.

Eine andere Frage ist die geographische Begrenzung des Mediterrangebiets. Wenn man hierbei den Formationsbegriff als ausschlaggebend betrachtet (Begrenzung zwischen *Aestisylvae* und *Durisylvae*), so gehört das Klimaxgebiet des *Quercion pubescens* nicht mehr zur mediterranen Region, obwohl auch dann noch Zweifelsfälle übrig bleiben (DES ABBAYES, 1954).

Nach Ausscheidung der *Quercetalia pubescens* und der *Prunetalia* aus der Klasse *Querco-Fagetea* bleibt nach der Einteilung Moors nur die Ordnung *Fagetalia* übrig. Es zeigt sich also, dass in der hier vertretenen Auffassung die *Querco-Fagetea* identisch sind mit den *Fagetalia* in der Auffassung von Moor. Das trennt Nebeneinanderstellen der Verbände *Fagion*, *Fraxino-Carpinion*, *Populion albae* und *Alnion lusitanicum* ist aber höchst unbefriedigend. Die Verwandschaft der *Querco-Carpineten* mit den *Fageten* einerseits, und der verschiedenen Waldgesellschaften der jüngeren Böden (z.B. *Populion albae* und *Alnion lusitanicum*) andererseits muss unbedingt im System zum Ausdruck gebracht werden. Nach Trennung der Wälder und Gebüsche rangiert der selbständige Verband *Salicion albae* (herausgelöst aus der Gebüschklassie *Salicetea purpureae*) vonselbst unter diese Gruppe. Da es sich also um verschiedene Verbände handelt, erhält die übergeordnete Einheit zwangsläufig der Rang einer Ordnung (*Populetalia*). Die andere Ordnung innerhalb der *Querco-Fagetea* ist dann die der *Fagetalia* (im engeren Sinne, also wie bei OBERDORFER, 1953). Die „*Fraxino-Carpinion*-Arten“ sind, wie gesagt, fast ausnahmslos entweder *Populetalia*-Arten oder *Fagetalia*-Arten, höchstens allgemeine Flachland-Arten. Das „*Fraxino-Carpinion*“ muss also getrennt werden in ein *Carpinion betulus* (*Fagetalia*) und ein *Alno-Ulmion* (*Populetalia*). Das erstere bildet zusammen mit dem *Querco-Fagion* und den *Acero-Fagetalia* (DOING KRAFT & WESTHOFF) die Ordnung *Fagetalia*, das letztere mit dem *Salicion albae* die Ordnung *Populetalia*. Wahrscheinlich können die Gesellschaften der Verbände *Populion albae* und *Alnion lusitanicum* ohne grosse Schwierigkeiten über das *Alno-Ulmion*, das *Salicion albae* und die *Salicetalia purpureae* verteilt werden.

Die dritte der Wald-Klassen ist die der *Alnetea glutinosae*. Diese enthält nur die Ordnung *Alnetalia glutinosae*, und diese wiederum nur einen Verband: *Alnion glutinosae*. Durch Ausscheidung der Gebüsches-Gesellschaften von *Salix cinerea* und *aurita*, *Myrica gale* usw. ist der Umfang der Klasse noch verkleinert. Da der Verband ökologisch deutlich aus einer ärmeren, sauren, und einer reicherem, fast neutralen „Hälften“ besteht („*Sphagno-Alnion*“ und „*Irido-Alnion*“, VAN LEEUWEN & DOING KRAFT, 1959), und die erste eine Reihe von Arten (Gruppen 47, 53, 57, 60–63) mit den *Querco-Piceetea* (*Sphagno-Betulinum pubescens!*) die zweite mit den *Querco-Fagetea* (besonders mit dem *Salicion albae* und dem *Circaeо-Alnion*) gemeinsam hat (Gruppen

1-8, 11, 13-15, 26, 28, 69), könnte man versucht sein, durch „Annexionierung“ die Klasse der *Alnetea glutinosae* ganz verschwinden zu lassen, zumal, da die Klasse in absolutem Sinn keine Kennarten hat (alle als Klassenkennarten in Betracht kommenden Arten des Unterwuchses kommen auch sehr oft ausserhalb des Waldes vor, während die einzigen wichtigen Baumarten *Alnus glutinosa* und *Betula pubescens* keineswegs zu dieser Klasse beschränkt sind). Nimmt man aber auch hier den Standpunkt ein, dass die Kennarten eher Hilfsmittel zur leichten Bestimmung sind, und die Anordnung der systematischen Einheiten an erster Stelle beruhen soll auf Vergleichung aller soziologischen Merkmale, so nehmen die *Alnetea* doch eine eigene Stellung ein, abseits der beiden anderen grossen Waldeinheiten, und dürfen sie auf Grund ihrer gegenseitigen Verwandschaft (Artengruppen 64-67 und 70) nicht so weit auseinandergerissen werden.

Bei genauerer Betrachtung der bisher veröffentlichten Einteilungen der *Alnetea glutinosae* zeigte sich, dass die dazu gehörigen Wälder sich zusammenfassen lassen in zwei Assoziationen oder Assoziationsgruppen: *Sphagno-Alnetum* und *Irido-Alnetum*. Die in den letzten Jahren in den Niederlanden verwendete Einteilung in zwei Unterverbände (*Sphagno-Alnion* und *Irido-Alnion*, vgl. VAN LEEUWEN & DOING KRAFT, 1959; MAAS, 1959) wurde deshalb hier wieder verlassen, da diese Unterverbände sowohl Wälder als Gebüsche umfassten.

Die lange erwartete Arbeit PASSARGES (1961) über die *Salix cinerea*-Gebüsche erschien erst beim Abschluss dieser Arbeit, und ermöglicht eine viel feinere Einteilung. Die geographische Gliederung kann aber, ebensowenig wie derartige Versuche für die *Alnion*-Wälder, für die Niederlande nicht befriedigen. Die Trennartengruppen der zwei vikariierenden Assoziationen sind hier beide gut vertreten. Auch in Passarges Tabellen sind die Unterschiede zwischen unserem „*Salicion auritae*“ und „*Alno-Salicion cinereae*“ aber weit grösser als die zwischen den dort unterschiedenen Assoziationen. Außerdem wurde das *Myricetum gale* nicht als eigene Assoziation gewertet. Man kann die „*Viburnum*-Ausbildung“ des *Myrico-Salicetum* und das *Pentandro-Salicetum typicum* zusammen als *Alno-Salicetum cinereae* (s.l.) betrachten, und das *Myrico-Salicetum sphagnetosum* und *Pentandro-Salicetum comaretosum* zusammen als *Frangulo-Salicetum auritae* (s.s.). Das Ändern der gebrauchten Namen würde die Verwirrung nur noch vergrössern. Wie bei den Wäldern des *Alnion glutinosae* zeigt es sich bei diesen Gebüschen als besonders schwierig, die Einflüsse der Bodenbeschaffenheit, der Zusammensetzung des Bodenwassers, der Sukzession, der Topographie, der Floengeschichte und des Klimas von einander zu trennen. Erst dann kann aber eine endgültige Gliederung aufgestellt werden.

Sehr viel schwieriger als die Einteilung der Wälder ist, wegen des geringen zur Verfügung stehenden Materials, die der Gebüsche. Es können darüber nur einige vorläufige Vorschläge gemacht werden. Durch die Betrachtung unter dem Gesichtspunkt der Hauptformationen war es dabei aber unumgänglich, einige neue, unter welchen höheren,

Einheiten einzuführen. Dabei ergab sich (für Holland) das System des Schemas auf S. 33.

Ebenso wie bei den Wäldern vermag auch hier eine Dreiteilung den natürlichen Verhältnissen am Besten gerecht zu werden. Die Grenzen der drei Klassen fallen aber anders als die der Klassen der Wälder. Die Gebüsche der *Salicetea purpureae* korrespondieren mit den Waldgesellschaften des *Irido-Alnetum* (*Alnetea glutinosae*), des *Circaeо-Alnion* (zum Teil) und des *Salicion albae* (*Querco-Fagetea*); fragmentarisch fassen sie (als Pioniergesellschaften) auch auf Standorten, wo (noch) kein Wald wachsen kann. Die *Sambucetea* korrespondieren mit den *Querco-Fagetea*, haben aber ein weit grösseres Areal. Das *Berberidion* ist optimal entwickelt im westlichen submediterranen Gebiet (BRAUN-BLANQUET, 1948–1950), korrespondiert dort mit dem *Quercion pubescens* s.s., und wird nach Süd-Osten abgelöst von den „*Cotinetalia coggygriae*“ (DOING KRAFT, 1957), welche korrespondieren mit dem *Orneto-Ostryon*, und wohl auch zu den *Sambucetea* gehören, so dass diese Klasse wahrscheinlich auch im ganzen Gebiet der *Quercetea pubescens* vorkommt. Die *Franguletea* korrespondieren mit dem *Sphagno-Alnetum* und mit den *Quercetalia roburi-petraeae*, und werden im Gebiet der *Vaccinio-Piceetalia* und der *Betulo-Vaccinietalia uliginosi* abgelöst von den *Betulo-Adenostyleta* oder mehr bodensauren Strauch- und Krummholzgesellschaften.

Statt „*Prunetalia spinosae*“ genügt die Andeutung „*Prunetalia*“, da für Verwechslung mit anderen Einheiten keine Gefahr ist, und neben *Prunus spinosa* auch andere Arten (z.B. *Prunus fruticosa*) eine wichtige Rolle spielen können.

Das „*Salicion arenariae*“ der Küstendünen wurde nicht in der ursprünglichen Form aufrechterhalten. Nicht nur fehlen ihm jegliche *Prunetalia*-Arten, aber zum grössten Teil enthält es Zwergstrauchgesellschaften (*Salix arenaria*, *Rosa pimpinellifolia*), welche bei der Entstehung geschlossener Gebüsche bald verschwinden. Nur die geschlossenen, ± 1 m hohen *Hippophaë*-Gesellschaften, welche verwandt sind mit dem *Onopordion*, können zu den Gebüschen gezählt werden, und zusammen mit den nitrophilen *Sambucus*-Gebüschen (korrespondieren mit dem *Arction lappae*) und den Kahlschlag-Gebüschen auf den besseren Böden (korrespondieren mit dem *Atropion belladonnae*) zu der Ordnung *Sambucetalia* vereinigt werden.

Die Kahlschlaggebüsche auf den ärmeren Böden (*Lonicero-Rubion silvatici*) sind verwandt mit denjenigen Waldrändern und Hecken, welche ebenfalls Kontaktgesellschaften des *Quercion roburi-petraeae* sind. Die Daseinsberechtigung des zweifelhaften „*Sarothamnion*“ kann vielleicht verstärkt werden durch Zusammenfügung mit *Frangula*-, *Rubus*-, *Ulex*- und *Pteridium*-reichen Gebüschen, welche man als die „*Prunetalia* der ärmeren Böden“ auffassen könnte und welche besonders im eu-atlantischen West-Europa gut entwickelt sind. Dies bedeutet, dass die Gebüsche von *Ulex europaeus* aus den *Nardo-Callunetea* herausgelöst werden müssen (Strauch- gegenüber Zwergstrauchgesellschaften).

Auch auf den sehr nassen Böden treten gleichartige Erscheinungen

auf. Da *Salix purpurea* in den Niederlanden hauptsächlich auftritt als Pionier des *Irido-Alnetum* (und nicht des *Salicion albae*), und *Salix pentandra* (in dem Teil der Niederlande, wo sie vorkommt) einen Anteil hat an den sekundären Gebüschen, welche ebenfalls korrespondieren mit dem *Alnion glutinosae*, scheint es gerechtfertigt, alle diese *Salix*-Gebüsche zu vereinigen in der Klasse *Salicetea purureae*. Diese umfasst dann einerseits etwas weniger (die Wälder des *Salicion albae* s.s.), andererseits mehr (die „*Alno-Salicetalia cinereae*“, das sind die „*Prunetalia* der reicherem Moorböden“) als in der ursprünglichen Auffassung von Moor.

Zum Schluss dieser Betrachtungen muss noch eine kurze Verantwortung folgen über die Unterscheidung der Unterverbände und Assoziationen der in den Schemata (S. 32, 33) genannten Verbände (soweit sie in den Niederlanden vorkommen).

Salicion albae. Innerhalb dieses Verbandes kann nur ein Unter- verband und eine Assoziation unterschieden werden, für welche der Name „*Salicetum albo-fragilis*“ gewählt wurde, als Gegensatz zu „*Salicetum triandro-viminalis*“. ZONNEVELD (1960) trennt die beiden Assoziationen nicht („*Salicetum albae*“). Dies ist in dem von ihm studierten Gebiet (Biesbosch) mit starken Kultureinflüssen auch kaum möglich, in anderen Teilen der Niederlande aber wohl. Trennartengruppen des *Salicion albae* in Beziehung auf das *Alno-Ulmion* sind Nr. 1–4 und 70, das Umgekehrte gilt für die Gruppen 5, 8, 12, 15, 27, 30–36, 42, 44, 46, 53, 54, 65 und 67! Die beiden Verbände sind also floristisch sehr verschieden, das *Salicion* ist aber hauptsächlich negativ charakterisiert. Da die *Salix*-Arten und vor Allem die viel erwähnte *Populus nigra* auch im *Circaeо-Alnion* viel zu finden sind, hat das *Salicion albae* doch wohl zu wenig eigene Merkmale, um es als eigene Ordnung oder Klasse vom *Alno-Ulmion* trennen zu können.

Alno-Ulmion. In der grossen niederländischen Tiefebene und in den Fluss- und Bachältern im übrigen Teil des Landes ist das *Alno-Ulmion* optimal entwickelt. Trotz des geringen Prozentsatzes der totalen jetzigen Waldoberfläche zeigt es deutlich eine grosse Vielfältigkeit, und kann dieser Verband hier besser studiert werden, als in Berg- und Hügellandgebieten, wo diese Wälder durch ihr oft isoliertes Vorkommen und die relativ geringen Oberflächen, auch ihrer ursprünglichen Standorte (aus historischen Gründen so wichtig!) viel mehr *Fagetalia*-Arten enthalten. Dass das Grossklima hierin keine wichtige Rolle spielt, zeigt die ausgezeichnete Übereinstimmung der Einteilungen Oberdorfers (hauptsächlich aus der oberrheinischen Tiefebene) mit den Auffassungen der niederländischen Pflanzensoziologen, trotz der pflanzengeographischen und klimatologischen Unterschiede der beiden Gebiete.

Die beiden Unterverbände stimmen überein mit dem *Alnion glutinoso-incanae* bzw. dem *Ulmion* Oberdorfers, wobei die floristischen Merkmale allerdings für die Niederlande erheblich verschieden

WÄLDER

32

Klasse	Ordnung	Verband	Unterverband	Assoziation
		<i>Salicion albae</i>		<i>Salicetum albo-fragilis</i>
		<i>Populetalia</i>	<i>Circaco-Alnion</i>	<i>Carici remotae-Populetum nigrae</i> Carici remotae-Fraxinetum Carici remotae-Alnetum Pruno-Fraxinetum Macrophorbio-Alnetum
		<i>Alno-Ulmion</i>	<i>Ulmion carpinifoliae</i>	<i>Violo odoratae-Ulmetum</i> Fraxino-Ulmetum Anthrisco-Fraxinetum Stachyo-Querchetum roboris Quero-Carpinetum
<i>Querco-Fagetea</i>		<i>(Querco-) Fagellia</i>	— <i>Carpinion betulus</i>	
				<i>Solidagino-Quercetum petraeae</i> Violo-Quercetum roboris Convallario-Quercetum roboris
		<i>Quercetalia robori-petraeac</i>	— <i>Quercion robori-petraeae</i>	— Querco-Betuletum — <i>Periclymeno-Betuletum pubescens</i>
<i>Querco-Piceeta</i>		<i>Betulo-Vaccinetalia uliginosi</i>	— <i>Sphagno-Betulion pubescens</i>	
				<i>Sphagno-Alnetum</i> Irido Alnetum
<i>Alnetea glutinosae</i>	— <i>Alnetalia glutinosae</i>	— <i>Alnion glutinosae</i>	—	

H. DOING

S BEGÜCEEH

Klasse	Ordnung	Verband	Unterverband	Assoziation
Prunetalia		{ Pruno-Rubion subatlanticum	{ Carpino-Rubion Sambuco-Rubion	Carpino-Prunetum spinosae Sambuco-Prunetum spinosae
Sambucetea		{ Berberidion	{ Carpino-Berberidion Sambuco-Berberidion	Orchido-Cornetum Ulmo-Clematidetum Polygonato odoratae-Euonymetum Polyphodo-Ligustretum
Fraguletea		{ Sambucetalia	{ Sambuco-Salicetum caprae Arctio-Sambucion nigrae Oenothero-Hippophacion maritimi	? { Aegopodio-Sambucetum nigrae Hippophaeo-Sambucetum Oenothero-Hippophactum
Salicetea purpureae		{ Pteridio-Rubetalia	Salicion auritae Lonicero-Rubion silvatici Ulici-Sarothamnion	Frangalo-Salicetum auritae Myricetum gale

sind von den süddeutschen. Ein Unterverband „*Alnion glutinoso-incanae*“ neben einem Verband „*Alnion glutinosae*“ (Klasse *Alnetea glutinosae*) erschien dabei für die Praxis eine wenig glückliche Lösung der Nomenklaturfrage. Anfänglich wurde deshalb dieser Unterverband hier als „*Alnion incanae*“ angedeutet. Dabei wurde leider nicht beachtet, dass dieser Name schon viel früher (PAWLOWSKI c.s., 1927) gebraucht wurde für ausgesprochen montane Wälder. Diese sollen aber in diesem Unterverband vereinigt werden mit den verwandten Wäldern auf gleichartigen Böden im Hügel- und Flachland, zu welchen sie sehr schöne allmähliche Übergänge zeigen, welche man nicht durch zu viele künstliche Grenzen von einander trennen soll. Deshalb wurde der Name „*Circaeо-Alnion*“ gewählt, welcher in schönem Gegensatz steht zu den Namen „*Sphagno-Alnetum*“ und „*Irido-Alnetum*“ für die beiden Assoziationen des *Alnion glutinosae*. *Circaeа lutetiana*, *intermedia* und *alpina* haben ihren Schwerpunkt darin, und deuten auf Zugehörigkeit zu den *Querco-Fagetea*. Um Verwirrung mit Wäldern mit *Ulmus glabra* und *effusa* (welche kein deutliches Optimum im „*Ulmion*“ haben) zu vermeiden, wurde der Name „*Ulmion carpinifoliae*“ gebraucht (obwohl sich unter „*Ulmus carpinifolia*“ verschiedene Arten verstecken, welche vielleicht auch soziologisch von Bedeutung sind). Die gegenseitigen Trennartengruppen sind: für das *Circaeо-Alnion* Nr. 5–7, 8, 65 und 67, für das *Ulmion* Nr. 15, 27, 34, 46 und 54.

Unter dem Namen „*Carici remotae-Fraxinetum*“ werden manchmal sehr verschiedene Waldgesellschaften zusammengefasst. MAAS (1959) unterscheidet neben dieser Assoziation ein „*Carici remotae-Alnetum*“ (in Anlehnung an LEMÉE, 1937: „*Alneto-Caricetum remotae*“) wobei das erstere offensichtlich eine Kontaktgesellschaft der *Fagetalia*, das zweite der *Quercetalia roburi-petraeae* ist, d.h. auf ärmeren, meist stark sandigen Böden zu finden ist. Der Unterschied zwischen beiden Assoziationen ist also nicht ein rein geographischer, wie OBERDORFER (1953, „*Alneto-Caricetum remotae*“) meint, obwohl natürlich ihre geographische Verteilung etwa dieselben Unterschiede zeigt als die der *Fagetalia* und *Quercetalia*. Auch das „*Carici remotae-Fraxinetum*“, welches MAAS (1953) und ZONNEVELD (1960) beschreiben aus dem Süsswassergezeitengebiet, zeigt wohl allzugroße Unterschiede mit dem Bacheschenwald, um es noch dazu zu stellen. Trotz der (durch Kultureinflüsse noch verstärkten) Verwandschaft mit dem *Salicion albae* handelt es sich aber ohne Zweifel um eine *Circaeо-Alnion*-Gesellschaft. Dasselbe gilt aber für einen Teil des „*Saliceto-Populetum*“ (MEYER DREES, 1936), nämlich für den Teil, worin die Schwarzpappel zur optimalen Entwicklung kommt. Sehr schöne Waldfrägmente, mit zahlreichen Pappeln (mit *Viscum album*) gibt es auch, in Kontakt mit dem *Fraxino-Ulmetum*, in Bach- und Flusstäler in den Kalkgebieten im äußersten Süden der Niederlande (Süd-Limburg), Belgien und Nord-Frankreich. Man kann all diese Gesellschaften vielleicht zusammenfassen als Assoziation „*Carici remotae-Populetum*“.

Das *Pruno-Fraxinetum* ist meistens eine bachbegleitende Gesellschaft. Daneben kann man meistens, in den grösseren oder abflusslosen

Niederungen, mit (im Gegensatz hierzu!) nicht oder kaum bewegtem Grundwasser, ein *Macrophorbio-Alnetum* unterscheiden. Leider gibt es hier viele Meinungsverschiedenheiten und Missverständnisse. OBERDORFER (1953) meint, dass das *Macrophorbio-Alnetum* atlantisch, und das *Pruno-Fraxinetum* mitteleuropäisch sei. Die beiden Assoziationen kommen aber in Nordwest-Europa in grossen Gebieten nebeneinander vor, und verhalten sich gegenseitig ungefähr wie das *Carici remotae-Alnetum* zum *Carici remotae-Fraxinetum*: das *Macrophorbio-Alnetum* ist meistens eine Kontaktgesellschaft der Eichen-Birkenwälder, das *Pruno-Fraxinetum* eine der Eichen-Hainbuchenwälder (es ist sogar oft identisch mit dem früheren „*Querceto-Carpinetum filipendulesum*“). Dabei zeigt sich, dass die Benennungen nicht sehr glücklich ausgefallen sind. „*Alneto-Macrophorbiatum*“ (LEMÉE, 1937, nach „macrophorbiées“ = Hochstauden) wurde schon von ETTER (1947) verwandelt in „*Macrophorbiato-Alnetum*“. „Leider“ fehlt *Prunus padus* durchaus nicht in dieser Assoziation, und kann sie hier unter Umständen sogar zahlreicher vorkommen als im *Pruno-Fraxinetum*. Zum Glück kommen aber im *Pruno-Fraxinetum*, im Gegensatz zum *Macrophorbio-Alnetum*, auch *Prunus spinosa* und *Prunus avium* regelmässig vor (wenn auch in sehr kleinen Mengen). Behält man die Unterscheidung der beiden Assoziationen bei, wie sie in den Niederlanden jetzt seit einigen Jahren eingebürgert ist, und welche mit den Listen Oberdorfers im grossen Ganzen gut übereinstimmt, so muss das „*Pado-Fraxinetum*“ von SCAMONI und PASSARGE (1959) mit dem *Macrophorbio-Alnetum*, und ihr „*Aegopodio-Fraxinetum*“ mit dem *Pruno-Fraxinetum* gleichgestellt werden!

Das *Fraxino-Ulmetum* ist in den Niederlanden eine seltene Assoziation auf kalkreichen, sandigen, verhältnismässig trockenen Alluvialböden. Viele der Birkenwälder in den kalkreichen Dünen stellen aber nach Ansicht des Verfassers eine fragmentarische Form des *Fraxino-Ulmetum* dar.

Im *Ulmion carpinifoliae* gibt es auf kalkreichen Böden neben dem *Fraxino-Ulmetum* einen fast reinen Ulmenwald (oft als Niederwald) mit süd-atlantischer Tendenz, welcher für Holland zum Teil schon von WEEVERS (1940), später von WESTHOFF (1952), VAN AALDEREN (1953) und DOING KRAFT (1953) beschrieben wurde. Hierfür wurde der Name „*Ulmetum suberosae*“ gebraucht, nach LEBRUN c.s. (1949), welche ihn Jovet zuschreiben. Es zeigte sich aber, dass dieser Name bei JOVET (1949) nicht zu finden ist, und dass inzwischen in verschiedenen belgischen Arbeiten unter diesem Namen *Ulmus*-Gesellschaften beschrieben wurden, welche eher zu den *Prunetalia*, zum *Carpinion* oder zum *Fraxino-Ulmetum* gehören. Dazu kommt, dass „*Ulmus suberosa*“ keine bestimmte taxonomische Einheit darstellt, und dass das Vorkommen von Korkleisten an den Ästen der Ulmen auch nicht charakteristisch für die Assoziation ist. Der Name „*Violo odoratae-Ulmetum*“ erscheint deshalb besser.

Das *Anthrisco-Fraxinetum* ist, noch mehr als die vorige, hauptsächlich eine menschlich bedingte Waldassoziation. Sie ist zu finden auf gestörten und grundwasserbeeinflussten, sandigen bis tonigen Boden-

profilen in den Gebieten der Meeres- oder Flussablagerungen von französisch Flandern bis Nord-Friesland, d.h. sehr oft in Geländen, welche zuvor niemals Wald getragen haben. Die einzigen Fragen als Bedingung, ob eine Pflanzengesellschaft in Betracht kommt für eine Stellung im System, betreffen deren Einheitlichkeit und das Mass ihrer Harmonie mit den Unweltbedingungen. Für die Wälder gilt dazu nur noch, dass die Baumarten, wenn sie gepflanzt sind, dieselben sind als unter natürlichen Umständen erwartet werden darf. Kiefernforsten werden deshalb hier nicht behandelt. Die Frage der „Natürlichkeit“ darf übrigens hierbei niemals eine Rolle spielen, so wichtig sie an sich auch ist. All unsere „natürlichen“ Waldgesellschaften sind viel stärker menschlich beeinflusst, als man früher dachte (DOING KRAFT, 1955; DOING KRAFT und WESTHOFF, 1959). So wie es Unkrautgesellschaften gibt, welche ihr Dasein ganz dem Menschen verdanken, kann es auch „Unkraut-Waldgesellschaften“ geben, von welchen dies ebenfalls gesagt werden kann. Nur bedarf es einer längeren Zeit, bis diese zu Stande kommen können. Nach Ansicht des Verfassers ist der Zeitraum der konstanten Umweltbedingungen bei den von ihm untersuchten Gesellschaften des *Violo odoratae-Ulmetum* und des *Anthrisco-Fraxinetum* in vielen Fällen genügend lange, um ihren Rang als Wald-Assoziationen zu rechtfertigen. Anfänglich (WESTHOFF, 1952) wurde das *Anthrisco-Fraxinetum*, zusammen mit dem *Convallario-Quercetum*, als „*Quercetum atlanticum*“ angedeutet. Da die unter diesem Namen in Belgien beschriebenen Wälder zum *Carpinion* gehören, ist diese Andeutung nicht richtig. Das „*Quercetum atlanticum*“ kommt in den Niederlanden nicht vor, und erreicht seine Nordgrenze auf dem Kontinent also in Belgien.

Das *Stachyo-Quercetum* ist eine Übergangsgesellschaft zwischen dem *Ulmion carpinifoliae* und dem *Carpinion*, welche wahrscheinlich als eine westliche Parallelie des *Carpino-Ulmetum* (PASSARGE, 1953) betrachtet werden kann, wobei aber die Unterschiede zu gross sind, um beide als geographische Rassen einer einzigen Assoziation aufzufassen. Hierhin gehören wohl auch viele Aufnahmen des „*Querceto-Carpinetum corydaletosum*“.

Carpinion betulus. Obwohl Tendenzen im Sinne der Unterscheidungen von OBERDORFER (1957) und von SCAMONI und PASSARGE (1959) deutlich erkennbar sind, sind die Untereinheiten des *Carpinion* in den Niederlanden so unscharf voneinander getrennt, dass keine verschiedenen Unterverbände, höchstens vielleicht Assoziationen daraus hervorgehen können. Richtiger als „*Querco-Carpinetum*“ wäre „*Carpino-Quercetum*“. Da der erste Name in der Praxis sehr allgemeine Bekanntheit bekommen hat, sollte man ihn aber nicht ohne Notwendigkeit ändern.

Quercion robori-petraeae. Aus der tabellenmässigen Bearbeitung des Verbandes erfolgte eindeutig eine Trennung in einen artenreichen (vorkommend auf relativ reicheren Böden, Trennartengruppen: 30, 32–35, 42, 44, 47–49) und einen artenarmen Unterverband (Trenn-

artengruppen 57 und 58). Damit ist ein guter Anhaltspunkt gegeben für die Begrenzung der Assoziationen, welche in der Literatur der letzten Zeit manchen Schwankungen unterworfen war. Wenn auch die floristischen Unterschiede zwischen diesen beiden Unterverbänden nicht in allen Gebieten so scharf sind als in den Niederlanden (so scheint z.B. *Molinia caerulea*, welche hier im *Violo-Quercion* fast vollständig fehlt, unter anderen Umständen sogar bis ins *Carpinion* und in Buchenwälder vordringen zu können), so sind sie doch überall zurückzufinden. Dabei hat diese Unterscheidung auch interessante geographische Aspekte. Das *Vaccinio-Quercion* steht den *Vaccinio-Piceetalia* am Nächsten, womit es manche Arten gemeinsam hat, welche im *Violo-Quercion* fehlen. In den mehr kontinentalen Gebieten (z.B. Nordost-Deutschland) wird das *Vaccinio-Quercion* zum Teil abgelöst von dem *Vaccinio-Pinion*: auf den trockenen Sandböden kommt Nadelwald an die Stelle des Laubwaldes, grösstenteils mit derselben Krautschicht. Das *Violo-Quercion* enthält dagegen wärme-liebende Arten (z.B. *Mespilus germanica*, *Convallaria majalis*, *Teucrium scorodonia*) und ist dadurch verbunden mit dem *Quercion pubescens*; es hat auch einen mehr südlichen Verbreitungsschwerpunkt.

Die erste Gesellschaft aus dem *Violo-Quercion*, welche dem Verfasser aus der Literatur bekannt ist, ist das „*Querceto sessiliflorae-Betuletum violetosum Rixinianae*“ aus 1937 nach TÜXEN und DIEMONT. Oberdorfer beschrieb ein „*Violo-Quercetum*“ (nicht identisch mit der genannten Subassoziation!) als Assoziation, und in Übereinstimmung mit diesen Präzedenzfällen wurde der Unterverband auf gleichartige Weise benannt (VAN LEEUWEN, 1955; DOING KRAFT, 1955; VAN LEEUWEN und DOING KRAFT, 1959). Er kommt überein mit dem „*Agrostido-Quercion*“ und einem Teil des „*Molinio-Quercion*“ bei SCAMONI und PASSARGE (1959).

Für die reicheren „Traubeneichen-Birkenwälder“ sind schon verschiedene Namen in Gebrauch gewesen (*Quercetum medio-europaeum*, *Fago-Quercetum*) oder vorgeschlagen (*Luzulo-Quercetum*, *Hieracio-Quercetum*). Da der Inhalt der Assoziation, so wie sie hier aufgefasst wird, sich sehr gut deckt mit dem des „*Quercetum sessiliflorae*“ (GAUME, 1924; siehe BRAUN-BLANQUET, 1932) wird sie hier unter dem „modernenisierten“ Namen „*Solidagino-Quercetum petraeae*“ beschrieben. Da unter dem Namen „*Quercetum sessiliflorae*“ auch viele Wälder beschrieben wurden, welche nicht zum *Violo-Quercion* gehören, und die Traubeneiche keine gute Differentialart für die Assoziation ist, soll die Hinzufügung von *Solidago (virgaurea)* den Namen verdeutlichen helfen. Obwohl die erste vollständige Beschreibung dieser Assoziation stammt von BRAUN-BLANQUET (1932), soll sein „*Quercetum medio-europaeum*“ alle *Quercion roburi-petraeae*-Gesellschaften des mittel-europäischen Gebiets umfassen, und im süd-atlantischen Gebiet vom „*Quercetum occidentale*“, im nord-atlantischen vom *Querceto-Betuletum* abgelöst werden. Da diese Grundsätze für unser „*Quercetum petraeae*“ nicht gelten, ist der Name Braun-Blanquets nicht brauchbar dafür. Das „*Fago-Quercetum petraeae*“ (TÜXEN, 1955) ist anders

begrenzt: es umfasst auch Teile des *Querco-Betuletum*, so wie es hier aufgefasst wird. Ausserdem beschrieb schon LEMÉE (1937) ein „*Querceto-Fagetum*“ (eine *Querco-Fagion*-Assoziation!), so dass der Name „*Fageto-Quercetum*“ nicht mehr gut verwendbar ist. Das *Solidagino-Quercetum petraeae* besiedelt meistens die sauren Lehmböden (z.B. Löss) der oberen Teile von Hügeln, deren Hänge *Querco-Carpineten* bzw. *Quercion pubescantis* (in Mittel-Frankreich) tragen. In *Querco-Betuletum*-Landschaften trifft man es dagegen an den reichsten Stellen an (z.B. wo Riss-Geschiebelehm oder lehmiger Moränensand ganz oder nahe an die Oberfläche tritt, oder der Lehmgehalt des Sandes hohe Werte erreicht).

Auch die Böden der drei übrigen *Violo-Quercion*-Assoziationen sind deutlich reicher als die des *Querco-Betuletum*. Dieser Reichtum stammt aber nicht von Lehm-Bestandteilen, sondern von schwachen Grundwasser-Einflüssen, Sedimentation oder anderen, manchmal menschlich bedingten, Einflüssen von aussen her. Es betrifft hier oft die jüngeren, noch nicht ausgelaugten Sandböden, oder solche, welche durch Störung des Bodenprofils oder Anreicherungen von aussen her verjüngt wurden. Man könnte die Stellung dieser Wälder innerhalb der *Querco-Piceetea* vergleichen mit der des *Alno-Ulmion* innerhalb der *Querco-Fagetea*. Auch hier gilt das dort über den Einfluss des Menschen gesagte: wenn dieser Einfluss nicht zu stark ist, und lange genug dauert, um die Vegetation in Stand zu stellen, sich dabei anzupassen, gibt es keinen Grund, den entstandenen Pflanzengesellschaften ihren Platz im System zu verwehren. Sehr schöne und homogene Wälder aus der Assoziationsgruppe des *Violo-Quercetum* gibt es, welche ihr Entstehen aus einem *Querco-Betuletum* wahrscheinlich jahrhundertelanger Einweihung von Staub („äolische Düngung“) aus den nahegelegenen Äckern verdanken (Mitt. C. P. van Goor, E. Stapelveld). Dazu kommt, dass an anderen Stellen unter natürlichen Umständen nahezu dieselben Waldtypen zu finden sind.

Das *Violo-Quercetum* kommt hauptsächlich im Süden und Osten der Niederlande vor. Im Westen wird es abgelöst von dem *Convallario-Quercetum* der alten Dünenlandschaft, während im Norden wahrscheinlich eine dritte Assoziation, welche auffällt durch die Kennart *Corydalis claviculata*, unterschieden werden muss (eine ausführliche Beschreibung der Waldgesellschaften dieses Gebiets wird demnächst gegeben werden von E. Stapelveld). Dies ist wohl der einzige Fall, worin in dem so kleinen Gebiet der Niederlande drei verschiedene Assoziationen aus derselben Gruppe vorkommen. Dass hier nicht drei geographische Rassen einer einzigen Assoziation vorliegen, folgt nicht nur aus den grossen floristischen Unterschieden und der Anwesenheit guter lokaler Kennarten, sondern auch aus der verschiedenartigen Untereinteilung dieser Assoziationen.

Das „*Querco-Betuletum*“ ist, wie aus der gesamten Einteilung des Verbandes ersichtlich ist, viel enger gefasst als ursprünglich der Fall war. Um die Zahl der Namen nicht zu viel zu vergrössern, wurde der alte Name beibehalten, und auch die Umstellung in „*Betulo-Quercetum*“, aus denselben Gründen als bei dem *Querco-Carpinetum*, nicht

durchgeführt. Wenn es sich um eine neubeschriebene Assoziation gehandelt hatte, wäre „*Vaccinio-Quercetum*“ als Name gewählt werden, da das Vorkommen der Birke gar nicht charakteristisch für sie ist, besonders in ganz natürlichen Wäldern (A. J. Havinga).

Sphagno-Betulion pubescantis. Dieser Verband enthält keine verschiedenen Unterverbände. Die wenigen dazu gehörenden Wäldchen, die in den Niederlanden angetroffen werden, gehören zu einer Gebietsassoziation, welche nahe verwandt ist mit dem *Querco-Betuletum*, und nach SCAMONI und PASSARGE (1959) als „*Periclymeno-Betuletum pubescantis*“ benannt werden kann.

Alnion glutinosae. Wie bei dem *Quercion robori-petraeae* zeigen die Tabellen dieses Verbandes eine klare Trennung in eine Ausbildung auf saurem, armem Boden und einen auf weniger extremem Boden, welche nach Abtrennung der Gebüsche zusammengefasst werden können in die Assoziationen *Sphagno-Alnetum* (Trennartengruppen 47, 51, 53, 57 und 60–63 und *Irido-Alnetum* (Trennartengruppen 1–8, 14, 21, 26, 27, 30 und 67–69).

Parallel damit verläuft die Trennung in *Salicion auritae* und *Alno-Salicion cinereae* bei den Gebüschesgesellschaften. Das „*Cariceto laevigatae-Alnetum*“ (SCHWICKERATH, 1938) und das „*Alno-Betuletum*“ (SCAMONI und PASSARGE, 1959) fallen wohl beide in das *Sphagno-Alnetum*. Der hier gebrauchte Name ist eine Umstellung von „*Alneto-Sphagnetum*“ (LEMÉE, 1937), die Gesellschaft wurde schon eher beschrieben von ALLORGE (1922) unter dem Namen „taillis tourbeux à Spaignes et *Carex laevigata*“. Da *Betula pubescens* und *Alnus glutinosa* in diesem „Niederwald“ eine sehr wichtige Rolle spielen, handelt es sich nicht um eine Gebüschesgesellschaft, sondern um einen durch menschlichen Einfluss schon etwas degradierten Wald. Genau dasselbe gilt für das „*Betuleto-Salicetum*“ von MEIJER DREES (1936). Eine neue Sub-Assoziation des *Sphagno-Alnetum* wurde beschrieben von MAAS (1959). Der Unterschied dieser Assoziation mit dem *Irido-Alnetum* (p.p. = *Carici elongatae-Alnetum*) ist nicht an erster Stelle ein geographischer (beide kommen in grossen Gebieten nebeneinander vor, ebenso wie *Carici remotae-Alnetum* und *Carici remotae-Fraxinetum* bzw. *Macrophorbio-Alnetum* und *Pruno-Fraxinetum*), sondern hängt zusammen mit dem Nährstoffgehalt des Bodens.

Die Trennung zwischen „*Thelypterideto-Alnetum*“ und „*Carici elongatae-Alnetum*“ (VAN DIJK, 1955) kann nicht aufrechterhalten werden. Die *Alnion glutinosae*-Gesellschaften können sich aus verschiedenen Sumpfgesellschaften entwickeln, und zeigen diese Vergangenheit dann noch in ihrer Artengarnitur. Dies geht auch sehr deutlich hervor aus den Untersuchungen von KOP (1961). Derartige, im Laufe der Entwicklung langsam verschwindende floristische Unterschiede dürfen nicht verwendet werden zur Aufstellung verschiedener Assoziationen. Innerhalb des grossen Areals des „*Carici elongatae-Alnetum*“ ist die Erscheinung, dass *Dryopteris thelypteris* und *Carex elongata* einander oft ausschliessen, nur lokal, ohne dass ein Grund

vorliegt, diese Lokalität als ein eigenes geographisches Gebiet zu betrachten. Ausserdem haben die Untersuchungen von MAAS (1959) gezeigt, dass *Carex elongata* auch fehlt in den Sub-Assoziationen „*pellietosum*“ und „*cardaminetosum*“. Zur Namengebung ist diese Art also weniger geeignet, besser ist der hier gewählte Name: *Irido-Alnetum*. Man kann die Assoziation also wohl am Besten in 4 Sub-Assoziationen verteilen, wobei *Carex elongata* und *Dryopteris thelypteris* als Differentialarten einer oder mehreren dieser betrachtet werden können.

Pruno-Rubion subatlanticum. Die Unterscheidung der *Prunetalia* in *Rubion* und *Berberidion* verläuft nicht parallel mit der Einteilung der korrespondierenden Waldgesellschaften. In Nordwest-Europa, wo beide Verbände nebeneinander vorkommen, findet man das *Berberidion* (ebenso wie manche andere Einheit mit südlichem Verbreitungsschwerpunkt) auf ausgesprochen kalkreichen, das *Rubion* („*subatlanticum*“!) auf neutralen oder schwach sauren Böden. Doch gibt es ausgesprochene Unterschiede zwischen den Hecken und Waldrändern in *Fagetalia*- und solchen in *Populetalia*-Landschaften. Diese können zum Ausdruck gebracht werden durch Aufstellung von Unterverbänden innerhalb des *Rubion* und des *Berberidion*. Der Name des ersten Verbandes bedarf einer Ausbreitung zu „*Pruno-Rubion subatlanticum*“, zur Unterscheidung von anderen *Rubus*-Gesellschaften (z.B. *Lonicero-Rubion silvatici*).

Bisher besteht kein Grund, innerhalb der Niederlande für jeden Unterverband mehr als eine Assoziation zu unterscheiden. Für das *Carpino-Prunetum spinosae*, welches mit dem *Querco-Carpinetum* der nicht-kalkreichen Böden („*Carpino-Fraxinetum*“ und „*Carpino-Quercetum*“) korrespondiert, wurde der ursprüngliche Name (TÜXEN, 1952) beibehalten. Das *Sambuco-Prunetum spinosae* korrespondiert mit verschiedenen *Populetalia*-Gesellschaften, und kann wahrscheinlich noch in eine Reihe von Untereinheiten verteilt werden.

Berberidion. Innerhalb dieses Verbandes können noch 4 Assoziationen unterschieden werden.

Die Hecken und Gebüsche auf Kalkböden wurden ursprünglich teils zum „*Querceto-Carpinetum orchidetosum*“, teils zum „*Quercion pubescens*“ gerechnet. Es ist aber kein Zweifel, dass sie grösstenteils zum *Berberidion* gehören. Soweit sie vorkommen auf den Böden des *Ulmion*, korrespondieren sie mit dem *Fraxino-Ulmetum*, und können sie zum Teil angedeutet werden mit dem Namen „*Ulmo-Clematidetum*“. Eine eigene Stellung nehmen aber die Gebüsche der kalkreichen Dün en ein. Alle Wälder und Gebüsche dieses Gebiets wurden anfänglich von MELTZER (1941) als „*Hippophaeto-Ligustretum*“ beschrieben. Die Pionier-Gebüsche der „*Hippophaë*-Variante“ gehören aber eben-sowenig zum *Berberidion* als die Birkenwäldchen („*H.-L. betuletosum*“), welche oft als ein Vorstadium des *Fraxino-Ulmetum* betrachtet werden können (VAN LEEUWEN, 1955; DOING KRAFT, 1955). Obwohl *Hippophaë rhamnoides* ssp. *maritima* in den eigentlichen *Berberidion*-Gebüschen schon fehlt oder stark geschwächt ist, behält BOERBOOM

(1960) den Namen *Hippophaeo-Ligustretum* für den restierenden Teil der Assoziation noch bei. Ein eingehendes Studium dieser Gebüsche in den Niederlanden, Belgien und Frankreich hat aber gezeigt, dass auch diese noch wenig einheitlich sind. Hauptsächlich auf Nordhängen kommt von Castricum (Provinz Nord-Holland) bis zur Insel Oléron (Charente Maritime, Frankreich) ein artenarmes, fast reines *Ligustrum*-Gebüsch vor, welches auf Grund der Artenkombination und der spezifischen Ökologie und Geographie am Besten als eine eigene Assoziation betrachtet werden kann: „*Polyphodio-Ligustretum*“. Es bildet die Fortsetzung nach Süden der auf Grund gleichartiger Argumente aufgestellten Assoziationen *Polyphodio-Salicetum* und *Polyphodio-Empetretum* (Verband *Empetrio-Salicion arenariae*, Klasse *Nardo-Callunetea*). Man kann natürlich diese Gesellschaft als „*Ligustrum*-Soziation“ beschreiben (BOERBOOM, 1960). Ich möchte aber Soziationen im Rahmen des Braun-Blanquetschen Systems nur dann unterscheiden, wenn sie nicht als Assoziationen oder deren Fazies aufgefasst werden können. Da *Ligustrum vulgare* eindeutig eine *Berberidion*-Art ist, gibt es für die hier gemachte Einteilung aber keine Schwierigkeiten. Den eigentlichen Kern des alten „*Hippophaeto-Ligustretum*“ bilden Gebüsche, worin *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna* s.l., örtlich auch *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*, *dumetorum* und *eglantaria* vorherrschen. Es ist nicht erwünscht, diese Assoziation, worin *Hippophaë* und *Ligustrum* beide nur eine untergeordnete Rolle spielen, noch unter dem alten Namen anzudeuten. Sie soll deshalb den Namen „*Polygonato (odoratae)-Euonymetum*“ erhalten.

Auf Kreidekalk (im Süden der Provinz Limburg) gibt es *Berberidion*-Gebüsche, welche z.B. korrespondieren mit dem *Querco-Carpinetum orchidetosum* s.s. („*Asperulo-Carpinetum*“), und von dem *Ligastro-Prunetum spinosae* (TUXEN, 1952; OBERDORFER, 1957; MOOR, 1958) abweichen durch einige wichtige Arten, zum Teil Kennarten, also wohl als eigene Assoziation *Orchido-Cornetum* (Hauptverbreitung in Nordwest-Frankreich) aufgefasst werden können.

Sambuco-Salicion capreae. Da dieser Verband in den Niederlanden noch kaum untersucht wurde, können keine Assoziationen dafür genannt werden.

Arctio-Sambucion nigrae. Hierzu gehören die bisher unbeachtet gebliebenen, aber doch überall verbreiteten nitrophilen Gebüsche von *Sambucus nigra*. Diese Art ist ein normaler Bestandteil verschiedener *Populealia*-Wälder, und kann dort stark schattenertragend sein. Innerhalb der Gebüschi-Hauptformation ist sie Kennart der Klasse *Sambucetea*, kommt aber im *Sambuco-Rubion* und *Sambuco-Berberidion* viel mehr vor als im *Carpino-Rubion* und *Carpino-Berberidion*. Auch im *Sambuco-Salicion capreae* und im *Oenothero-Hippophaeion maritimi* trifft man sie regelmässig, aber in geringen Mengen an. Im *Arctio-Sambucion nigrae* kommt sie dann schliesslich zur absoluten Dominanz. Die Gebüsche von *Sambucus nigra* an alten Mauern, bei Bauernhöfen, in verwilderten Parkanlagen und Gärten usw. bilden die

Assoziation *Aegopodio-Sambucetum ingrae*, mit wahrscheinlich sehr grossem Areal (fast ganz Europa). Die, oft ganz natürlichen, *Sambucus*-Gebüsche in den kalkreichen Dünens, welche meistens *Hippophaë rhamnoides* enthalten, sind in jeder Hinsicht, auch floristisch, so gut gekennzeichnet, dass sie als eigene Assoziation (*Hippophaeo-Sambucetum nigrae*) betrachtet werden müssen. Die Assoziation vermittelt einerseits zum *Berberidion* (*Prunetalia*-Arten treten hier aber stark zurück), anderseits zum nächsten Verband.

Oenothero-Hippophaeion maritimi. Schon an anderer Stelle (S. 30) wurde kurz angedeutet, warum dieser Verband, welcher *Hippophaë*-Gebüsche von meist ± 1 m Höhe umfasst, aus dem „*Salicion arenariae*“ herausgelöst wurde. Nicht nur haben diese Gebüsche floristisch keine wichtigen Arten gemeinsam mit den meisten Beständen von *Salix arenaria* oder *Rosa pimpinellifolia*, und findet man tatsächlich diese drei Arten gewöhnlich getrennt, sondern auch physiognomisch, ökologisch und geographisch sind die Unterschiede sehr gross. Die kalkarmen oder entkalkten Dünens gehören zu den *Querco-Piceetea*- bzw. *Nardo-Callunetea*-Landschaften, die kalkreichen Dünens zu den *Querco-Fagetea*- bzw. *Sambucetea*-Landschaften. Dieser Unterschied ist für die Systematik der betreffenden Wälder, Gebüsche und Zwergstrauchgesellschaften von höchster Bedeutung. Das Vorkommen gemeinschaftlicher „Dünen-Ubiquisten“ wie *Salix arenaria*, *Carex arenaria*, *Festuca rubra arenaria* usw. kommt in dieser Hinsicht erst an zweiter Stelle in Frage bei der Aufstellung von Vegetationseinheiten. Floristisch sind die artenarmen *Hippophaë*-Gebüsche am Nächsten verwandt mit dem *Onopordion*, können aber auf Grund ihres Gebüscharakters ebensowenig damit vereinigt werden als z.B. das *Salicion triandrae* mit dem verwandten *Senecion fluviatilis*. Auch hier zeigt sich, dass der Formations-Gedanke eigentlich schon lange eine wichtige Rolle spielt in der pflanzensoziologischen Systematik. Wohl gibt es offene, niedrige Bestände von wenig vitalem, oft bald wieder absterbendem Sanddorn, welche als „Strauch-Savanne“ am Besten dem *Koelerion* (z.B. *Tortulo-Phleetum*) zugeordnet werden können. Die Kraut- und Moosschicht sind dabei aber auch ganz anders als bei den mehr geschlossenen Gebüschen. Vorläufig liegt kein Grund vor, innerhalb des Verbandes mehr als eine Assoziation (*Oenothero-Hippophaeum maritimi*) zu unterscheiden.

Salicion auritae. Dieser Verband umfasst die beiden, schon lange bekannten Assoziationen *Frangulo-Salicetum auritae* (der Name „*Saliceto-Franguletum*“ wurde umgestellt: es handelt sich doch mehr um ein „*Salicetum*“ als um ein „*Franguletum*“, während ein „*Betuleto-Salicetum*“ nicht ausdrücklich eine Gebüsches-Assoziation darstellt) und *Myricetum gale*. Das *Myricetum* ist eine Pioniergesellschaft des *Sphagno-Alnetum*, während dagegen das *Frangulo-Salicetum* durch Degradation daraus hervorgeht, sowie die *Prunetalia*-Gebüsche aus den *Querco-Fagetea*-Wäldern.

Lonicero-Rubion silvatici und Ulici-Sarothamnion. Diese beiden Verbände wurden in den Niederlanden bisher kaum untersucht, so dass die betreffenden Assoziationen noch nicht genannt werden können. Durch unsere noch ungenügende Kenntnis der *Rubus*-Arten ist dies auf kurzem Termin aber auch nicht möglich. Hierhin gehört z.B. wohl auch das *Rubo-Franguletum* (TUXEN, 1952).

Alno-Salicion cinereae. Das *Irido-Alnetum* geht durch Degradation über in die „sekundären“ Gebüsche des *Alno-Salicetum cinereae*. Diese Assoziation korrespondiert zum Teil aber auch mit Wäldern aus dem *Circaeо-Alnion*. Manchmal ergeben sich dabei allmähliche Übergänge zu dem *Sambuco-Prunetum spinosae*, z.B. Schlagholz von *Alnus glutinosa*, gemischt mit *Rubus*-Arten, *Salix cinerea* und *Crataegus monogyna*. Das „*Salicion cinereae*“ (nach MÜLLER und GÖRS, 1959) umfasst sowohl diesen Verband als das *Salicion auritae*. Die floristischen Unterschiede zwischen beiden sind aber sehr gross. In nassen Teilen der kalkreichen Dünen kommt ein Pioniergebüsch des *Irido-Alnetum* vor, beschrieben von HAECK (1957), welches sich nicht in eine der existierenden Assoziationen einordnen lässt, und deshalb hier als „*Salicetum arenario-purpureae*“ zum *Alno-Salicetum cinereae* gestellt wird. *Salix arenaria* wächst hier, zusammen mit *Salix purpurea*, auf zu mehr als mannshohen Gebüschen, und zeigt so eine Facette ihrer ausserordentlich grossen ökologischen, soziologischen und sogar physiognomischen Amplitude, welche sie geradezu zum Mustervorbild macht einer Art, welche sich nicht eignet als Grundstein zur Unterscheidung einer pflanzensoziologischen Einheit.

Salicion triandrae. In floristischer Hinsicht sind die Weidengebüsche der *Salicetalia purpureae* eher verwandt mit Unkraut-Gesellschaften als mit dem Wald. Der Unterschied zwischen den schwer zugänglichen, dichten Wäldern des *Salicion albae* und den meist offenen, kurzlebigen Gebüschen der *Salicetalia purpureae* rechtfertigt die hier gebrachte Trennung. Das von MOOR (1958) unterschiedene *Salicion elaeagni*, welches verwandt ist mit unserem *Oenothero-Hippophaeion maritimi* (*Calamagrostis epigejos*! Vgl. auch GRAEBNER, 1910), fehlt in den Niederlanden. Neben dem *Salicetum triandro-viminalis* (Pioniergebüsch des *Salicion albae*) gibt es in den schlammigen „Kommen“ des Gezeitengebiets noch ein Gebüsch von hauptsächlich *Salix purpurea* und *dasyclados*. Diese Gesellschaft wurde ursprünglich von Zonneveld beschrieben als „*Alismo-Salicetum purpureae*“ und ist potentiell ein Pioniergebüsch des *Irido-Alnion*. Das „*Salicetum albae*“ (ZONNEVELD, 1960) ist, wie schon an anderer Stelle erörtert wurde, eine komplexe Einheit, welche hier also wieder so viel wie möglich in seine Komponenten zerlegt wurde.

4. SPEZIELLE BEHANDLUNG DER ASSOZIATIONEN

In diesem Kapitel werden für jede Assoziation kurz umschrieben:
UMWELTBEDINGUNGEN (geomorphologische Lage, Bodenverhältnisse; „Great Soil group“ usw.);

AREAL;

DYNAMIK, KONTAKT- UND ERSATZGESELLSCHAFTEN, korrespondierende Kulturlandschaft, **PRAKTISCHE BEDEUTUNG** (für Naturschutz, Landschaftspflege und Waldbau, mit Angabe der wichtigsten fremdländischen Baumarten);

STRUKTUR UND FLORISTISCHE ZUSAMMENSETZUNG;

UNTEREINTEILUNG (Sub-Assoziationen, geographische Unterschiede innerhalb der Niederlande);

HAUPTBLÜTEZEIT DER KRAUTSCHICHT, — die Hauptblütezeit der vorherrschenden Holzgewächse fällt fast immer (mit Ausnahme der *Prunetalia*) auf den Vorfrühling.

Die Reihenfolge der Assoziationen ist so viel wie möglich die nach ihrer floristischen Verwandschaft. Für die systematischen Zusammenhänge wird nach den betreffenden Kapiteln verwiesen. Die floristische Zusammensetzung der Einheiten ist hauptsächlich mit Hilfe der Artengruppen angegeben. Auf Grund der Literatur und eigener Erfahrungen wurden hierbei die Verhältnisse, so wie sie sich aus den Tabellen ergaben, korrigiert und ergänzt.

Salicetum triandro-viminalis. Pioniergebüsch im Überschwemmungsbereich der Flüsse, vereinzelt auch auf anderen nassen, fruchtbaren Böden, z.B. wo Ton abgetragen wurde. Boden humusarm, und an den grossen Flüssen oft stark sandig. Kontaktgesellschaften: *Senecion fluvialis*, *Agropyro-Rumicion crispi*, *Filipendulo-Petasition*, *Bidention tripartiti*. Die Assoziation ist durch die Korbweidenkultur meistens nicht deutlich vom *Salicetum albo-fragilis* zu trennen, und ist überhaupt eine der seltensten aller Gebüschoassoziationen. Sehr geeignet für Pflanzungen zwecks Uferbefestigung oder Landschaftspflege. Da die betreffenden Weidenarten nicht leicht keimen auf trockneren Böden und an öfters überschwemmten Flussufern, können neue Bestände hier nur durch vegetative Vermehrung oder Pflanzung entstehen. Die wenigen natürlichen Vorkommen sollten, zusammen mit den angrenzenden Hochstaudengesellschaften, unbedingt erhalten bleiben. Ausser der Weidenkultur, für welche geeignetes Vermehrungsmaterial im Handel ist, sind die betreffenden Standorte höchstens für die Schilfrohrkultur zu verwenden.

Die Strauchschicht besteht hauptsächlich aus hohen, aber kurzlebigen Weidenarten. Weiter sind Hochstauden, Schling- und Kletterpflanzen (in allen Schichten) und die hohen und mittelhohen grasartigen Pflanzen sehr stark vertreten. Bäume, kleine- und Zergstraucharten, Pteridophyten und moosartige Pflanzen (Einfluss der Überschwemmungen) fehlen fast ganz. Durch den Pionierstandort mit seiner „natürlichen Dünung“ hat die Assoziation den Charakter eines „Unkrautgehölzes“ mit sehr geringer Verwandschaft mit den eigentlichen Wäldern. Die Artengruppen 1–4, 7, 14, 16, 26, 68 und 70 sind stark vertreten, Gruppe 2 ist kennzeichnend für die Assoziation.

Im Gebiet der Gezeitenwirkung (F 3) ist die Zusammensetzung stark abweichend. Als Trennarten für die hier vorkommende Subassoziation *Salicetum triandro-viminalis cardaminetosum* können gelten: *Caltha*

palustris, *Uaucheria* div spec. (Algen), *Angelica sylvestris*, *Cardamine amara*, *Crepis paludosa*, *Impatiens noli-tangere*, *Poa palustris*, *Rumex sanguineus*, *Festuca gigantea*, *Anthriscus sylvestris*, *Ranunculus ficaria* und *Valeriana officinalis*. Durch die täglichen Überschwemmungen und den weniger sandigen Boden haben diese Bestände einen viel nässeren Charakter als die am Mittellauf der Flüsse, wo u.A. *Chenopodium*- und *Atriplex*-Arten, *Polygonum dumetorum*, *Rubus caesius* und *Solanum dulcamara* auftreten. Da auch zwischen den Aufnahmen aus den Gebieten F 2 und F 1 noch wichtige Unterschiede bestehen, aus F 1 aber nur 2 Aufnahmen vorlagen, wurde auf weitere Unterteilung vorläufig verzichtet (vgl. TRAUTMANN & LOHMEYER, 1960).

Salicetum albo-fragilis. Niedrige Waldgesellschaft im Überschwemmungsbereich der Flüsse. Als Sukzessionsstadium folgend auf das *Salicetum triandro-viminalis* (das meistens schon *Salix alba*-Sträucher enthält), aber fehlend an den stark stromexponierten Stellen und auf den höheren Uferwällen. Als natürlicher Aufbau eines regelmässig überfluteten Auenwaldes oberhalb des Gezeitengebiets kann also betrachtet werden ein Gebüschtstreifen in Stromnähe (*Salicetum triandro-viminalis*), dahinter ein *Carici remotae-Populetum* (siehe unten), und dann Wald von hauptsächlich *Salix alba* (*Salicetum albo-fragilis*). Die Böden dieser Assoziation sind an der Oberfläche meistens aufgebaut aus Auelehmschichten, abgewechselt mit dünnen Humusbändchen. Die ersten sind zurückzuführen auf die Überschwemmungsperioden, die letzteren auf den herbstlichen Laubfall. Durch die Flussregulation werden die Überschwemmungen seltener (ausserhalb des Gezeitengebiets) und tritt mehr oder weniger deutliche Moorbildung auf (Entwicklung zum *Macrophorbio-Alnetum* oder sogar *Irido-Alnetum*). In diesem Gebiet bestand die Kulturlandschaft schon seit lange hauptsächlich aus Weiden und Wiesen, abgewechselt mit *Prunetalia*-Gebüschen und einzelnen Pappelbeständen. Wo Tonablagerungen für die Backsteinfabrikation entfernt wurden, sind jetzt oft offenes Wasser oder Sumpfpflanzengesellschaften, soweit die entstandenen Vertiefungen nicht aufs Neue zugeschlämmt wurden. In der letzten Zeit werden viele Gehölze entfernt und die wenigen Heuwiesen umgewandelt in Weiden. Im Gezeitengebiet ist Grünlandkultur erst möglich nach Bedeichung.

In natürlicher, ausgewachsener Form besteht das *Salicetum albo-fragilis* hauptsächlich aus einer Baumschicht und einer sehr üppigen, hohen Krautschicht. Durch die Korbweidenkultur sind solche Bestände in den Niederlanden sehr selten, und ist die Assoziation fast nur als Schlagholz anzutreffen. Da es hier einen sehr schnellwüchsigen Wald betrifft, sollte es möglich sein, in Naturschutzgebieten in verhältnismässig kurzer Zeit wieder Hochwaldbestände entstehen zu lassen.

Die floristische Zusammensetzung des *Salicetum albo-fragilis* ist der des *Salicetum triandro-viminalis* ähnlich. Statt der Artengruppe 2 hat aber die Gruppe 3 hier ihr Optimum. Stärker als dort sind vertreten die Gruppen 8, 12, 30 und 70, was auf den Waldcharakter und die durchschnittlich grössere (weniger schwankende) Bodenfeuchtigkeit

hindeutet. Schwächer vertreten sind Nr. 13, 19, 26 und 28. Für die Untereinteilung der Assoziation siehe ZONNEVELD (1960).

Carici remotae-Populetum nigrae. Artenreiche, hohe Waldgesellschaft in stromnahen, aber durch höhere Lage weniger lang oder oft überfluteten Teilen der Auenlandschaft. Böden weniger wasserhaltig, mehr humos als die des *Salicetum albo-fragilis*. Es handelt sich hierbei um die „Uferwälle“, welche entstanden sind durch Sedimentation des gröberen Materials in Stromnähe der grossen Flüsse, und die Talböden der kleinen Flüsse. Eine weitere Bedingung für die Existenz dieser Assoziation ist ein hoher Kalkgehalt des Bodens. Als Areal kann bis jetzt angegeben werden: die südlichen Niederlande, Belgien und Nord-Frankreich. Auch ausserhalb dieses Gebiets, namentlich in Westdeutschland und England, wird sie wahrscheinlich ebenfalls vorkommen. In der alten Kulturlandschaft sind fast immer Wiesen und Weiden an Stelle dieser Assoziation zu finden, ihre Standorte werden aber manchmal noch angedeutet durch Pappelreihen mit *Viscum album* (lokale Assoziationscharakterart). Tatsächlich handelt es sich um optimale Pappelstandorte. Die Assoziation gehört aber nicht mehr zum *Salicion*, sondern zum *Alno-Ulmion* (Unterverband *Circaeо-Alnion*). Leider liegt nur die Tabelle von ZONNEVELD (1960) aus dem Gezeitengebiet vor (hier beschrieben als „*Carici remotae-Fraxinetum*“), wo wiederum die Korbweidenkultur die Gehölzschicht stark verändert hat. Dadurch ist Artengruppe 2 sehr viel stärker vertreten, als unter natürlichen Umständen der Fall wäre. Unterschiede mit dem *Salicion albae* sind: schwächere Vertretung der Gruppen 1 und 70 (weniger nass!), stärkere Vertretung der Gruppen 8 (charakteristische Gruppe des *Cicaeo-Alnion*, hier sogar optimal entwickelt!), 12 (unter natürlichen Umständen ist die Pappel eine der Hauptholzarten, siehe oben), 14 (*Alno-Ulmion!*), 15 (etwas grössere, aber in absolutem Sinn noch geringe Verwandschaft mit dem *Ulmion*), 26 (Kalkzeiger), 32–34 und 68. Eine Untereinteilung der Assoziation kann erst gegeben werden, nachdem genügend Aufnahmen ausserhalb des Gezeitengebiets vorhanden sind.

Carici remotae-Fraxinetum. Waldgesellschaft steiler Bachländer, oft nur auf wassernah schmale Bänder beschränkt und dadurch fragmentarisch entwickelt oder gemischt mit *Fagetalia*-Arten, manchmal sogar nur zurückzufinden als streifenweises Vorkommen von Arten der Krautschicht (z.B. *Carex remota*, *Festuca gigantea*, *Impatiens noli-tangere*) unter einer *Fagetalia*-Gehölzschicht, dort wo Abflussbahnen des Regenwassers sind (z.B. an Wegrändern). Bedingung ist grosse Strömungsgeschwindigkeit, Sauerstoffreichtum und meistens Kalkreichtum des Wassers, der Boden ist dadurch ein mineralischer Nassboden. Durch die Seltenheit der Standorte und der Kennart (*Carex pendula*) sind die niederländischen Bestände ausnahmslos wichtige Naturschutzobjekte (siehe MAAS, 1959). Menschliche Nachhilfe zur besseren Ausbildung dieser Bestände sollte sich hauptsächlich auf Pflanzung von Eschen beschränken. Das *Carici remotae-Fraxinetum*

ist optimaler Eschenstandort, was NOIRFALISE (1952) sogar veranlasste, die Esche als Kennart zu betrachten. Künstliche Anlage neuer Standorte für diese Assoziation ist fast ausgeschlossen.

Wichtige Artengruppen sind 6–9, 12, 14, 30, 32, 33, 35, 43 und 44. Für die Untereinteilung siehe MAAS (1959); die niederländischen Aufnahmen sind alle aus dem Kreide-Distrikt (Kr) und gehören zu der Subassoziation *C.r.-F. caricetosum pendulae*.

Carici remotae-Alnetum. Waldgesellschaft auf ähnlichen Standorten wie das *Carici remotae-Fraxinetum*, aber an Bachufern in Gebieten mit geringeren Höhenunterschieden, Wasser mit geringerer Strömungsgeschwindigkeit und geringerem Sauerstoff- und Kalkgehalt. Böden meist sandig (*Quercion robori-petraeae*-Landschaft!), mit deutlicher Moorbildung. Die Gesamtoberfläche der noch erhaltenen Bestände ist wie bei der vorigen Assoziation sehr gering, und nicht künstlich zu vergrössern. Es handelt sich um optimale Erlenstandorte, sodass Anbau von *Alnus glutinosa* sich empfiebt, zumal die Art als Baum beträchtliche Größen erreichen kann.

Auch in der floristischen Zusammensetzung ist die Assoziation der vorigen sehr ähnlich. Deutlich schwächer als dort sind vertreten die Artengruppen 7, 9, 35, 43, 44 und 49, deutlich stärker Nr. 1, 5, 12, 15, 67, 68 und 70.

Pruno-Fraxinetum. Waldgesellschaft der flacheren Bachtäler in *Carpinion*- und *Querco-Fagion*-Landschaften, nicht im Kontakt mit dem fliessenden Bachwasser, selten überschwemmt. Grundwasser basenreich (pH 7–8), selten tiefer als ungefähr 40 cm. Bodenprofil oft mit oberflächlicher Moorbildung (Humic-Glei soil). Durch die geomorphologische Lage sind die Bestände meistens grösser als die der zwei vorigen Assoziationen, trotzdem gehört das *Pruno-Fraxinetum* hierzulande zu den seltenen Waldassoziationen. Als Ersatzgesellschaften kamen früher hauptsächlich Heuwiesen vor aus dem *Calthion palustris*, heute sind dies fast überall Weiden (*Cynosurion*). *Prunetalia*-Hecken (*Sambuco-Prunetum spinosae* in verarmer Form) kommen ebenfalls vor. Es wurde ausführlich beschrieben von MAAS (1959), der auch eine Einteilung in 3 Subassoziationen machte. Das *Pruno-Fraxinetum* hat eine sehr dichte und artenreiche Strauchschicht, dagegen eine wenig entwickelte Moosschicht. Die Artengruppe 10 kann lokal als kennzeichnend betrachtet werden. Das *Carici remotae-Alnetum* steht der Assoziation von den bisher genannten Gesellschaften wohl am nächsten, die Gruppen 6–9 und 44 sind dort aber deutlich stärker vertreten, während hier die Gruppen 15, 27, 28, 31 und 36 stärker hervortreten. Das *Pruno-Fraxinetum* enthält den grössten Teil des früheren „*Querco-Carpinetum filipenduletosum*“, mit seinem grossen Blütenreichtum im Frühling und im Sommer.

Macrophorbio-Alnetum. Waldgesellschaft auf alluvialen Nassböden oder in flacheren Bachtälern in *Quercion robori-petraeae*-Landschaften. Das Verhältnis dieser Assoziation zum *Pruno-Fraxinetum* ist mit dem zwischen *Carici remotae-Fraxinetum* und *Carici remotae-*

Alnetum zu vergleichen, sowohl in landschaftlicher als in floristischer Hinsicht. Die Böden zeigen meistens stärkere Moorbildung als die des *Pruno-Fraxinetum* (oft: Half-Bog soils), das Grundwasser ist weniger in Bewegung, sowohl horizontal wie vertikal, aber oft noch basenreich und steht im Mittleren noch etwas höher (20–30 cm). Der mineralische Teil des Bodens kann sandig bis tonig sein (Bach-, Fluss- oder Meeresablagerungen, Flug- oder Dünensand). Durch Einfluss von Düngung und schwacher Entwässerung tritt das *Macrophorbio-Alnetum* an die Stelle der *Alnion glutinosae*-Gesellschaften auf reinen Moorböden. Dies kann entweder auf direkte Weise, also als Sukzessionserscheinung, geschehen durch einsickern von eutrophem Wasser, oder nach Bewaldung von Weiden (*Cynosurion*), welche ursprünglich aus *Alnion glutinosae*- oder sogar *Betulion pubescentis* bzw. *Sphagnion*-Geländen hervorgegangen sind. Durch dieses Vorkommen in der Kulturlandschaft und die Möglichkeit, die Gesellschaft anzupflanzen auf beliebigen Böden mit genügend hohem Grundwasserstand, ist ihre Erhaltung vorläufig genügend gewährleistet, wenn auch die gesamte Oberfläche gering ist, und durch Pappelkultur (es handelt sich um hervorragende Pappelstandorte) immer weiter eingeengt wird. Dies gilt nicht für das von MAAS (1959) beschriebene *Macrophorbio-Alnetum cardaminetosum* bestimmter Bachufer, welches nicht weniger selten und schutzbedürftig ist als die übrigen bachbegleitenden Wälder. Mantelgesellschaften sind entweder das *Alno-Salicetum cinereae*, oder ein fragmentarisches *Sambuco-Prunetum spinosae*. Für Ackerland oder Gartenbau sind die Böden des *Macrophorbio-Alnetum*, wie alle übrigen Böden der *Circaeо-Alnion*-Wälder, weniger geeignet (Ersatzgesellschaften: *Linarietum spuriae equisetetosum*, *Oxalo-Chenopodiетum polyspermi*).

Unterschiede mit dem verwandten *Pruno-Fraxinetum* sind: umgekehrtes Verhältnis in Dichtheit und Artenreichtum der Strauch- und Moosschicht, schwächere Vertretung der Artengruppen 6–10, 28, 31–33, 35 (im *Pruno-Fraxinetum* sehr stark vertreten!) und 36; stärkere Vertretung der Gruppen 4, 5, 11 (charakteristische Gruppe), 13, 14, 16, 54, 64, 68. Als typische *Circaeо-Alnion*-Assoziation ist das *Macrophorbio-Alnetum* sehr reich an Hochstauden und mittelhohen Staudenarten (im Allgemeinen reich an Kräutern), Schling- und Kletterpflanzen und kriechenden Staudenarten, hohen ein- und zweijährigen Krautarten, hohen und mittelhohen grasartigen und moosartigen Pflanzen. Geringen Artenreichtum und Bedeckungsgrad haben die Strauch- und Zwergsstraucharten (nicht aber die Baumarten in der Strauchschicht!), die kleinen ein- und zweijährigen Krautarten und die *Pteridophyta* (in den übrigen Assoziationen des Unterverbandes sind die letzteren besser vertreten, aber doch mit geringem Deckungsgrad). Das *Macrophorbio-Alnetum* enthält Teile des früheren „*Querco-Carpinetum filipenduletosum*“, und des „*Alnion glutinosae*“. Der Blütenreichtum ist geringer und tritt später ein als in der vorigen Assoziation.

Violo odoratae-Ulmetum. Wald- oder Gebüschesellschaft auf

sandigen, nitrat- und meist auch kalkreichen Kolluvionen in geschützter Lage (z.B. am Fuss steiler, erodierender Südhänge sandiger Hügel im Fluss- oder Dünendistrikt); auch wohl auf vergrabenem Boden, z.B. an Wegrändern in den genannten Distrikten. Profil: dunkelbraun- bis schwarz-humoser grober Sand, bis $\frac{1}{2}$ -1 m ohne deutliche Horizonte, darunter allmählich humusärmerer Sand, tief und stark durchwurzelt. Grundwasser befindet sich manchmal im Wurzelbereich (aber nicht über 50 cm, sonst kommt das *Macrophorbia-Alnetum* an die Stelle des *Ulmetum*); dies ist aber nicht notwendig für die Entwicklung des *Ulmetums*, da das Bodenprofil durch seinen hohen Humusgehalt ($\pm 10\%$ bis auf grosse Tiefe) genügend Wasser speichern kann. Da es sich fast immer nur um schmale Streifen handelt an Wald- und Wegrändern, in Gärten und Parken usw., kommen die Bestände des *Ulmetums* selten in Betracht für Rodung zur Gewinnung von Garten- oder Ackerland; wohl wird es bedroht durch Neubau von Häusern usw. am Rande der Ortschaften, und hat es von der Seite des Naturschutzes noch wenig Beachtung gefunden. Neue Bestände können entstehen auf natürliche Weise (nach Erosion) oder in vergessenen Ecken von Gärten, Parken und Wegbepflanzungen.

Wichtige Artengruppen sind Nr. 13-15, 16 (charakteristisch für *Ulmetum* und *Anthrisco-Fraxinetum*), 17 (charakteristisch für das *Ulmetum*), 26 (optimal), 30, 31, 54 und 68. Auffällig ist das zahlreiche Vorkommen sehr früh blühender Arten südlicher Herkunft. Im Hochsommer ist es im *Ulmetum* dunkel und trocken, die Lichtintensität sinkt nach Beobachtungen von P. J. C. Kuiper (mündl.) bis unter 5% nach Entfaltung der Blätter.

Anthrisco-Fraxinetum. Waldgesellschaft feuchter, alluvialer Böden in Küstennähe, mit gestörtem Profil. Boden aus Fluss- oder Meeresablagerungen oder Dünsand, Grundwasser auf 50-100 cm. Profil ohne deutlichen Auswaschungs- und Anreicherungshorizont, meist mit breiter Gleyfleckenzone (veränderlicher Wasserstand) und reduziertem Untergrund meistens auf 1 m oder tiefer. Das heutige Vorkommen dieser Assoziation ist ganz beschränkt auf die Kulturlandschaft: Landgüter, Parke, Gärten, Wegränder, Bauernwäldchen usw. Auch in der floristischen Zusammensetzung zeigen sich menschliche Einflüsse, durch eingeführte, aber seit langer Zeit verwilderte Arten (z.B. *Doronicum pardalianches*). Da die in unserem System zusammengebrachten Pflanzengesellschaften ohnehin schon grösstenteils Gesellschaften der Kulturlandschaft sind, darf die Tatsache, dass das *Anthrisco-Fraxinetum* nicht in natürlichen Landschaften bekannt ist, kein Grund sein, es aus diesem System zu wehren.

Obwohl das *Anthrisco-Fraxinetum* an vielen Stellen im Westen des Landes anzutreffen ist, und es sich, anders wie z.B. beim *Ulmetum*, nicht um schmale Streifen und Ränder handelt, sind Bestände von mehr als 1 ha doch selten. Da es keine Reste alter natürlicher Wälder sind, doch oft sogar ehemaliges Acker-, Wiesen- und Gartenland, kann man kaum von „Ersatzgesellschaften“ reden. Wie das *Ulmetum*, wird auch das *Anthrisco-Fraxinetum* zurückgedrängt durch den Bau von

neuen Strassen und Gebäuden, während es sich an anderen Stellen ausbreitet durch Pflanzungen naturgemässer Holzarten (z.B. der neue amsterdamer Stadtwald, Gesamtoberfläche 900 ha, wovon ein grosser Teil als ein sich entwickelndes *Anthrisco-Fraxinetum* betrachtet werden kann, und verschiedene Wälder in den trockengelegten IJsselmeerpoldern). Es wäre falsch, an diesen Stellen ein *Querco-Carpinetum* pflanzen zu wollen. Unter natürlichen Umständen dauert die Sukzession von tonigem Alluvialboden ohne jegliche Profilbildung bis zum *Carpinion* mit seinem „gray-brown podzolic“-Profil viele hunderte, wahrscheinlich zumindest 1000 Jahre. Kanadapappel, Sitkafichte und Robinie sind die wichtigsten fremdländischen Waldbäume, wofür die Standorte des *Anthrisco-Fraxinetum* geeignet sind. Auch die naturgemässen Baumarten (*Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Acer*) sind hier aber produktiv.

Die grossen Baumarten, Geophyten und kleinen ein- und zweijährigen Kräuter sind im Allgemeinen im *Ulmion* stärker vertreten wie im *Circaeо-Alnion*, während die kleinen Baumarten, Stauden und grasartigen Pflanzen, zum Teil auch die moosartigen Pflanzen durchschnittlich schwächer vertreten sind. Das *Anthrisco-Fraxinetum* ist für eine *Ulmion*-Assoziation noch sehr reich an Hochstauden, während der Reichtum an Geophyten des *Ulmions* hier und im *Ulmetum* seinen Gipfel erreicht. Es handelt sich hierbei hauptsächlich um Knollen- und Zwiebelgewächse, im Gegensatz zu den Wurzelstockgeophyten des *Berberidion* und *Carpinion*.

In der floristischen Zusammensetzung zeigt sich ein atlantischer Einfluss durch das Vorkommen von *Scilla non-scripta* und *Primula vulgaris*. Die Verwandschaft mit dem *Violo odoratae-Ulmetum* ist sehr gross. Verhältnismässig schwächer vertreten im *Anthrisco-Fraxinetum* sind die Gruppen 15, 17, 19, 26 und 28, verhältnismässig stärker Nr. 12, 14 (dichtere Krautschicht), 18 (charakteristische Gruppe), 30 (grösserer Artenreichtum), 33, 53, 54, 64 und 68. Die Konzentration der Blütezeit auf das Frühjahr ist weniger ausgeprägt als im *Ulmetum*, der Höhepunkt fällt auch etwas später (Mai), aber auch hier ist im Sommer der Wald auffallend blütenarm. Kennzeichnend ist auch der grosse Reichtum an wintergrünen Kräutern, welcher auch in den übrigen *Ulmion*-Assoziationen auffällt.

Fraxino-Ulmetum. Waldgesellschaft auf kalkreichen, meist feuchten Sandböden: Flussablagerungen oder Dünensand mit jungem Profil (Alluvial soil oder Regosol). Wie in den übrigen *Ulmion*-Assoziationen zeigt der Boden eine sehr rege biologische Aktivität und dadurch rasche Streuzersetzung und Vermischung der Bodenschichten. Das Profil des *Fraxino-Ulmetum* ist an der Oberfläche mehr oder weniger humos, schon in geringer Tiefe befindet sich freier Kalk (CaCO_2). Auf trockenen Böden wird dieser Kalk bald ausgewaschen und entwickelt sich die Vegetation in Richtung eines *Violo-Quercetum*; Grundwassereinfluss und Tongehalt des Bodens verlangsamt diese Entwicklung, die dabei mehr in Richtung des *Stachyo-Quercetum* verläuft. In den Flusstäler in Kalkgebieten (z.B. in Nord-Frankreich)

kommt das *Fraxino-Ulmetum* oft zusammen mit dem *Carici remotae-Populetum* vor, es nimmt dort die seltener überfluteten Teile des Talbodens ein. Auch ausserhalb des Flussbereichs kann man es manchmal antreffen, nämlich an Erosionsstellen, wo ein *Carpinion*-Profil verschwunden oder von Kolluvium überdeckt ist, und freier Kalk bis nahe an die Oberfläche vorkommt (*F.-U. ulmetosum glabrae* mit *Ulmus glabra* und Artengruppe 36). Im Gezeitengebiet der Flüsse (F 3) fehlt die Assoziation wegen der grossen Nässe alles Geländes ausserhalb der Deiche. Das Vorkommen im Flussdistrikt (F 1 und F 2) ist grösstenteils beschränkt auf Sandablagerungen, welche entstanden sind bei früheren Durchbrüchen der Flüsse durch Deiche oder hohe Uferwälle. In den Dünen ist das *Fraxino-Ulmetum* das erste Wald- und vorläufige Endstadium verschiedener Sukzessionsreihen, überall wo der Kalkgehalt des Sandes genügend (etwa 3 %) und der Wasserstand nicht zu hoch ist (nicht weniger als 30 cm tief im Winter). Durch die vielen und wiederholten Störungen, den Einfluss des Meeres, und das geringe Alter der Dünenlandschaft überhaupt, sind geschlossene, natürliche Wälder dort hauptsächlich beschränkt auf beschützte Stellen. Öfter trifft man Birkenwäldchen an mit der Strauch- und Krautschicht des *Fraxino-Ulmetum*, welche schon mehrmals beschrieben wurden (z.B. MELTZER, 1941; BOERBOOM, 1960), und nach Ansicht des Verfassers keine selbständige Stellung im System der Pflanzengesellschaften verdienen neben dem *Fraxino-Ulmetum*. Die Standorte des *Fraxino-Ulmetum* auf flachem Gelände und mit nicht zu grobkörnigen Böden und zu stark wechselndem Wasserstand sind sehr geeignet für Gärtnereien, Baumschulen usw. Die Blumenzwiebelfelder der abgegrabenen alten Strandwälle stellen ebenfalls solche Standorte dar! Das *Fraxino-Ulmetum* ist in den Niederlanden eine seltene Assoziation, welche ausserhalb der Dünen noch zu wenig unter Naturschutz gestellt ist. Die Wald- und Gebüschtypen der Dünen können und sollen nicht als einzelne Bestände geschützt werden, sondern nur alle zugleichzeitig durch richtige Verwaltung grosser Dünenreservate; bei ihrer Besprechung werden also weiterhin keine Bemerkungen über ihr Schutzbedürfnis gemacht. Ungefähr wie bei den übrigen Assoziationen, wofür dieselbe Bemerkung gemacht wurde, handelt es sich insgesamt um eine Oberfläche, deren Grössenordnung etwa 100 ha betragen mag, sodass deren Reservierung kein bedeutendes ekonomisches Opfer für den Staat darstellt. Neben der hier noch vorkommenden Schwarzpappel liefern Eiche (*Quercus robur*), Esche und Ulme (*Ulmus carpinifolia*) ausgezeichnete Wuchsleistungen in der Assoziation. Als Fremdländer kommen Kanadapappel, Robinie und (speziell in den Dünen) Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) in Betracht. Das Areal des *Fraxino-Ulmetum* lässt sich leicht vermehren durch Anpflanzungen auf geeigneten, auch auf menschlich beeinflussten und künstlichen Böden (Wegränder, Parkanlagen, um Bauernhöfe, in den IJsselmeerpoldern usw.).

Mantelgesellschaften des *Fraxino-Ulmetum* sind die Assoziationen des *Sambuco-Berberidion*. Andere Ersatzgesellschaften sind gewisse Assoziationen des *Mesobromion* (*Medicagno-Avenetum*, *Anthyllido-Sileneatum*), vielleicht besser zusammenzufassen als eigener Verband

Origanion vulgaris, welcher eine Zwischenstellung einnimmt zwischen *Mesobromion* und *Arrhenatherion*) und die Ackerunkrautgesellschaften *Legousietum speculum-veneris* oder *Papaveretum argemone*.

Strauch- und Krautschicht des *Fraxino-Ulmetum* zeigen manche Arten aus den *Prunetalia* (*Crataegus monogyna*, *Brachypodium sylvaticum*, *Fragaria vesca*). Auf diesen reichen, biologisch aktiven und nicht zu nassen Böden ertragen sie offenbar mehr Schatten als in anderen Waldassoziationen: auch im geschlossenen *Fraxino-Ulmetum* können sie keimen und aufwachsen. Dadurch ist die Assoziation sehr reich an grossen Straucharten. Die Hochstauden sind weniger zahlreich als im *Anthrisco-Fraxinetum*, dagegen sind die mittelhohen und kleinen, kriechenden und ausläuferbildenden Kräuter und Gräser auffallend stark vertreten. Die wichtigsten Artengruppen sind Nr. 12, 14, 15, 26 und 27 (charakteristische Gruppe innerhalb der Wald-Hauptformation), 30, 33, 54 und 68. Zwischen dem *Fraxino-Ulmetum* der Dünen und dem der übrigen Landschaften sind sehr deutliche und scharfe floristische Unterschiede. Neben dem *Fraxino-Ulmetum alnetosum* der Flusstäler (OBERDORFER, 1953) und dem *F.-U. ulmetosum glabrae* der *Carpinion*-Landschaften (J. BAKKER, 1961) wurde deshalb eine neue Subassoziation *F.-U. cynoglossetosum* unterschieden, mit dem Artengruppen 19–24 (20–24 zugleich auch charakteristisch für die Assoziation innerhalb der Wald-Hauptformation, lokale Kennart *Scrophularia vernalis*), 39 und 53. Eine verwandte Form kommt wahrscheinlich auch an der Ostseeküste vor (GRAEBNER, 1910). Die von BOERBOOM (1960) irrtümlich als *Convallario-Quercetum* beschriebenen *Quercus robur*- und *Populus nigra*-Wälder sind auch Beispiele des *Fraxino-Ulmetum cynoglossetosum*. Trenggruppen des *F.-U. alnetosum* sind Nr. 4, 5, 28, 31, 35–38, 41 und 44. Die Hauptblütezeit fällt noch etwas später als im *Anthrisco-Fraxinetum*, nämlich auf den Vorsommer (Mai–Juni) und hält auch länger an.

Stachyo-Quercetum roboris. Waldgesellschaft auf humosen, nicht oder wenig gestörten, neutralen bis schwach saueren Alluvialböden mit Grundwasser auf 30–100 cm. Diese, ehemals weit verbreitete Assoziation kommt vor auf alten Meeres- oder Flussablagerungen, in Bachtälern und in feuchten Teilen der Landschaft der alten Strandwälle, auf Sand, Lehm oder Ton, und vermittelt zwischen den genannten *Ulmion*- bzw. *Circaeо-Alnion*-Gesellschaften und dem *Carpinion*. Das Profil zeigt Anfänge von Auswaschung unter Einfluss des überflüssigen Niederschlags, aber noch kaum einen erkennbaren B-Horizont (Humic-Glei oder Brown Forest Soil). Es enthält wenig oder keinen freien Kalk mehr im Wurzelbereich der Krautschicht. Ersatzgesellschaften sind Hecken (*Sambuco-Prunetum spinosae*), Grünlandgesellschaften (*Cynosurion*, *Arrhenatherion*), Äcker (*Veronico-Lamietum hybridii*, *Chrysanthemo-Sperguletum*) und Gärten (*Mercurialetum annuae*). Das Areal des *Stachyo-Quercetum* ist sehr gross, mindestens so gross als das Areal des *Carpinion betulus*, wenn man die verschiedenen geographischen Rassen als eine Assoziation betrachtet. Zur weiteren Klärung dieses Problems müsste man aus den verschiedenen

veröffentlichten Tabellen des *Querco-Carpinetum* die mit dem *Stachyo-Quercetum* verwandten Aufnahmen auslesen.

In der eingedeichten Fluss- und Marschenlandschaft korrespondiert die Abwechslung von höheren Wällen (Uferwälle, alte, vollgeschämmte Fluss- und Prielbette) und dazwischen gelegenen Mulden („kommen“) mit den Standorten des *Ulmion* (meistens *Stachyo-Quercetum*) und *Circaeо-Alnion* (meistens *Macrophorbio-Alnetum*). In den Diluvialgebieten und in der Landschaft der alten Strandwälle trifft man das *Stachyo-Quercetum* an entlang der Talränder, als Übergang zwischen den trockenen (*Quercion robori-petraeae*) und den nassen Teilen der Landschaft (*Circaeо-Alnion*). In all diesen Landschaften liegt das *Stachyo-Quercetum* also gerade dort, wo die mittelalterlichen oder noch älteren, heute noch bestehenden Siedlungen gegründet wurden (vgl. ELLENBERG, 1937). Seine Standorte sind nicht nur geeignet für Wiesen, Ackerland und Gärten, doch insbesondere auch für Obstgärten, welche dann auch konzentriert sind auf die genannten Landschaftsteile. Nach Wiederbewaldung dieser Kulturlandschaften (viele Landgüter im 17. bis 19. Jahrhundert, Jagd- und Bauernwäldchen, öffentliche Parke im 20. Jahrhundert) entsteht, wegen der Veränderung des Bodenprofils, nicht wieder das ursprüngliche *Stachyo-Quercetum*, sondern (im Westen des Landes) ein *Anthrisco-Fraxinetum*. Durch diese Ursachen ist das *Stachyo-Quercetum roboris*, ursprünglich mit dem *Macrophorbio-Alnetum* eine der verbreitetsten Waldgesellschaften in den Niederlanden, jetzt eine der seltenen geworden, und verdient also alle Aufmerksamkeit der Naturschutzorgane. Auch in den Hügellandschaften und Mittelgebirgen West- und Mitteleuropas ist es eine ganz allgemeine Erscheinung, dass gerade die schmalen *Alno-Ulmion*-Wälder der kleineren Täler schon seit dem Mittelalter gerodet sind, auch dort, wo *Carpinion* oder *Quercion robori-petraeae* noch heute grosse Oberflächen einnehmen. Früher wurden die betreffenden Bestände beschrieben als „*Querco-Carpinetum stachyetosum*“ (z.B. MEIJER DREES, 1936) und „*Q.-C. corydaletosum*“, zum Teil gehören diese Wälder aber zum *Ulmion*, der im *Carpinion* verbleibende Teil wird jetzt von LOHMEYER (1960) teilweise angedeutet als „*Querco-Carpinetum athyrietosum*“.

Die Baumschicht ist von der des *Anthrisco-Fraxinetum* kaum verschieden, die wichtigsten Arten sind *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudo-platanus*, auch *Ulmus carpinifolia* und *Ulmus glabra* sind hier zu Hause. *Populus canadensis* und *Fagus sylvatica* sind nicht ganz standortsgerecht, aber werden oft doch mit Erfolg angebaut. Die geeigneten fremdländischen Arten sind dieselben wie beim *Anthrisco-Fraxinetum*.

Das *Stachyo-Quercetum* ist ärmer an Hochstauden als die übrigen Assoziationen des *Ulmion*, aber reicher an kleinen und mittelhohen Stauden und grasartigen Pflanzen.

Artengruppen, welche besser vertreten sind als im *Anthrisco-Fraxinetum*, sind Nr. 29 (charakteristische Gruppe), 33, 35, 42, 44 und 46 (im Allgemeinen: grössere Verwandschaft mit dem *Querco-Carpinetum*), das Umgekehrte ist der Fall mit den Gruppen 5, 13, 14, 16, 18

und 68. Die atlantische Ausbildung der Assoziation ist gekennzeichnet durch *Scilla non-scripta*. Die Blütezeit der verschiedenen Gewächse ist ziemlich gleichmässig verteilt über Frühjahr und Sommer.

Sambuco-Prunetum spinosae. Gebüschesellschaft auf neutralen bis schwach sauren *Alno-Ulmion*-Böden, Ersatz- und Mantelgesellschaft dieser Wälder. Areal: subatlantisch. In der heutigen niederländischen Kulturlandschaft hauptsächlich zu finden in den Distrikten L, Kr, F 1 und F 2, aber nirgends ganz fehlend, und auf allen geeigneten Böden eine der wichtigsten Assoziationen für die Landschaftspflege, zusammen mit anderen Arten auch brauchbar für grössere Gärten und Parkanlagen. Für die Bedeutung für den Naturschutz siehe unter *Ulmo-Clematidetum*.

Sehr reich an Schling- und Kletterpflanzen („Schleiergesellschaften“) und grossen Straucharten, reich an Hochstauden, Geophyten, ein- und zweijährigen Krautarten und Pteridophyten, arm an Baumarten (auch in der Kraut- und Strauchschicht), kleinen- und Zwergsstraucharten, niedrigen Stauden und grasartigen Pflanzen, ziemlich arm an moosartigen Pflanzen. Die wichtigsten Artengruppen sind 4, 13–15, 19, 27, 28 (charakteristische Gruppe!), 30, 35, 54 (*Rubus*-Arten!) und 68.

Carpino-Prunetum spinosae. Gebüschesellschaft auf neutralen bis schwach sauren *Carpinion*-Böden, Ersatz- und Mantelgesellschaft verschiedener Subassoziationen des *Querco-Carpinetum*. Areal: subatlantisch. Vorkommen in den Distrikten L, Kr, stellenweise in F 1, S und Dr, und in diesen Gebieten auf geeigneten Böden sehr wichtig für die Landschaftspflege und als Erosionsschutz.

Artengruppen, welche im verwandten *Sambuco-Prunetum* fehlen oder deutlich schwächer vertreten sind, sind Nr. 27, 31, 33–35, 39–48, 50, 51, 53 und 64. Das Umgekehrte gilt für Nr. 3–5, 12, 28 und 54. Die Unterschiede zwischen beiden Unterverbänden des *Rubion* werden stark verwischt durch den Gebrauch der Waldränder als Abfallstätten durch die lokale Bevölkerung und Ruhestätten für das Vieh. Hierdurch sind Gruppen wie Nr. 13–15 auch im *Carpino-Rubion* stark vertreten. Wo dies nicht der Fall ist, fehlen diese Gruppen oft fast ganz; von derartigen Stellen konnten aber leider keine Aufnahmen beschafft werden.

Oenothero-Hippophaetum. Niedrige Gebüschesellschaft in trockenen, kalkreichen Dünen (Kalkgehalt mindestens 4 %), mit nicht zu humusarmen, aber doch sehr schwach entwickelten Profil (5–10 % Humus im A 1-Horizont), früher z.T. beschrieben als „*Hippophaë*-Variante“ des „*Hippophaeo-Ligustretum*“ (MELTZER, 1941). Hauptverbreitungsgebiet: Küstendünen von der Normandie bis Egmond (Prov. Nord-Holland), wahrscheinlich auch in Gross-Britannien, nach Norden stellenweise (abhängig vom Kalkgehalt des Dünensandes) noch bis zur Nordküste Jütlands (BARKMAN c.s., 1957). Nicht alle *Hippophaë*-Gebüsche wurden zu dieser Assoziation gerechnet. Die 1½–3 m hohen Gebüsche von *Hippophaë* und *Sambucus nigra*, mit stark nitrophilem Unterwuchs, zum Teil auf Grundwasserböden, können als

eigene Assoziation (*Hippophaeo-Sambucetum*) unterschieden werden. Die offenen, nur $\frac{1}{2}$ m hohen *Hippophaë*-Bestände mit *Koelerion*-Arten können nicht zur Gebüscht-Hauptformation gerechnet werden. Die ephemeren *Hippophaë*-Gebüsche auf den westfriesischen Inseln mit *Polypodium vulgare*, *Hieracium umbellatum* var. *linariifolium*, *Epilobium angustifolium*, *Veronica officinalis*, *Senecio sylvaticus* usw. könnte man geneigt sein, als eigene Assoziation („*Polypodio-Hippophaetum*“) aufzufassen, aber die Einwände MELTZERS (1944) und WESTHOFFS (1947) dagegen haben auch im Licht der neuen Auffassungen nichts von ihrer Gültigkeit verloren. Abweichend sind auch die *Hippophaë*-Gebüsche im nördlichen Skandinavien (PALMGREN, 1912), sie scheinen dem *Hippophaeo-Sambucetum eupatorietosum* noch am Nächsten zu stehen.

Das *Oenothero-Hippophaetum* folgt als Sukzessionsstadium auf das *Festuco-Ammophiletum* („*Elymo-Ammophiletum festucetosum*“) oder auf das *Onopordion acanthii*, und ist offenbar eine sehr ungünstige Umgebung für die Ansiedlung anderer Holzgewächse, sodass es oft sehr lange in Stand bleibt (siehe aber unter „*Polygonato odoratae-Euonymetum*“). Es kann sehr ausgedehnte Bestände bilden. Auf die Dauer kann es durch Auflösung des Kalks in den oberen Bodenschichten an Vitalität verlieren, und sogar lückig werden und übergehen in *Koelerion albescens*. Diese Sukzession wird wahrscheinlich durch die hier öfters auftretenden Brände beschleunigt. Umgekehrt installiert sich dort, wo kalkreicher Sand aus tieferen Bodenschichten an die Oberfläche kommt, leicht wieder ein neues *Oenothero-Hippophaetum*. Für Pflanzungen auf frischem Dünensand ist es deshalb sehr geeignet. *Oenothera biennis*, nach der die Assoziation benannt wurde, ist zwar ursprünglich eine Adventivpflanze, die ganze Dünenlandschaft ist aber in ihrer heutigen Form in historischen Zeiten entstanden, sodass der Einfluss des Menschen daraus nicht wegzudenken ist.

Die wichtigsten Artengruppen sind 13, 14, 19, 20–21 und 23 (3 charakteristische Gruppen), 26, 34, 39 und 68. Die Hauptblütezeit der aspektbestimmenden Kräuter dieser Assoziation fällt in den Hochsommer.

Hippophaeo-Sambucetum. Hohe Gebüschtgesellschaft in trockenen oder feuchten, kalkreichen Dünen an besonders nitratreichen Stellen im Gebiet des *Oenothero-Hippophaetum*, aber stärker wie dieses konzentriert auf die niederländische Küste südlich von Egmond. Diese Assoziation kommt vor in sehr jungen, meeresnahen Teilen der Dünenlandschaft, hauptsächlich an Osthängen, wo durch Windtransport eine Anreicherung an nitratreichem Material (Strandsand, Pflanzenteile) auftritt, und in feuchten, jungen Dünentälern. Weiter kommt sie auch an vielen Stellen vor auf ehemaligem Kulturland (Kartoffeläcker) in den Dünen. Hier herrscht meistens *Hippophaë* vor statt *Sambucus*. Die Assoziation entsteht wahrscheinlich stellenweise aus dem *Oenothero-Hippophaetum*, und kann, solange die Bedingungen sich nicht ändern, lange in Stand bleiben. In feuchten Tälern kann Sukzession in Richtung des *Fraxino-Ulmetum* oder *Macrophor-*

bio-Alnetum auftreten. Bei Verarmung des Bodens sterben wahrscheinlich erst die *Sambucus*-Sträucher ab, und werden die dadurch entstandenen offenen Stellen eingenommen von anderen Arten.

Unterschiede mit dem verwandten *Oenothero-Hippophaetum* sind: stärkere Vertretung der Gruppen 14, 22 (charakteristische Gruppe), 33, 64 und 68, schwächere Vertretung der Gruppen 20, 21, 23, 26 und 34. Als Subassoziation wurde noch unterschieden das *H.-S. eupatoriетosum* auf Grundwasserböden, mit den Gruppen Nr. 4 (schwach), 5, 67 und 70, während Gruppe 20 hier fehlt. Der übrige Teil der Assoziation kann angedeutet werden als *H.-S. typicum*. Dieses ist arm an Pflanzen mit auffälligen Blüten. Das *H.-S. eupatoriетosum* enthält unter den Trennarten einige Hochstauden, welche im Hochsommer blühen.

Aegopodio-Sambucetum. Hohe Gebüschesellschaft auf sehr nitratreichen Böden, gewöhnlich anthropogen bedingt. Areal: wahrscheinlich subatlantisch. Entstehend aus dem *Arctio-Ballotetum*, aber auch aus verschiedenen Gebüschesellschaften oder an den Standorten verschiedener Waldgesellschaften durch starke Anreicherung an nitratreichem Material (Abfälle usw.); die Aufnahmen der Tabelle waren zum Teil wahrscheinlich solche Bestände.

Wichtigste Artengruppen: 12–16, 30, 33, 68. Hauptblütezeit im Vorsommer.

Sambuco-Salicion capreae. Gebüsches- und offene, niedrige, kurzlebige „Vorwald“-Gesellschaften auf alten Schlagflächen oder aus anderen Gründen nicht mehr bewaldeten Standorten (mit gut entwickeltem Waldbodenprofil) von *Fagetalia*-Gesellschaften. Durch Vorkommen der Artengruppen 4, 12–16, 19, 25–28, 30, 32–35, 38, 39, 41, 64 und 68 verbunden mit anderen *Sambucetalia*- oder *Prunetalia*-Gesellschaften. Charakteristische Artengruppe: 43. Eine wichtige Rolle spielt hier auch die Gruppe 53, welche also auch auf *Querco-Fagetea*-Böden sich sehr gut entwickeln kann, solange sie nicht der Konkurrenz der Gruppen 30, 46 und 54 ausgesetzt ist. Auf diese Weise erklärt sich auch das Vorkommen von Birkenwäldern, welche nur eine Generation standhalten, auf kalkreichen Böden. Diese kommen in ihrer Strauch- und Krautschicht überein mit dem *Querco-Carpinetum* oder *Fraxino-Ulmetum* (Hauptbaumart *Fraxinus excelsior* oder *Quercus robur*) bzw. *Macrorhorio-Alnetum* (dito: *Alnus glutinosa* oder *Fraxinus excelsior*). Will man diese als eigene Einheit auffassen (was in dieser Arbeit nicht geschehen ist), so müsste man sie in oder neben das *Sambuco-Salicion capreae* stellen.

Aufnahmen des *Sambuco-Salicion capreae* waren nicht vorhanden, sodass die Feststellung der niederländischen Assoziationen zukünftigen Untersuchungen vorbehalten bleibt, wobei Kenntnis der *Rubus*-Arten eine wichtige Voraussetzung ist (dasselbe kann gesagt werden vom *Lonicero-Rubion silvatici*).

Polygonato odoratae-Euonymetum. Hohe Gebüschesellschaft an geschützten Stellen mit humusreichem Profil (meistens 10–15 % Humus

im A 1-Horizont) an der Landseite (meistens auf 2 km oder mehr vom Strand entfernt) der kalkreichen (3–5 % CaCO₃) Dünen. Areal: Schwerpunkt an der niederländischen Küste von der Insel Voorne bis Bergen (Prov. Nord-Holland), hier gleichzeitig durch das Auftreten der „Kalkgrenze“ schon an der Nordgrenze des Verbreitungsgebiets. Im Südwesten bis zur Normandie, wahrscheinlich auch in England, dort aber nicht in grösseren Flächen. Die Assoziation entsteht an den geeigneten Stellen (der Humusreichtum röhrt in sehr vielen Fällen her) aus dem *Oenothero-Hippophaetum* oder dem *Anthyllido-Silenetum nutantis*. Der oft noch vorkommende *Hippophaë* muss als Pionier betrachtet werden, und fehlt in gut ausgebildeten Beständen, ebenso wie die Arten des *Koelerion albescens* und *Corynephorion*, wozu auch die Dünenrose (*Rosa pimpinellifolia*) gerechnet werden muss. Wenn Baumarten (z.B. Stieleiche, Birke) da sind, kann sich ein Wald (*Fraxino-Ulmetum*) entwickeln.

Für Pflanzungen in den Dünen ist die Assoziation selbstverständlich von grosser Wichtigkeit. Ihr natürlicher Reichtum an Straucharten ist so gross, dass dabei wenig Bedürfnis besteht an fremdländischen Arten. Man sollte aber Rechnung halten mit den recht hohen Ansprüchen der Assoziation in Bezug auf den Boden und eine geschützte Lage, und sich unter ungünstigeren Umständen beschränken auf anspruchslosere Typen (*Oenothero-Hippophaetum*, Soziationen von *Salix arenaria*).

Das *Polygonato odoratae-Euonymetum* ist, als typische *Sambuco-Berberidion*-Assoziation, sehr reich an grossen und kleinen Straucharten, aber sehr arm an Baumarten, Zwergstraucharten, mittelhohen und niedrigen Staudenarten und Pteridophyten. Die wichtigsten Artengruppen sind Nr. 14, 15, 19, 21–24, 26, 27, 33, 34, 39, 53 und 68. In der Strauchschicht herrscht meistens entweder *Euonymus europaeus*, oder *Crataegus monogyna* vor, die erste Art auf den kalkreichsten Böden. Dies sind zwei Fazies, welche sich nicht deutlich als Untereinheiten voneinander trennen lassen. Hauptblütezeit der Assoziation ist das späte Frühjahr (Mai–Juni).

Polypodio-Ligustretum. Niedrige Gebüschesellschaft, hauptsächlich an Nordhängen und in grossen trockenen Tälern der mässig kalkreichen (2–4 % CaCO₃) Dünen oder an oberflächlich etwas versauerten Stellen mit meistens dünnem A 1-Horizont. Areal: von Südwest-Frankreich (Insel Oléron) bis Bergen (Prov. Nord-Holland), fragmentarisch noch bis zu den nord-friesischen Inseln, wahrscheinlich gut entwickelt auch in Gross-Brittannien und an der Ostseeküste. Verschieden von dem *Polygonato odoratae-Euonymetum* ist nicht nur die Höhe der Strauchschicht, das Areal, das Bodenprofil und das Überwiegen der Nordhanglage, sondern auch das Vorkommen in Meeresnähe (bis zur Innenseite des ersten Dünenrückens!) und die dynamische Stellung: das *Polypodio-Ligustretum* entsteht meistens aus dem *Koelerion albescens*, oft über eine Zwischenphase mit *Salix arenaria* (diese Art vertritt die Stelle, welche *Hippophaë* in der vorigen Assoziation einnimmt). Wenn sich gleichzeitig mit *Ligustrum* oder den

anderen in Frage kommenden Straucharten Bäume angesiedelt haben (an den betreffenden Standorten fast immer *Populus tremula*, *Betula verrucosa* oder *Betula pubescens*), kann auf die Dauer ein lichter Wald entstehen mit allmählich sich lockerner Strauchschicht von *Ligustrum*. In anderen Fällen kann sich *Crataegus monogyna* ansiedeln im *Polyphadio-Ligustretum*, und ein *Polygonato-Euonymetum* (*Crataegus*-Fazies) entstehen.

Da die Standorte des *Polygonato-Ligustretum* meistens doch schon eine gut geschlossene Vegetation tragen, und die natürlichen Bestände meistens nicht gross sind, hat es für die Landschaftspflege etwas geringere Bedeutung als die übrigen Dünengebüschgesellschaften.

Das *Polyphadio-Ligustretum* ist meistens ein sehr dichtes Gebüsch (oft stark windgeschoren) mit einigen Schling- und Kletterpflanzen und hohen Gräsern, aber sehr ärmlichem Unterwuchs (Bodenoberfläche sehr dunkel und trocken). Normalerweise ist *Ligustrum vulgare* vorherrschend, gemischt mit *Salix arenaria* und sehr oft *Rosa rubiginosa*, in Ausnahmefällen tritt *Ligustrum* auf den Hintergrund oder kann sogar fehlen (nördlich von Castricum und innere Teile des Dünengebiets), seine Stelle wird dann eingenommen von Rosenarten (*R. rubiginosa*, *R. canina*, *R. dumetorum*) und *Berberis vulgaris*, lokal auch *Rhamnus cathartica* oder *Salix purpurea*, während in dieser Ausbildung der Assoziation auch *Hippophaë* beigemischt ist. Floristische Unterschiede mit dem *Polygonato odoratae-Euonymetum* sind: stärkere Vertretung der Gruppen 20, 23, 34, 39 (in der Assoziation optimal entwickelt), 52 und 54–57, schwächere Vertretung der Gruppen 13–15, 19, 24 und 27. Hauptblütezeit ist der Vorsommer.

Ulmo-Clematidetum. Hohe Gebüschesellschaft auf gleichzeitig kalk- und nitratreichen Böden: Steilhänge, Wald- und Wegränder in Kr und F 1, bedingt durch Erosion oder andere (oft menschlich beeinflusste) Bodenanreicherung. Areal: südliche Niederlande, Belgien, Nord-Frankreich, wahrscheinlich auch Südwestdeutschland (*Ligstro-Prunetum sambucetosum* OBERDORFER, 1957?) und England. Im Allgemeinen eine Gesellschaft des Kulturlandes, also auf gestörten Bodenprofilen, in der Sukzession also nicht unmittelbar verbunden mit dem *Carpinion*. Wichtigste Kontaktgesellschaften: *Origanion vulgaris* (siehe unter *Fraxino-Ulmetum*), *Linarietum spuriae sherardietosum*, *Sherardia*-Variante des *Legousietum speculum-veneris ranunculetosum*, *Fraxino-Ulmetum*. Die Assoziation ist auf kalkreichen Böden sehr wichtig für die Landschaftspflege (Weg- und Waldränder) und als Schutzmittel gegen Erosion (kleine Steilhänge im Kulturland). Wie die meisten übrigen *Prunetalia*-Gesellschaften ist die Assoziation schutzbefürftig, aber durch die Form und Lage der Bestände dabei ein schwieriges Problem: der moderne Landwirtschaftsbetrieb wird nach den heutigen Auffassungen durch allzuvielen Hecken und kleine Wäldchen gehemmt. Bei Neueinrichtung eines Gebiets, wenn neue Wege, Gräben und Parzellenformen entworfen werden, werden sie manchmal fast alle entfernt, und müssen sie zum Teil durch Neu-pflanzungen ersetzt werden. Will man eine alte Landschaft, mit

dichtem Netz von alten und floristisch und faunistisch reichen Hecken und Wäldchen erhalten, so müsste man das ganze Gelände, mitsamt den Äckern und Wiesen, als Schutzgebiet erwerben.

Das *Ulmo-Clematidetum* ist sehr reich an Schling- und Kletterpflanzen, vor allem in der hohen Strauchschicht. Die wichtigsten Artengruppen sind Nr. 13–15, 19, 25 (optimal in dieser Assoziation), 26–28, 30, 33–35, 39, 54 und 68. Es ist reich an blühenden Pflanzen vom Frühjahr bis in den Spätsommer.

Orchido-Cornetum. Hohe Gebüschesellschaft auf Kalkstein-Vwitterungsböden (Rendzina). Ursprüngliches Vorkommen an besonderen Stellen (Kalkfelsen), die meisten Standorte sind aber durch Bodenerosion (Waldvernichtung, Ackerbau auf zu steilen Hängen) indirekt menschlichen Einflüssen zu verdanken (DOING KRAFT, 1955b). Areal: südlichster Teil der niederländischen Provinz Limburg (Kr.), Belgien, Nordwest-Eifel, Nordfrankreich, wahrscheinlich auch Süd-England. Ersatzgesellschaft ist ein orchideenreiches, atlantisches *Mesobromion*, Klimaxgesellschaft das *Querco-Carpinetum orchidetosum*. Das *Orchido-Brometum* (BRAUN-BLANQUET und SUSPLUGAS, 1937) ist eine sub-mediterrane Assoziation. Nördlich von dieser, und westlich des *Koelerio-Gentianetum*, also im Verbreitungsgebiet des *Querco-Carpinetum orchidetosum* und *Orchido-Cornetum*, muss wahrscheinlich eine *Mesobromion*-Assoziation unterschieden werden, hier provisorisch angedeutet als „*Orchido-Brachypodietum*“; der Name *Orchido-Brometum* (KNAPP, 1942) kann hierfür nicht verwendet werden. *Bromus erectus* spielt hier oft nur eine geringe Rolle, *Brachypodium pinnatum* herrscht meistens vor. Das *Orchido-Cornetum* ist, u.A. wegen seinem Reichtum an seltenen Orchideen, ein sehr wichtiges Objekt für den Naturschutz. Alle noch vorhandenen Bestände sollten erhalten bleiben, dabei gelten aber manchmal die bei der vorigen Assoziation genannten Schwierigkeiten. Im *Mesobromion* und auf alten, erodierten Ackerflächen können neue Bestände entstehen oder durch Pflanzungen in ihrer Entwicklung beschleunigt werden. Tiefere, bearbeitete Böden würden bei solchen Versuchen höchstens ein *Ulmo-Clematidetum* ergeben, in welchem die Meisten der seltenen *Carpino-Berberidion*-Arten sich nicht behaupten können.

Die Assoziation ist reich an Schling- und Kletterpflanzen, grossen und kleinen Straucharten, Stauden (besonders niedrige Arten), Geophyten, hohen ein- und zweijährigen Krautarten und mittelhohen grasartigen Pflanzen, arm an Baumarten (die vielen Baumarten in der Strauchschicht entstammen Aufnahmen, welche niederholzartigen *Querco-Carpineten* nahe stehen), Zergstraucharten, Pteridophyten, hohen grasartigen Pflanzen und moosartigen Pflanzen. Die wichtigsten floristischen Unterschiede mit dem *Ulmo-Clematidetum* sind: stärkere Vertretung der Artengruppen 31, 35–38 (die Letztere ist charakteristisch für die Assoziation), 40–46, 49, 53 (Verwandschaft mit den Birken-Vorwäldern auf kalkreichen Böden) und 54 (siehe oben unter Baumarten), schwächere Vertretung der Gruppen 2–5, 12–17, 19, 25, 28, 64 und 68. Die Hauptblütezeit ist im Vorsommer.

Querco-Carpinetum. Waldgesellschaft auf den reichereren Böden mit gut entwickelten Profil („Gray-brown podzolic“ oder Rendzina), dadurch hauptsächlich auf Gesteinsverwitterungsböden des Hügellandes (Kr), aber auch auf pleistozänen Fluss- (F 1) und Glazialablagerungen (z.B. Geschiebelehm in Dr und Löss in L, G, S und Ke) oder auf tonigen tertiären Ablagerungen (S). Das *Querco-Carpinetum* fehlt also auf den holozänen Böden, und dadurch im ganzen Westen der Niederlande. Das Areal der *Carpinion*-Assoziationen hängt ab von der Art der weiteren Einteilung des Verbandes, vorläufig wurde für die Niederlande der alte Assoziationsname beibehalten. Ersatz- und Mantelgesellschaften sind *Mesobromion*, *Origanion*, *Molinion*, *Atropion*, *Sambuco-Salicion*, *Carpino-Rubion* und *Carpino-Berberidion*, abhängig vom Kalkgehalt und der Feuchtigkeit des Bodens. Die Weiden- (*Cynosurion*), Wiesen- (*Arrhenatherion*) und Ackergesellschaften der Kulturlandschaft korrespondieren durch die Änderung des Bodenprofils (Düngung, Vermischung der Horizonte) nicht mehr mit dem *Querco-Carpinetum*. Wiederbewaldung würde hier vorläufig zu einem *Alno-Ulmion* (*Stachyo-Quercetum*, *Fraxino-Ulmetum*) führen. Das *Querco-Carpinetum* kann also nicht an beliebigen Stellen wiederhergestellt werden, und ist dadurch für seine Erhaltung fast ganz auf Schutz der existierenden Bestände angewiesen. Wie bei den Gesellschaften der *Populetalia* können die naturgemäßen Holzarten (in diesem Fall vor allem *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium* und *Acer pseudo-platanus*) gute Erträge liefern. Als fremdländische Art wird oft *Picea abies* angepflanzt, manchmal auch *Larix decidua* oder *Abies*-Arten. Das *Carpinion* ist floristisch sehr reich, und wird in dieser Hinsicht nur übertroffen von dem *Carpino-Berberidion* und dem *Circaeо-Alnion*. Die meisten Wuchsformen sind gut vertreten. Ausnahmen sind nur die kleinen- und die Zwergsstraucharten und die hohen ein- und zweijährigen Arten, welche schwach vertreten sind. In vielen Merkmalen nimmt das *Carpinion* eine Zwischenstellung ein zwischen den Waldgesellschaften der reichereren, und denen der ärmeren Böden. Die wichtigsten Artengruppen, welche im ganzen *Querco-Carpinetum* vertreten sind, sind Nr. 33, 35 (optimal), 29 und 42 (charakteristische Gruppen), 41, 46 und 54. Für die Untereinteilung des *Querco-Carpinetum* sind schon viele Vorschläge gemacht worden und fast in jedem Land sind wieder andere Benamungen dafür üblich. Durch das grosse Areal (Frankreich bis Russland, Schweden bis Balkan) sind neben den ökologischen auch geographische und klimatologische Unterschiede wichtig. Das niederländische *Querco-Carpinetum* gehört zu einer artenarmen Ausbildung des *Carpinion*, in der z.B. fehlen: südliche Arten wie *Viburnum lantana*, *Sorbus torminalis* und *Festuca heterophylla*, westliche wie *Scilla non-scripta*, *Ornithogalum pyrenaicum* und *Conopodium denudatum*, und kontinentale wie *Carex pilosa*, *C. umbrosa*, *Lonicera xylosteum*, *Melampyrum nemorosum* und *Lathraea squamaria*; die submontanen Arten *Ulmus glabra*, *Taxus baccata*, *Daphne mezereum*, *Rosa arvensis*, *Poa chaixii* und *Galium sylvaticum* sind hier selten, ebenso wie *Tilia cordata*, *Pulmonaria officinalis* und

Euphorbia amygdaloides. Durch Unterschiede in den Bodenverhältnissen zerfällt das *Carpinion* in zwei Teile, welche einerseits in das *Alno-Ulmion*, andererseits in das *Quercion robori-petraeae* übergehen. Auf Grund dessen haben wir (VAN LEEUWEN, 1955) das *Querco-Carpinetum* eingeteilt in eine *Fraxinus*- (Artengruppe 30) und eine *Betula*-Subassoziationsgruppe (Artengruppen 44 und 53). Die erstere enthält das *Querco-Carpinetum orchidetosum* der Rendzinaböden, mit einer abweichenden Reihe von Ersatz- und Kontaktgesellschaften, und einem südlich-atlantischen Areal, gleich dem *Orchido-Cornetum* und dem *Orchido-Brachypodietum*. Wie das (geographisch angrenzende) *Querco-Carpinetum primuletosum* und das *Q.-C. asaretosum* (MOOR, 1960b) ist es floristisch verwandt mit dem *Carici-Fagetum* (Artengruppen 36 und 37), in den Niederlanden spielt die Buche aber nur eine sehr geringe Rolle darin. Bei Aufteilung des *Carpinion* in verschiedene Assoziationen sollte man die Kalk-Eichenhainbuchenwälder (mit Artengruppen 36–38 und 40) zu einer Assoziation oder Assoziationsgruppe („*Asperulo-Carpinetum*“) vereinigen. Nach Abtrennung vom *Carpinion* des ganzen „*Querco-Carpinetum filipenduletosum*“ (die ärmeren Ausbildungen davon, welche nicht dem *Circaeо-Alnion* angehören, können wahrscheinlich besser zum *Violo-Quercion* gerechnet werden) und eines grossen Teils des „*Querco-Carpinetum stachyetosum*“ (*Ulmion carpiniifoliae*) enthält der Verband keine Wälder auf Grundwasserböden mehr, sodass der Gegensatz nass/trocken für seine Untereinteilung auf den Hintergrund tritt zu Gunsten des Gegensatzes reich/arm. Es ergibt sich dann für die Eichen-Hainbuchenwälder auf neutralen bis schwach sauren Böden die Unterscheidung in ein „*Querco-Carpinetum fraxinetosum*“ oder *Carpino-Fraxinetum* (= *Acero-Ulmion* SCAMONI & PASSARGE p.p., Kulturlandschaft überwiegend Grünland) und ein „*Querco-Carpinetum loniceretosum*“ (eventuell als Subass. eines *Carpino-Quercetum* = *Carpino-Quercion* SCAMONI & PASSARGE p.p., Kulturlandschaft überwiegend Ackerland). Innerhalb des *Q.-C. fraxinetosum* können dann noch mehrere Varianten unterschieden werden, wobei die Artengruppen 14, 15, 31, 32, 40 und 68 eine Rolle spielen. Dasselbe gilt für die Gruppen 32, 40, 47, 48, 49, 62 und 64 im *Q.-C. loniceretosum*. Zu dem *Q.-C. fraxinetosum* gehört auch das „*Q.-C. aretosum*“ (ETTER, 1943), zur Subassoziationsgruppe mit den Artengruppen 44 und 53 („*Querco-Carpinetum*“ in engerem Sinn, oder „*Carpino-Quercetum*“, mit starker Vertretung der Gruppe 46) auch das „*Q.-C. luzuletosum*“ (TÜXEN, 1937). Die Hauptblütezeit ist, besonders im *Q.-C. fraxinetosum*, stark auf das Frühjahr konzentriert.

Solidagino-Quercetum petraeae. Waldgesellschaft saurerer, ungestörter Lehmböden (Übergangsformen zwischen Brown Podzolic und Gray-Brown Podzolic soils), z.B. auf Hochflächen im Hügelland (L, Kr) mit sehr alten Bodenprofilen (Red-Yellow Podzolic soils) oder auf sandigem Lehm im Gebiet des Geschiebelehms (Dr), der Staumoränen (G, S) und der lokalen Lössvorkommen (G, Ke). Ersatzgesellschaften: *Digitali-Epilobietum*, *Lonicero-Rubion silvatici*, *Ulici-Sarothamnion*,

Genisto-Callunetum orchidetosum, *Nardo-Gentianetum*. Wie bei den anderen echten Klimaxgesellschaften (*Carpinion*, *Querco-Betuletum*) ist es für die meisten Standorte nicht gut möglich, Sukzessionsreihen aufzustellen. Wahrscheinlich ist das *Solidagino-Quercetum petraeae* oft ein, durch menschliche Einflüsse degradiertes *Querco-Carpinetum* der armen Subassoziationsgruppe oder *Luzulo-Fagetum* (DOING KRAFT, 1955b). Seinerseits kann auf diese Weise das *Quercetum petraeae* so stark verarmen, dass ein *Querco-Betuletum* entsteht. Das Areal des *Solidagino-Quercetum* in der hier vertretenen Auffassung (einschliesslich des „*Quercetum occidentale*“ p.p., des „*Quercetum medioeuropaeum*“ p.p. und des „*Fago-Quercetum*“ p.p.) ist sehr gross: fast ganz Europa, mit Ausnahme der eu-mediterranen, borealen, arktischen, alpinen und sub-alpinen Gebiete.

Wie alle Waldgesellschaften auf ungestörten Böden, ist diese Assoziation selten geworden in den Niederlanden, und sind Verluste gewöhnlich nicht wiederherzustellen. Grössere Bestände (meistens aber als Niederwald) sind nur noch zu finden auf den alten Kreideverwitterungsböden (DOING KRAFT, 1954). Diese haben schlechte bis mässige Holzproduktion, und sind oder werden zum Teil eingepflanzt mit *Larix decidua* oder *Picea abies*. Ebenfalls geeignet für diese Standorte sind *Castanea sativa*, *Abies*-Arten, *Tsuga heterophylla*, *Thuja plicata* und *Chamaecyparis*-Arten.

Das *Solidagino-Quercetum* ist, wie die übrigen Assoziationen des *Violo-Quercion*, floristisch ziemlich arm, und auch strukturell viel weniger stark gegliedert als das *Carpinion betulus*. Nur die *Pteridophyta* und die mittelhohen Gräser sind verhältnismässig stark vertreten. Die wichtigsten Artengruppen sind 33–35 (Trennarten des *Violo-Quercion* gegenüber dem *Vaccinio-Quercion*), 42 und 44 (dito), 45 (charakteristische Gruppe innerhalb der Wald-Hauptformation), 46 (optimal), 47 (charakteristische Gruppen des *Violo-Quercion*), 49 (charakteristische Gruppe der Assoziation), 50–54, 57 (Trennarten der sauren Varianten), 62 und 64 (Trennarten der feuchten Varianten). Hauptblütezeit aller *Quercion robori-petraeae*-Assoziationen ist, abgesehen von den Bäumen, das späte Frühjahr und der Sommer, ferner ist die Zahl der wintergrünen Kräuter hier gering. Im *Solidagino-Quercetum* fängt die Blüte (Verwandschaft mit dem *Querco-Carpinetum*) am frühesten an. In den feuchten Varianten der *Quercion*-Assoziationen, welche ohnehin schon die blütenärmsten sind, fängt sie am spätesten an. Ein weiteres gemeinschaftliches Merkmal der *Quercion*-Wälder ist das Auftreten eines Herbstaspekts mit Pilzen, viel deutlicher als in den übrigen Einheiten. Das *Solidagino-Quercetum petraeae* gliedert sich in eine (artenärmere) Flachland- und eine Hügelland-Form (mit *Luzula luzuloides*, *L. sylvatica*, *Senecio fuchsii*, *Sambucus racemosa*, *Digitalis purpurea* usw.). Die Assoziation ist nicht ganz identisch mit dem *Fago-Quercetum petraeae* (Tüxen c.s.), weil Teile von diesem nach der hier angewandten Einteilung zum *Vaccinio-Quercion* gehören.

Violo-Quercetum roboris. Waldgesellschaft auf sauren, aber nicht

sehr armen Sandböden. Oft als Übergangszone zwischen *Ulmion* und *Vaccinio-Quercion*, z.B. zwischen feuchten Tälern und sandigen Hügeln. Der verhältnismässig günstige Nährstoffreichtum des Sandes röhrt oft von aussen her, z.B. von geringem Einfluss des Grundwassers, von Sandverwehungen, Erosion oder früherer Bodenbearbeitung und -düngung. Es handelt sich dadurch oft um gestörte Bodenprofile. Das Verhältnis zwischen *Violo-Quercetum* und *Querco-Betuletum* ist zu vergleichen mit dem zwischen *Macrophorbio-Alnetum* und *Irido-Alnetum* oder *Stachyo-Quercetum* und *Querco-Carpinetum*: Wiederbewaldung von Kulturland, welches auf früheren *Querco-Betuletum*-Standorten entstanden ist, führt zu einem *Violo-Quercetum*. Dadurch gehören viele Bestände zu alten Landgütern, bei deren Anlage tatsächlich oft Kulturland mit standortsgemässen Baumarten bepflanzt wurde. Vergleich mit natürlichen Beständen zeigt, dass die künstlich entstandenen in ihrer Struktur und floristischen Zusammensetzung oft nicht mehr deutlich von den natürlichen abweichen. Die Unterschiede zwischen dem niederländischen *Violo-Quercetum* und den unter diesem Namen von Oberdorfer beschriebenen Wäldern erschienen, trotz gewisser Differenzen, nicht genügend, um das Aufstellen einer neuen Assoziation zu rechtfertigen. Es handelt sich also wahrscheinlich um eine Assoziation mit grossem Areal in Mittel- und Nordwest-Europa. Abweichend sind aber der Dünen-Eichenbirkenwald der westlichen Niederlande (*Convallario-Quercetum*, siehe unten) und die Wälder mit *Corydalis claviculata* und viel *Ilex aquifolium* in den nordöstlichen Niederlanden (Dr) mit Geschiebelehm im Untergrund. Die letzteren wurden eingehend beschrieben von E. Stapelveld (noch nicht veröffentlicht). Ersatz- und Mantelgesellschaften des *Violo-Quercetum* sind: *Epilobio-Senecietum*, *Lonicero-Rubion silvatici* (?), *Ulici-Sarothamnion*, *Arnosero-Scleranthetum* oder *Papaveretum argemone* (abhängig vom Lehmgehalt des Bodens), *Echinochloeto-Setarietum* oder *Chrysanthemo-Sperguletum* (dito), *Tanaceto-Artemisietum hypericetosum* und *Cynosuro-Lolietum*. Das *Violo-Quercetum* kommt noch an vielen Stellen vor, aber grössere Bestände sind selten. Mehrere davon sind geschützt, sodass die Erhaltung dieser schönen und interessanten Assoziation vorläufig gewährleistet ist. Ausserdem ist es, im Gegensatz zum *Querco-Betuletum*, nicht schwierig, neue Bestände durch Pflanzungen zu gründen. Für die Landschaftspflege im *Quercion robori-petraeae*-Gebiet sind Arten oder Artenkombinationen aus dem *Violo-Quercion* die angewiesenen Bausteine für verschiedenartige Massnahmen. Leider hat sich die störende fremdländische Art *Prunus serotina* auf den betreffenden Standorten eingebürgert, auch in natürlichen Beständen. Für den Waldbau kommt *Quercus robur*, welcher hier langsam wächst, aber ein gut geformter stattlicher Baum werden kann, in Betracht, wenn man in *Quercion*-Gebieten, mit überwiegend Nadelholz-Kultur, an geeigneten Stellen auch Laubholzbestände oder -streifen will. Auch *Fagus* und *Populus tremula* (und verwandte Arten und Hybriden) sind dafür geeignet. Als Nadelholzarten sollte man hier diejenigen verwenden, welche mit den ärmsten Sandböden nicht zufrieden sind, z.B. *Picea abies*, *P. sitchensis*, *Abies grandis*, *A. con-*

color, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga heterophylla*, *Thuja plicata*, *Chamaecyparis nootkatensis* und *Ch. lawsoniana*.

Das *Violo-Quercetum roboris* ist meistens ein geschlossener Eichenwald, in welchem die Birken kaum eine Rolle spielen, und wo die Kletterpflanze *Lonicera periclymenum* optimal entwickelt ist. Strukturell steht es den armen Ausbildungen des *Carpinion betulus* (*Querco-Carpinetum loniceretosum*, Varianten mit Artengruppen 47 und 62) oft noch recht nahe. Floristische Unterschiede mit dem *Solidagino-Quercetum* sind: stärkere Vertretung der Artengruppen 15 (schwache Verwandschaft mit dem *Ulmion*), 27, 48 (charakteristische Gruppe der nordatlantischen, noch abzutrennenden Assoziation, siehe oben) und 54 (optimal), schwächere Vertretung der Gruppen Nr. 45, 46 und 49. Wahrscheinlich kann eine trockene (*V.-Q. typicum*) und eine feuchte Subassoziation (*V.-Q. dryopteridetosum*, mit Artengruppe 64, in nassen Varianten auch mit Arten der Gruppen 5 und 68) unterschieden werden. Die Hainbuche, welche in Süddeutschland (OBERDORFER, 1957) und auch z.B. im Bentheimer Wald (VAN PERLO, 1961) in dieser Assoziation eine wichtige Rolle spielt, fehlt in den Niederlanden oft darin.

Convallario-Quercetum roboris. Waldgesellschaft auf Sandböden wie die des *Violo-Quercetum*, im Gebiet der Küstendünen und alten Strandwälle. Wie bei dem *Violo-Quercetum* handelt es sich sowohl um natürliche Bestände auf jungen, aber ungestörten Bodenprofilen als um gepflanzte Wälder auf ehemaligem Kulturland, welche sich genügend lange ungestört entwickeln konnten, um zu einem neuen Gleichgewicht zu geraten. Die Assoziation ist bisher nur bekannt aus den westlichen Niederlanden (Distrikte Dui und W). In dieser waldarmen Gegend sind Volkserholung, Windschutz und Naturschutz von hervorragender Wichtigkeit, die wenigen grösseren Laubholzbestände mit natürlicher Zusammensetzung (sehr bedroht durch die Bevölkerungszunahme) sollten hier unbedingt erhalten bleiben, und haben von den Naturschutzbehörden noch zu wenig Beachtung gefunden. Die Aufforstungen mit Schwarzkiefer (erfolgreich wegen der grossen Beständigkeit dieser Art gegen den Seewind) in den kalkreichen Dünen, mit *Epipactis helleborine* und *Monotropa hypopithys*, werden von BOERBOOM (1960) mit Recht als Forstgesellschaft des *Convallario-Quercetum* aufgefasst. Das *Convallario-Quercetum* entsteht in der natürlichen Sukzession durch langsame Bodenversauerung aus dem *Fraxino-Ulmetum cynoglossetosum*. Dort, wo keine Anreicherung des Bodens von aussenher (z.B. durch das im Dünensand sehr bewegliche Grundwasser) auftritt, geht es auf die Dauer selbst wieder über in ein *Querco-Betuletum*.

Das *Convallario-Quercetum* ist sehr nahe verwandt mit dem *Violo-Quercetum*, muss aber wegen der Unterschiede in den Kontaktgesellschaften (viele Dünengesellschaften), in der Untereinteilung und in floristischer Hinsicht als eigene Assoziation gewertet werden. Die wichtigsten floristischen Unterschiede sind: Auftreten von *Calamagrostis epigejos*, stärkere Vertretung der Artengruppen 14, 18 (atlan-

tische Arten), 23, 30, 34, 52 und 55, schwächere Vertretung von Nr. 33, 35, 42, 44 (mit Ausnahme von *Convallaria majalis*), 46, 48, 50, 51 und 62 (fehlt vollständig in der Tabelle!). Das *Convallario-Quercetum* ist also eine artenarme Waldgesellschaft. Ebenso wie im *Violo-Quercetum* kann man vielleicht eine feuchte Sub-Assoziation *C.-Q. dryopteridetosum* unterscheiden. Wichtiger ist aber das Auftreten einer zum *Fraxino-Ulmetum cynoglossetosum* vermittelnden Subassoziation *C.-Q. euonymetosum*, mit den Artengruppen 19, 24, 26, 27 und 39. Diese kommt hauptsächlich in der jungen Dünenlandschaft vor (meistens aber nicht näher als 2 km vom Meerstrand). In der Landschaft der alten Strandwälle, wo das *C.-Q. typicum* zuhause ist, kommt das *C.-Q. euonymetosum* noch stellenweise vor, wo Dünen sind, welche wahrscheinlich durch sekundäre Sandverwehungen entstanden, und im Wurzelbereich noch etwas Kalk enthalten.

Ulici-Sarothamnion. Gebüsches- (Mantel-)Gesellschaften des *Violo-Quercion*, auch als Hecken in den aus diesen Wäldern hervorgegangenen Kulturlandschaften (Bretagne!), in *Calluna*-Heiden auf Stellen mit von aussen her angereichertem oder sonstwie gestörtem Bodenprofil, als Unterwuchs in Forstgesellschaften (*Pinus pinaster*-Wälder in Südwest-Frankreich) oder auf alten Schlagflächen. Subatlantische Verbreitung, in den Niederlanden nur vorkommend als, in kalten Wintern zurückfrierendes, *Sarothamnus*-Gebüsch (*Ulex europaeus* bildet hier kaum mehr selbständige, geschlossene Gebüsche). Die *Sarothamnus*-Assoziation kann gute Dienste leisten in der Landschaftspflege, z.B. auf vergrabenem oder aufgeschütteten armen Sandböden, und zur Festlegung erosionsgefährdeter Steilhänge an sandigen Hügeln, Böschungen usw.

Floristisch ist das *Ulici-Sarothamnion* verwandt mit den Waldgesellschaften des *Violo-Quercion*. Die wichtigsten Artengruppen sind Nr. 13, 19, 23, 33, 34 (hier optimal innerhalb der Wälder und Gebüsche), 43 (lokal, Verwandschaft mit dem *Sambuco-Salicion capreae*), 45, 47 (charakteristische Gruppe innerhalb der Gebüschausbildung, 51–54, 57, 62 und 64 (feuchte Varianten). Hauptblütezeit im Frühsommer.

Lonicero-Rubion silvatici. Niedrige Gebüschesgesellschaften auf alten Schlagflächen und in gelichteten Wäldern des *Quercion robori-petraeae*. Nahe verwandt mit dem *Ulici-Sarothamnion* (wahrscheinlich verschiedene *Rubus*-Arten gemeinschaftlich damit) und an Wegrändern usw. öfters damit gemischt auftretend. In der Sukzession folgend auf das *Epilobion angustifolii*. Nicht immer treten diese Gesellschaften auf nach Kahlschlag eines *Quercion*-Waldes. Diese Beziehungen, die floristische Zusammensetzung, geographische Verbreitung und Untereinteilung des *Lonicero-Rubion* müssen noch untersucht werden.

Querco-Betuletum. Niedrige Waldgesellschaft auf sauren Sand- und Lehmböden mit stark heterogenisiertem Profil (Brown Podzolic soils, wahrscheinlich nach sehr langer, ungestörter Entwicklung sogar

Podzol soils, siehe auch unter *Querco-Betuletum molinetosum*). Areal: hauptsächlich in den Gebieten mit pleistozänen Sandablagerungen im Bereich der ehemaligen Vereisung in Nordwestdeutschland (nach Osten ersetzt durch *Pinus*-Wälder), Dänemark, südlichem Schweden, und den Niederlanden, aber auch weiter südlich in Sandgebieten (nördliches Belgien) und fragmentarisch und stellenweise auf stark versauerten Lehmböden (hauptsächlich durch menschliche Einflüsse degradiertes *Solidagino-Quercetum petraeae*) bis in die Schweiz, im Westen wahrscheinlich auch in England. Ersatzgesellschaften: *Corynephorion*, *Thero-Airion*, *Calluno-Genistion*, *Nardo-Galion*, *Empetrop-Salicion arenariae* (Zwergstrauchgesellschaften in den kalkarmen Dünen, z.B. *Polypodio-Empetretum*, *Polypodio-Salicetum*). Obwohl die meisten *Querco-Betuleten* ersetzt sind durch *Calluna*-Heiden (und diese grösstenteils wieder durch Nadelholz-Forsten, Acker oder Wiesen) nimmt es doch noch die grösste Oberfläche ein unter allen niederländischen Waldgesellschaften. Viel davon ist aber Niederwald oder verteilt über sehr kleine Bestände, sodass auch diese Assoziation nur durch Reservierung einer Reihe der schönsten Bestände (wie das auch geschehen ist) erhalten bleiben kann, besonders weil durch Bearbeitung und Düngung oder Kompostierung des Bodens eine Änderung des Standorts auftritt (es entsteht dann ein *Viololo-Quercetum*-Standort), welche erst nach sehr langer Zeit wieder berichtigt ist. Dabei gehören mehrere der niederländischen *Querco-Betuleten* zu den am Besten entwickelten und schönsten, welche es überhaupt gibt. Die Holzerträge des natürlichen *Querco-Betuletum* sind sehr gering, sodass schon seit langer Zeit das Bedürfnis besteht an fremdländischen Arten. Auf den trockenen und mineral- und humusarmen Standorten kommt neben *Pinus sylvestris* fast nur *Pinus nigra* in Betracht, auf den feuchten, aber meistens sehr sauren Standorten *Larix leptolepis*, auf den etwas reicherem (z.B. lehmhaltigen, mineral- oder humusreichen) Sanden auch *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Abies*, *Thuja* und *Chamaecyparis* (siehe unter *Viololo-Quercion*); auch *Quercus rubra* hat man hier stellenweise viel angepflanzt. Durch Bodenbearbeitung, Bekalkung und Düngung kann die Holzartenwahl erweitert werden— der Waldbetrieb wird dabei aber kapital- und arbeitsintensiver.

Das *Querco-Betuletum* (in den Niederlanden, und vielleicht überhaupt einzige Assoziation des *Vaccinio-Quercion*) ist floristisch noch etwas ärmer und strukturell noch weniger gegliedert als das *Viololo-Quercion*. Besonders die Schling- und Kletterpflanzen, grossen Straucharten, Stauden, Geophyten, hohen ein- und zweijährigen Krautarten und mittelhohen Gräser sind sehr schwach vertreten. Demgegenüber ist es reich an Zwergstraucharten, Pteridophyten und pleurokarpfen moosartigen Pflanzen, und sehr reich an kleinen grasartigen Pflanzen, akrokarpfen Moosen (manchmal auch an Flechten) und Pilzen. Die wichtigsten floristischen Unterschiede mit dem *Viololo-Quercion* sind: stärkere Vertretung der Artengruppen 51 und 55 (schwach), 57 (charakteristische Gruppe), 58 und 62, schwächere Vertretung von *Rubus fruticosus* und der Gruppen Nr. 30, 32–35, 42, 44, 47–50, 64 und 68. Die Hauptblütezeit ist im Juni, in den feuchten

Ausbildungen der Assoziation noch später im Sommer. Für die Unter-einteilung der Assoziation besteht noch keine befriedigende Lösung. Nachdem das „*Querco-Betuletum violetosum rivinianae*“ abgetrennt und im *Violo-Quercion* untergebracht wurde, ebenso wie der grösste Teil der „Sub-Assoziationsgruppe mit *Quercus petraea*“, bleibt von den früheren Sub-Assoziationen nur noch das „*Querco-Betuletum molinietosum*“, mit als einziger Trennart mit hoher Stetigkeit *Molinia caerulea*. Diese Art ist aber kein zuverlässiger Zeiger für Bodenwasser: sie kommt auch vor auf trockenen Böden mit ortsteinartigem B-Horizont, und sogar auf Flugsand (nach Untersuchungen von I. S. Zonneveld). Ausserdem erträgt sie keinen starken Schatten, sodass sie fehlt in feuchten Wäldern mit gut geschlossener Baumschicht. Man muss also entweder die Unterscheidung eines „*Querco-Betuletum molinietosum*“ hauptsächlich gründen auf das kennzeichnende Bodenprofil (Low-Humic Glei soils oder Ground-Water Podzol soils) und die Ersatzgesellschaften (u.A. *Genisto-Callunetum molinietosum*), oder nur *Molinia*-Varianten unterscheiden innerhalb einer anderen Ein-teilung in Sub-Assoziationen. Wie im *Querco-Carpinetum* tritt dann, sobald man dem Faktor Bodenfeuchtigkeit weniger Wert beilegt, der Faktor Mineralreichtum des Bodens auf den Vordergrund. Die Arten-gruppen 46, 50 und 64, *Lonicera periclymenum* und *Pteridium aquilinum* kennzeichnen die etwas reichereren Böden, die Gruppe 58 und die Cladonien die ärmsten Böden. Auf Grund dessen liesse sich ein *Q.-B. loniceretosum* und ein *Q.-B. cladonietosum* unterscheiden. An der Küste (Gebiet des *Convallario-Querchetum* in Dui und W) kommt auf sauern, durchlässigen Dünensandböden mit Rohhumusdecke ein artenärmer Eichen-Birkenwald vor, anzudeuten als *Calamagrostis epigejos*-Vikariante des *Q.-B.* Dazu gehört auch das „*Querceto-Betuletum polypodietosum*“ (BRAUN-BLANQUET und DE LEEUW, 1936).

Der Name „*Querco-Betuletum*“ wurde aus historischen Gründen beibehalten, obwohl „*Vaccinio-Querchetum*“ richtiger wäre. Wie *Molinia* und *Calluna*, so verschwinden auch die Bäume der Gruppe 53, besonders die *Betula*-Arten, wenn der Klimaxzustand sich einstellt, sodass *Quercus* und *Fagus* alleinherrschend werden. An sich sind die Vorwald-Arten gar nicht kennzeichnend für die ärmeren Böden (siehe bei *Fraxino-Ulmetum cynoglossetosum* und *Betuletum pubescens*), sie können dort nur viel länger durchhalten wegen des langsamem Wuchses der Klimax-Arten.

Vaccinio-Piceion. In alten Nadelwäldern, besonders dort, wo mehrere Generationen von *Pinus*-Forsten aufeinander folgten, und auf etwas feuchten Böden in den Distrikten Dr und W, stellt sich allmäh-lich ein neuer Gleichgewichtszustand ein. Da *Pinus sylvestris* in den Niederlanden als einheimische Art betrachtet werden muss, könnte man, wie bei dem *Anthrisco-Fraxinetum*, von einer menschlich be-bedigten Waldassoziation reden, welche hier gekennzeichnet wird durch die Artengruppe 59, und von den in Frage kommenden beschriebenen Assoziationen (SCAMONI & PASSARGE) dem *Empetrio-Pinetum* am Nächsten steht.

Periclymeno-Betuletum pubescens. Niedrige, lichte Waldgesellschaft auf Hochmoorböden. In der natürlichen Landschaft am Rande der waldfreien Hochmoorgebiete, in der Kulturlandschaft auf etwas ausgetrocknetem *Sphagnum*-Torf, auch wohl auf sehr sauren und nassen Sandböden mit dünner Torfschicht. Sukzession und Kontaktgesellschaft: entstehend aus dem *Rhynchosporo-Sphagnion cuspidati*. Lässt sich, wie die Gesellschaften der stark heterogenisierten Bodenprofile, nicht auf einfache Weise anpflanzen, also nicht wichtig für Waldbau und Landschaftspflege, aber um so mehr für den Naturschutz. Eine der seltensten Waldassoziationen der Niederlande, und hier nahe am Südwestrande ihres Areals, welches ungefähr mit dem Hauptverbreitungsgebiet des *Querco-Betuletum* zusammenfällt. In wieweit das *Holco-Betuletum pubescens* (OBERDORFER, 1957) des submontanen Gebiets, welches korrespondiert mit dem *Solidagino-Quercetum petraeae*, als eine andere Assoziation betrachtet werden muss, kann hier nicht entschieden werden.

Als fremdländische Holzart kommt nach Entwässerung der Standorte des *Betuletum pubescens* fast nur *Picea abies* in Betracht.

Das *Betulion pubescens* ist floristisch arm, und physiognomisch oft kaum mehr als ein Wald zu betrachten. Man könnte es betrachten als das Vorstadium eines hypothetischen Nadelwaldes im nadelwaldfreien Gebiet West-Europas, ungefähr wie das „*Betulion tortuosii*“ jenseits der subarktischen Nadelwaldgrenze und verschiedene Birken- und Aspenwälder der subalpinen und trocken-kontinentalen Gebiete in Europa, Asien und Nordamerika (KNAPP, 1959). Wie schon an verschiedenen Stellen in dieser Arbeit erwähnt, kann man auch bei den „Eichen-Birkenwäldern“, und sogar bei verschiedenen *Querco-Fagetum*-Assoziationen ein solches Stadium unterscheiden, das sich floristisch nicht von den korrespondierenden eigentlichen Waldgesellschaften trennen lässt. Es erscheint denn auch nicht als gerechtfertigt, auf Grund einer einzigen Artengruppe (Nr. 53) mit sehr weiter Amplitudo, alle diese, unter einander so stark verschiedenen Birken- und Aspenwälder abzutrennen von den eng mit ihnen verbundenen Eichen-, Kiefern- und Fichtenwäldern usw. Diesem Problem wurde eine spezielle Arbeit gewidmet (DOING, 1962).

Das *Periclymeno-Betuletum pubescens* ist reich an kleinen Bäumen, Zwergstraucharten, Pteridophyten und hohen grasartigen Pflanzen, und sehr reich an moosartigen Pflanzen. Große Baumarten, Schling- und Kletterpflanzen in Baum- und Strauchschicht, Geophyten und ein- und zweijährige Krautarten fehlen vollständig, die Staudenarten sind nur in sehr geringen Mengen vorhanden. Die wichtigsten Artengruppen sind Nr. 51–54, 57–65 (60 und 61: optimal) und 70. Die Hauptblütezeit ist das späte Frühjahr und der Frühsommer (Mai–Juni), die Assoziation enthält aber wenig auffällig blühende Arten. Verschiedene Aufnahmen der Tabelle standen dem *Frangulo-Salicetum auritae* recht nahe.

Myricetum gale. Niedrige Pionier-Gebüschesellschaft auf nassen, sauren Sandböden mit beginnender Moorbildung. Areal: atlantisches

Europa. Auf das *Myricetum* folgende Sukzessionsstadien: *Frangulo-Salicetum auritae*, *Sphagno-Alnetum* oder *Periclymeno-Betuletum pubescentis*. Die gesamte Oberfläche der *Myricetum*-Bestände ist gering, und nimmt schnell ab durch Entwässerungen (z.B. in Dünen-tälern im Distrikt W). Schutz einzelner Bestände ist meistens nicht gut möglich (siehe unter *Frangulo-Salicetum*). In der Landschaftspflege wird das *Myricetum* leider noch ganz vernachlässigt, obwohl es gute Dienste leisten könnte an Wald- und Wegrändern usw.

Floristisch ist das *Myricetum* sehr nahe verwandt mit dem *Frangulo-Salicetum* (siehe unten). Unterschiede sind: Vorherrschaft von *Myrica galla*, stärkere Vertretung der Artengruppen 60 und 63 (optimal), schwächere Vertretung der Gruppen Nr. 1, 4, 5, 32, 33, 53–55, 57, 61, 62 und 64–68. In den kalkarmen Dünen (W) kann eine Subassoziation *M.g. salicetosum arenariae* unterschieden werden, mit den Artengruppen 21, 23 und 69. Es besteht kein Grund, dieses zum „*Salicion arenariae*“ (unabhängig davon was man darunter verstehen will) zu rechnen, wie PASSARGE (1961) offenbar meint.

Frangulo-Salicetum auritae. Hohe Gebüschesellschaft auf sauren, mesotrophen Moorböden, oft mit Sandboden in geringer Tiefe (Half-Bog soils). Sehr weites, subatlantisches Verbreitungsgebiet. Stellenweise in der Verlandungssukzession dem *Sphagno-Alnetum* vorangehend, hauptsächlich aber als Degradationsstadium dieser Waldgesellschaft anzusehen. Die einzelnen Bestände sind, wie bei allen Büschen, immer klein. Wie alle anderen Gesellschaften der sauren, nassen Böden ist die Assoziation schutzbedürftig, da in der modernen Kulturlandschaft kein Platz mehr für sie ist. Die meisten Sumpfgebiete sind, wie die Dünenlandschaft, mosaikartig aufgebaut aus vielen kleinen Beständen sehr verschiedenartiger Vegetationseinheiten. Die charakteristischen Assoziationen solcher Landschaften können nicht getrennt, sondern nur alle gleichzeitig geschützt werden durch Reservierung und richtige Verwaltung eines nicht zu kleinen Gebiets. Innerhalb der Naturschutzgebiete kann die Assoziation Bedeutung haben für die Landschaftspflege. Sie kann sich aber an geeigneten Orten leicht und schnell von selbst ansiedeln, sodass es eher ein Problem ist, die Molnietten usw. frei von ihr zu halten.

Das *Frangulo-Salicetum* ist reich an grossen Straucharten, Zwergstraucharten, Pteridophyten, hohen grasartigen Pflanzen und pleurokarpen Moosen usw. (*Sphagna!*). Die wichtigsten Artengruppen sind 5, 32, 53–55, 57, 60–68 (64: optimal) und 70. Die Blütezeit verteilt sich ziemlich regelmässig über das Frühjahr und den Sommer. In den kalkarmen Dünen (Distrikt W) kann wahrscheinlich ein *Frangulo-Salicetum caricetosum trinervis* unterschieden werden (*Carex trinervis* und Artengruppen 21 und 23, Kontaktgesellschaft: *Pyrolo-Salicetum*). Hiervon standen aber keine Aufnahmen zur Verfügung. Im Nordosten der Niederlande (Distrikt Dr) kommt *Salix pentandra* regelmässig im *Frangulo-Salicetum* vor.

Sphagno-Alnetum. Tabellen des *Sphagno-Alnetum* sind zu finden

bei MEIJER DREES (1936) („*Betulo-Salicetum*“) und MAAS (1959). Es handelt sich um eine niedrige Waldgesellschaft, auf denselben Standorten als das *Frangulo-Salicetum*, und mit wahrscheinlich demselben grossen Areal. Pionier- und Erzatzgesellschaften sind: *Caricetum curtae-nigrae*, *Sphagno-Cardaminion*, *Magnocaricion elatae* (zum Teil), *Filipendulo-Petasition* (zum Teil), *Myricetum gale*, *Frangulo-Salicetum auritae*, *Cirsio-Molinietum*, *Ericetum tetralicis*. Kultureinflüsse wirken meistens eutrophierend, wodurch *Irido-Alnetum* oder *Circaeо-Alnion*-Standorte entstehen. Durch die Bewirtschaftung als Niederwald sind Waldbestände des *Sphagno-Alnetum* ohne Beimischung von *Frangulo-Salicetum*- und *Myricetum*-Arten sehr selten. Durch Bestimmung von geeigneten Oberflächen in Naturschutzgebieten zu „absolutem Reservat“ kann dem *Sphagno-Alnetum* Gelegenheit gegeben werden, sich wiederherzustellen. In seiner natürlichen Zusammensetzung ist das *Sphagno-Alnetum* für den Waldbau nicht sehr wertvoll, während mehr-leistende fremdländische Baumarten nicht bekannt sind. Durch die grosse Nässe des Bodens wurzeln alle Arten oberflächlich, und sind höhere Bäume immer sturmgefährdet. Entwässerung und Düngung bedeutet Umwandlung in *Macrophorbio-Alnetum*-Standorte, welche geeignet sind für Kultur von Kanada-Pappeln.

Betula pubescens ist in den Niederlanden die wichtigste Baumart im *Sphagno-Alnetum*. Wenn man aber mit MAAS (1959) die Ansicht vertritt, dass auch Waldgesellschaften wie das „*Carici laevigatae-Alnetum*“ grösstenteils zum *Sphagno-Alnetum* gehören, enthält es auch Wälder mit vorwiegend *Alnus glutinosa* in der Baumschicht. Die floristische Zusammensetzung ist der des *Frangulo-Salicetum auritae* sehr ähnlich. Stärker vertreten im *Sphagno-Alnetum* sind die Artengruppen 5 und 53, schwächer vertreten die Gruppen Nr. 1, 62, 63 und 65–67. Die wenig auffälligen Blüten erscheinen hauptsächlich im Frühsommer. Das *Sphagno-Alnetum* ist sehr vielgestaltig, und zerfällt in eine Reihe von Phasen, Rassen, Höhenformen und Sub-Assoziationen, welche, ausser dem *S.-A. trichocoleetosum* (MAAS, 1959) noch warten auf eine umfassende Bearbeitung.

Alno-Salicetum cinereae. Hohe Gebüschesgesellschaft auf eutrophen Moorböden in Verlandungsgebieten oder über mineralischem Boden mit Grundwasserstand bis nahe an die Oberfläche (meistens: Bog soils). Areal: wahrscheinlich das ganze Gebiet der europäischen sommergrünen Laubwälder, in der montanen Stufe aus geomorphologischen Gründen aber selten. Landschaftlich und in der Sukzession in demselben Verhältnis zum *Irido-Alnetum* als das *Frangulo-Salicetum auritae* zum *Sphagno-Alnetum*, oder die *Prunetalia* zu den *Querco-Fagetea*-Wäldern. Auch im Bezug auf den Naturschutz gilt das dort gesagte, nur kann das *Alno-Salicetum cinereae* etwas besser standhalten in der eutrophen Kulturlandschaft (an Grabenrändern usw.). Es kann deshalb auch eine wichtigere Rolle spielen in der Landschaftspflege.

Zahlreich sind die Schling- und Kletterpflanzen, die kleinen Straucharten, die hohen und mittelhohen Staudenarten, Pteridophyten,

hohen grasartigen Pflanzen und pleurokarpen Moose usw., schwach vertreten die grossen Baumarten, Zwergstraucharten (Unterschied mit dem „*Sphagno-Alnion*“!) und Geophyten. Die wichtigsten Artengruppen des *Alno-Salicetum cinereae* sind Nr. 1, 4, 5, 14, 26, 39 (Übergangsformen zu den *Prunetalia*!), 53, 54, 61–70 (optimal: 65 und 70). Als besondere Sub-Assoziationen können unterschieden werden ein *A.-S. cardaminetosum* (an Quellen, Artengruppen 6 und 7) und ein *A.-S. caricetosum trinervis* (Distrikte Dui und W, *Carex trinervis* und Artengruppen 21 und 23). Durch die geringe Beachtung der Gebüsche in der Vergangenheit lagen hiervon noch zu wenig Aufnahmen vor. Hauptblütezeit der Krautschicht im Sommer.

Salicetum arenario-purpureae. Hohe Pioniergebüschgesellschaft auf jungen, kalkreichen, nassen aber nicht überschwemmten Geländen (keine oder geringe Moorbildung), bis jetzt nur bekannt von Dünenwäldern der Insel Voorne (beschrieben von HAECK, 1957) und von Gruben in sandigen Flussablagerungen (Mitt. C. G. van Leeuwen). Kontaktgesellschaften: *Acrocladio-Salicetum*, *Schoenetum nigricantis*, *Hippophaeo-Sambacetum eupatorietosum*. Die geringe vorhandene Oberfläche dieser Assoziation sollte vollständig erhalten bleiben.

Floristische Unterschiede mit dem *Alno-Salicetum* sind: stärkere Vertretung der Artengruppen 19–23 (auch stärker als im *A.-S. caricetosum trinervis*), 26–28, 67 (optimal), 68 und 69 (charakteristische Gruppe der Dünenwälder), schwächere Vertretung der Gruppen Nr. 1, 4–6, 14, 30, 54 und 60–66. Diese Unterschiede sind von derselben Grössenordnung als zwischen anderen verwandten Assoziationen, während auch das Bodenprofil und die Kontaktgesellschaften voneinander abweichen. Es war deshalb unumgänglich, das *Salicetum arenario-purpureae* als eigene Assoziation aufzufassen. Hauptblütezeit: Sommer.

Alismo-Salicetum purpureae. Hohe Pioniergebüschgesellschaft auf Schlammböden in den tiefgelegenen, durch Uferwälle vom Strom getrennten Mulden („kommen“) des Süsswassergezeitengebiets, bis jetzt nur bekannt aus den südwestlichen Niederlanden (beschrieben von MAAS (1953) als „*Salicetum purpureae*“, von ZONNEVELD (1960) als „*Salicetum albae alismatosum*“ p.p.). Kontaktgesellschaften: *Scrophulario-Glycerietum plicatae*, *Scirpo-Phragmitetum calthetosum*.

Es handelt sich um sehr artenarme Gebüsche mit sehrdürftiger Krautschicht; der Boden ist zum Teil bedeckt mit Algen (*Uva-heria*-Arten). Die wichtigsten Artengruppen sind Nr. 1 (optimal), 2–4, 7, 14 und 68–70. Diese ganz einzigartige Artenkombination, der Gebüscharakter und die extremen Umweltbedingungen lassen keine Zweifel darüber, dass das *Alismo-Salicetum purpureae* in dem hier entworfenen System eine eigene Assoziation ist. Die Unterschiede mit dem *Salicetum triandro-viminalis* sind so gross, dass das *Alismo-Salicetum* besser in das *Alno-Salicion cinereae* gestellt werden kann. Bei Aufhören der Überschwemmungen tritt Moorbildung auf, und setzt wahrscheinlich gleichzeitig die Sukzession zum *Irido-Alnetum* ein.

Tatsächlich wird mit der Ausführung der Deltawerke die Gezeitenwirkung aufhören, und damit das *Alismo-Salicetum purpureae* verschwinden.

Irido-Alnetum glutinosae. Niedrige Waldgesellschaft auf eutrophen Moorböden. Standort und Areal kommen überein mit denen des *Alno-Salicetum cinereae*, wenn man alle Schwarzerlenwälder auf eutrophen Moorböden dazu rechnet (selbstverständlich ohne die zum *Alno-Ulmion* gehörigen Erlenwälder der ganz oder zum Teil mineralischen Böden). Kontakt- und Ersatzgesellschaften: *Magnocaricion*, *Filipendulo-Petasition*, *Brachythecio-Cardaminion*, *Phragmition eurosicircum*, *Alno-Salicion cinereae*. Obwohl das *Irido-Alnetum glutinosae* meistens als Niederwald bewirtschaftet wird, sind Hochwaldbestände doch nicht so selten als bei dem *Sphagno-Alnetum*. Vereinzelt kommen diese auch in der Kulturlandschaft noch vor (flache Bachläufe), die meisten Erlenwäldchen gehören hier aber zum *Macro-phorbio-Alnetum*. Auch bei dieser Assoziation ist Erhaltung abhängig von Reservierung und Isolierung nicht zu kleiner Naturschutzgebiete. In der Landschaftspflege ist das *Alnetum* nur wichtig auf ungestörten Böden: die Möglichkeiten zum Anpflanzen sind also sehr beschränkt. Der Holzertrag des *Irido-Alnetum* ist ziemlich gering, während fremdländische Arten mit grösserem Ertrag nicht bekannt sind. Nach leichter Entwässerung ist schon Anbau von bestimmten Formen von *Populus canadensis* möglich, alle höheren Bäume sind auf den schlaffen organischen Böden aber sehr sturmgefährdet.

Im *Irido-Alnetum glutinosae*-Wald sind die folgenden Strukturelemente gut entwickelt: niedrige Baumarten, hohe Schling- und Kletterpflanzen, hohe und mittelhohe Staudenarten, Pteridophyten und pleurokarpe moosartige Pflanzen. Die Artengruppen sind hauptsächlich dieselben als die des *Alno-Salicetum cinereae*. Wichtige Unterschiede sind: stärkere Vertretung der Gruppen 5, 32, 53, 54 und 68, schwächere Vertretung der Gruppe 65. Hauptblütezeit ist der Frühsommer. Das *Irido-Alnetum* hat, wie alle anderen Waldgesellschaften unter extremen Umweltbedingungen, wenige oder gar keine wirklichen Kennarten, welche also als reine Waldfpflanzen betrachtet werden dürften. An ihre Stelle treten die „Kennarten innerhalb der Wald-Hautformation“ (die Benamung „Waldkennarten“ gibt gerade den Eindruck des Gegenteils, nämlich „Kennarten des Waldes“), welche gerade in solchen Fällen zahlreich auftreten. Andererseits ist es sehr vielgestaltig durch sein grosses Areal und die verschiedenartigen Entstehungsweisen. Auf verschiedene Weise hat man versucht, es in mehrere Assoziationen, Sub-Assoziationen usw. zu teilen (z.B. SCHWICKERATH, 1944; BUCHWALD, 1951; SCAMONI, 1954; BODEUX, 1955; VAN DIJK, 1957; DUVIGNEAUD, 1959; LOHMEYER, 1960). Diese Einteilungen erscheinen noch unbefriedigend und unvollständig. KOP (1961) hat deutlich gezeigt dass die Einflüsse lokaler Umstände, die grosse Verschiedenheit der dem Wald vorgegangenen Sukzessionsstadien und die Möglichkeit schneller Änderungen von wichtigen Umweltfaktoren hier ungewöhnlich starke und lang nachwirkende

Folgen haben für die floristische Zusammensetzung. Es empfieilt sich deshalb eine sehr breite Auffassung der Assoziation, weil Zertrennung hier sofort zur vollständigen Versplitterung führt. Von den Sub-Assoziationen sind genügend gesichert das *I.-A. cardaminetosum*, bei Quellen in *Carpinion*-Landschaften (Artengruppen 4, 6-8 und 12) und das *I.-A. pellietosum*, bei Quellen in *Quercion*-Landschaften (Artengruppen 6, 8, 12, 61, 62, 64 und 65, siehe MAAS, 1959).

SUMMARY

CLASSIFICATION AND FLORISTICAL COMPOSITION OF WOODLAND AND SHRUB COMMUNITIES OF THE NETHERLANDS

Since the study of MEIJER DREES (1936) no exhaustive and well documented review has been published on the subject of woodland vegetation of regions of any importance in the Netherlands. Many data collected meanwhile, numerous published reviews of forest classification of various European countries, and altered opinions regarding principles of classification made it highly desirable to compose a complete revision of this subject. The necessary detailed studies being available, science and practice being in want of a compilation of all these data and confusion on classification increasing constantly, the moment had come for a survey of the classification and floristical composition of woodland and shrub communities of the Netherlands as a whole.

The principles of the Braun-Blanquet system of classification in general have been accepted by the author; there exists no other choice in usable and sufficiently detailed classification of Western European woodlands. However the disadvantages of this system have been avoided as much as possible. In this connection all species occurring in the communities were arranged in a set of 70 "sociological groups", viz. groups of species, connected by mutual sociological affinities (chapter 2). The system presented here has evolved from the arrangement of these groups, the use of separate characteristic and differential species having been avoided as much as possible. For all groups, and for all species within the groups, a certain sequence was adopted, enabling the comparison of all tables of associations and sub-alliances. The frequent, but unsatisfactory use (or misuse) of characteristic species of a class, an order, an alliance and an association, "companion", "casual" and "transgredient" species etc. could be abandoned in this manner. In addition to the floristical composition other criteria have been used for classifications, such as structure and dynamics of the community and nature of adjacent and substituting communities. The tables of relevés on which the classification adopted here has been based will be published separately.

The principles used, have been playing an increasing role in most of the proposed new classification-systems within the Braun-Blanquet school during the past 10 years, sometimes perhaps unconsciously so. In the authors opinion they indicate an internal evolution of methodology rather than abandoning the "school".

Chiefly on account of structural characteristics (dominance of tree or shrub species), woodland and shrub communities are separated from each other and brought into two "chief formations" (an additional unit in the Braun-Blanquet system, proposed at an earlier date by the author). This enables the introduction

of a considerable simplification of the classification of the woodlands and satisfactory arrangement of a number of shrub communities (e.g. communities of *Hippophaë*, *Sambucus*, *Sarothamnus*, *Ulex*, *Rubus* and *Salix* species), whose position as far had been still uncertain. Moreover the proposed classification is more in line with several systems, used in other parts of the world.

In chapter 3 the propositions of the author are discussed. Observations made in the Netherlands and in several other European countries are brought into account here. New units, distinguished in this study (mainly already mentioned in preliminary publications) are the classes: *Sambucetea* and *Franguletea*, the orders: *Salicetalia auritae*, *Pteridio-Rubetalia* and *Alno-Salicetalia cinereae*, the alliances: *Arctio-Sambucion nigrae*, *Oenothero-Hippophaeion maritimi* and *Salicion auritae*, the sub-alliances: *Violo-Quercion*, *Vaccinio-Quercion*, *Carpino-Rubion*, *Sambuco-Rubion*, *Carpino-Berberidion* and *Sambuco-Berberidion*, the associations: *Carici remotae-Populetum nigrae*, *Anthrisco-Fraxinetum*, *Stachyo-Quercetum roboris*, *Convallario-Quercetum roboris*, *Sambuco-Prunetum spinosae*, *Orchido-Cornetum*, *Ulmo-Clematidetum*, *Polygonato odoratae-Euonymetum*, *Polypodio-Ligustretum*, *Aegopodio-Sambacetum nigrae*, *Hippophao-Sambacetum*, *Oenothero-Hippophaeum* and *Salicetum arenario-purpureae*, and the sub-associations: *Salicetum triandroviminalis cardaminetosum*, *Fraxino-Ulmetum ulmetosum glabrae* and *cynoglossetosum*, *Myricetum gale salicetosum arenariae*.

In addition, new units for the Netherlands are (as far as concerning complete descriptions) the class *Salicetea purpureae*, the orders: *Populetalia*, *Betulo-Vaccinetalia uliginosi*, *Prunetalia*, *Sambucetalia* and *Salicetalia purpureae*, the alliances: *Alno-Ulmion*, *Pruno-Rubion subatlanticum*, *Berberidion*, *Ulici-Sarothamnion*, *Alno-Salicion cinereae* and *Salicion triandrae*, the sub-alliances: *Circaeо-Alnion* and *Ulmion carpinifoliae* and the associations: *Fraxino-Ulmetum*, *Violo-Quercetum roboris*, *Carpino-Prunetum spinosae* and *Alno-Salicetum cinereae*. New, respectively partly altered, names for existing units are those of the orders: *Populetalia* and *Prunetalia*, the alliances: *Sphagno-Betulion pubescens*, *Pruno-Rubion subatlanticum*, *Ulici-Sarothamnion* and *Alno-Salicion cinereae*, the sub-alliances: *Circaeо-Alnion* and *Ulmion carpinifoliae*, and the associations: *Violo-odoratae-Ulmetum*, *Solidagino-Quercetum petraeae*, *Irido-Alnetum* and *Frangulo-Salicetum auritae*. Finally the concept of the following units as been understood here is at variance with other authors, partially without altering names: classes *Querco-Fagetea* (*Prunetalia* and *Quercetalia pubescens* no longer incorporated, no more than *Luzulo-Fagion*), *Alnetea glutinosae* ("*Salicion cinereae*" sensu Müller & Gôrs no longer incorporated) and *Salicetea purpureae* (*Salicion albae* no longer incorporated, in contrast with *Alno-Salicion cinereae*), orders *Fagetalia* (*Alno-Ulmion* and *Luzulo-Fagion* not incorporated), *Quercetalia robori-petraeae* (*Luzulo-Fagion* incorporated), *Prunetalia* ("*Salicion arenariae*" not incorporated) and *Sambucetalia* (two new alliances distinguished within this order), alliances *Ulici-Sarothamnion* (also *Ulex europaeus* and different *Rubus* shrub communities placed here) and *Alno-Salicion cinereae* (the *Salicion auritae* not incorporated) and the associations *Sphagno-Alnetum* and *Irido-Alnetum* (both conceived much more broadly in a geographical and ecological sense, more narrowly in a physiognomical sense, compared with the associations, usually being distinguished within the *Alnion glutinosae*), *Carpino-Prunetum spinosae* (*Sambuco-Prunetum spinosae* not incorporated) and *Alno-Salicetum cinereae* (not united with the *Frangulo-Salicetum auritae*). The new division of the "*Salicion albae*" sensu Zonneveld (including

the new association *Salicetum arenario-purpureae*) is not based on new data, but on general considerations only.

For each association (chapter 4) was composed a review of its habitat, area, geomorphological and dynamic position, importance for nature conservancy, landscape architecture and forestry, its structure, floristical composition, subdivision (sub-associations, geographical variations within the Netherlands) and seasonal aspects. Owing to the present lack of knowledge of these species among our phytosociologists, the review remained incomplete with respect to communities in which *Rubus*-species play an important role.

The list of references is more or less complete as regards literature on Dutch woodland and shrub communities (for a considerable part consisting of unpublished reports, descriptions etc.); recent continental literature with propositions regarding classification of these communities and some general literature on phytosociology and auxiliary sciences, having been consulted for the composition of this study, was added.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author pays thanks to Dr. V. Westhoff, Chr. G. van Leeuwen, Ir. P. Tideman, Ir. L. G. Kop and Dr. Ir. F. M. Maas for permission to use unpublished data (especially relevés) and to all colleagues and students, who helped him by discussing his problems concerning woodland and shrub communities and their classification.

LITERATUR

Aufgenommen wurde an erster Stelle all dasjenige, welches auf Beobachtungen begründete Auskunft gibt über das Thema der vorliegenden Arbeit, soweit diese Auskunft nicht auch an anderer Stelle vollständig zu finden ist. Mit * angegeben wurden die Arbeiten, aus welchen Aufnahmen übernommen wurden in den Tabellen, die dem Text zugrundeliegen. Von der Literatur über Wälder ausserhalb der Niederlande wurden die wichtigsten älteren, und so viel wie möglich alle neueren Übersichten mit Vorschlägen über die systematische Einteilung der West- und Mitteleuropäischen Wälder aufgenommen. Die übrigen Titel beziehen sich auf Arbeiten, welche zu Rate gezogen wurden bei der Zusammensetzung des Textes. Unter diesen befinden sich also auch Arbeiten über andere als Wald- und Gebüschesellschaften und über Grundlagen und Nachbarwissenschaften der Pflanzensoziologie.

ERKLÄRUNG DER ABBÜRZUNGEN

A.M.V.	Als Manuscript vervielfältigt (hektographiert usw.).
Dipl. Arb.	Diplomarbeit („scriptie“).
D.L.N.	De Levende Natuur.
I.T.B.O.N.	Instituut voor toegepast biologisch onderzoek in de natuur (Arnhem).
K.N.B.V.	Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging.
L.P.s.g.W.	Laboratorium voor Plantensystematiek en -geografie der Landbouwhogeschool (Wageningen).
Mskr.	Manuscript.
N.J.N.	Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie.
N.K.A.	Nederlands Kruidkundig Archief.
N.N.V.	Nederlandse Natuurhistorische Vereniging.
R.I.V.O.N.	Rijks-instituut voor veldbiologisch onderzoek ten behoeve van het natuurbehoud (Bilthoven).
S.I.G.M.A.	Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine (Montpellier).

REFERENCES

- AALDEREN, B. W. VAN, 1955. Het Ulmetum suberosae langs de IJssel. Kruipnieuws **15** (1). A.M.V.
 AALDEREN, B. W. VAN, c.s., 1955. Vegetatiekartering Schweiberger Bos. Rapport plantensoziologische werkgroep N.J.N. A.M.V.
 ABBAYES, H. DES, 1954. Le chêne vert (*Quercus ilex*) et son cortège floristique méditerranéen sur le littoral sud-ouest du Massif Armoricain. Vegetatio **5-6**.
 ALLORGE, P., 1922. Les associations végétales du Vexin français. Revue gen. Botan. **33-34**.
 ANDREAS, CH. H., 1956. Notes on *Stellaria nemorum* L. Acta Botanica Neerlandica **5**.
 *ANONYMUS (R. Casimir c.s.), 1959. Ambleteuse. Kruipnieuws **21** (2). A.M.V.
 ANONYMUS. Toelichting op de lijst van zeldzame planten, die door de plantencommissie van de N.J.N. wordt verspreid. A.M.V.
 BAKKER, J., 1961. De vegetatie van de St. Pietersberg. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.

- BAKKER, P., 1960. Het Bovenste Bos bij Epen. Kruipnieuws **22** (3). A.M.V.
- BARKMAN, J. J., 1941. Over de mosflora van de omgeving van Alkmaar. N.K.A. **51**.
- _____, 1947a. Enige sociologische en plantengeografische opmerkingen over de flora van het Berger Bos. N.K.A. **54**.
- _____, 1947b. Bryologische zwerftochten door Nederland. I. Brabant. N.K.A. **54**.
- _____, 1947c. Een en ander over de mosflora rondom Leiden. Buxbaumia **1** (2).
- _____, 1948. Bryologische zwerftochten door Nederland. II. Zuid-Limburg. Publ. v. h. Natuurhist. Genootsch. in Limburg **1**.
- _____, 1957. Het geslacht *Plagiothecium* in Nederland. Buxbaumia **11**. A.M.V.
- _____, 1958a. Nieuwe vindplaatsen van *Lycopodium annotinum*, *L. selago* en *Goodyera repens* en hun standplaats. Corresp.blad nr. **11**. A.M.V.
- _____, 1958b. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes.
- _____, & W. MEYER, 1947. Aanvullingen op de mosflora van de omgeving van Alkmaar. N.K.A. **54**.
- *_____, c.s., 1957. J. J. Barkman, J. H. A. Boerboom, W. G. Beeftink, P. Tideman, W. van Zeist, I. S. Zonneveld & H. Doing Kraft. Excursie der internationale plantensociologische Vereniging Sleeswijk-Holstein en Jutland 1-7 juli 1956. A.M.V.
- _____, 1958. J. J. Barkman, H. Doing Kraft, Chr. G. van Leeuwen & V. Westhoff. Enige opmerkingen over de terminologie in de vegetatiekunde. Corresp.blad nr. **8**. A.M.V.
- BECKING, R. W., 1957. The Zürich-Montpellier school of phytosociology. The Botanical Review **23** (7).
- BEIJERINCK, W., 1930. *Polygonatum verticillatum*, de kransbladsalomonszegel in Midden-Drente, met eenige beschouwingen over de boschflora van het Drentsch district. D.L.N. **35**.
- _____, 1950. Excursie-rapport Norgerholt. A.M.V.
- BENNEMA, J., J. SCHELLING & J. S. VEENENBOS, 1953. "Great soil Groups" in Nederland. Boor en Spade **6**.
- BEPLANTING EN RECREATIE IN DE HAAGSE DUINEN. Rapport van de adviescommissie duinbeplanting. Meded. I.T.B.O.N. nr. **39**. Belmontia II (Ecology), Fasc. **3**.
- BODEUX, A., 1955. *Alnetum glutinosae*. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **5**.
- BOER, TH. A. DE, 1954. Des Wassergehalt des Gründlandbodens und die bei der Kartierung verwandten Vegetationseinheiten. Angewandte Pflanzensociologie **8** (Stolzenau).
- *BOERBOOM, J. H. A., 1952. Verslag vegetatieonderzoek Meijendel. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- _____, 1957. Zonering van begroeiing en landschap in het Haagse duingebied. D.L.N. **60**. Belmontia II (Ecology), Fasc. **2**.
- _____, De plantengemeenschappen van de Wassenaarse duinen. Meded. van de Landbouwhogeschool **60** (10). Belmontia II (Ecology), Fasc. **7**.
- BOTERENBROOD, A. J., c.s., 1954. A. J. Boterenbrood, P. J. Schroevers, E. E. van der Voo & M. F. Mörzer Bruijns. Vergelijkend botanisch onderzoek van een aantal oude rivierlopen in Nederland, benevens afzonderlijke excursierapporten in verband hiermee. Stichting Onderzoek Levensgem. Utrecht. A.M.V.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1928. Pflanzensoziologie.
- _____, 1932. Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften.
- _____, 1948-1950. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens. Vegetatio **1-2**.
- _____, 1951. Pflanzensoziologie. 2e Aufl.
- _____, 1959. Grundfragen und Aufgaben der Pflanzensoziologie. Vistas in Botany.
- _____, & FUKAREK, P., 1955. La forêt de *Pinus salzmanni* de Saint Guilhem-le-Désert. Collectanea Botanica vol. **4**, Fasc. III.
- _____, & W. C. DE LEEUW, 1936. Vegetationsskizze von Ameland. N.K.A. **46**.
- _____, G. SISSINGH & J. Vlieger, 1939. Klasse der *Vaccinio-Piceetea*. Prodromus der Pflanzengesellschaften **6**.
- _____, & J. SUSPLIGAS, 1937. Reconnaissance phytogéographique dans les Corbières. Comm. S.I.G.M.A. no. **60**.

- BRONS, H. A. & M. C. H. VAN DER MEULEN, 1955. Vegetatiekundige opnamen in het landschap rondom Gendringen. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- BUCHWALD, K., 1951. Bruchwaldgesellschaften im Grossen und Kleinen Moor, Forstamt Dannendorf (Drömling). Angew. Pflanzenoz. 2 (Stolzenau).
- BIJHOUWER, J. T. P., 1926. Geobotanische studie van de Berger duinen.
- CHAPMAN, V. J., 1959. Salt marshes and ecological terminology. Vegetatio 8.
- CLASON, E. W., 1957. Aantekeningen over de oostelijke begrenzing van het Drentse district. Corresp.blad nr. 2-3. A.M.V.
- *COOPS, A., 1953. Vegetatie en vegetatiekartering van de Bierlap, een duinvallei bij Wassenaar. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- DAMMAN, A., 1953. Het Querceto-Carpinetum asperuletosum. Kruipnieuws 15 (1). A.M.V.
- DANSEREAU, P., 1957. Biogeography.
____ & J. ARROS, 1959. Essais d'application de la dimension structurale en phytosociologie. Vegetatio 9.
- DIEMONT, W. H., G. SISsingh & V. WESTHOFF, 1954. Die Bedeutung der Pflanzensoziologie für den Naturschutz. Vegetatio 5-6.
- *DIJK, J. W., 1939. Unveröffentlichte Aufnahmen.
_____, 1941. De eikenberken- en eikenhaagbeukenbosschen van de Jansberg. Kruipnieuws 4 (1/2). A.M.V.
- *DIJK, J. VAN, 1955. Bosvegetatie en bosvorming in het Kortenhoefse veengebied. In: „Kortenhoef”, uitg. Stichting Comm. voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk plassengebied.
- ____ & R. DE WIT, 1947. Rijkdommen in het Twentse landschap. Uitg. N.J.N.
- DIRECTIE VAN DE LANDBOUW, 1954. De plaats van het bos in de Nederlandse samenleving.
- DOING KRAFT, H., 1952. De bosvegetatie van de binnenduinrand van Den Haag tot Bergen. Vortrag „29e dag voor Biosociologie en Palaeobotanie” der K.N.B.V.
- _____, 1953a. Een poging tot herziening van het systeem der Nederlandse bosassociaties. Vortrag „32e dag voor Biosociologie en Palaeobotanie” der K.N.B.V.
- _____, 1953b. Het Ulmetum suberosae in de duinstreek. Kruipnieuws 15 (1). A.M.V.
- *_____, 1954. Inventarisatie van bossen in het zuidelijk deel van Zuid-Limburg. L.P.s.g.W. Msgr.
- _____, 1955a. De houtsoortenkeuze bij bebossing en beplanting van de rijkere gronden in Nederland. Dipl. Arb. Lab. v. Houtteelt der gematigde luchtstreek. Wageningen. A.M.V.
- _____, 1955b. Over de invloed van de mens op de plantengroei. D.L.N. 58.
- _____, 1955c. Problemen bij het beheer van bosreservaten in Nederland. In „Plantensociologie en Natuurbescherming”. Uitg. N.J.N. A.M.V.
- _____, 1956. De tegenwoordige opvattingen omtrent het associatiebegrip en de systematiek van plantengemeenschappen volgens de methode van Braun-Blanquet. Vakblad voor Biologen 36 (11). Belmontia II (Ecology), Fasc. 1.
- _____, 1957. De natuurlijke standplaats van *Cornus mas* L. 20e Jaarboek der Nederlandse Dendrologische Vereniging. Belmontia II (Ecology), Fasc. 1.
- _____, 1958. Zonering in landschap en plantengroei van de duinen bij Bloemendaal en Velsen. D.L.N. 61. Belmontia II (Ecology), Fasc. 4.
- DOING, H., 1961. Beplantingen in het Nederlandse landschap. Vakblad v. Biologen 41 (5).
- _____, 1962. Over de oecologie der inheemse berken en de systematische indeling der berkenbossen. 22e Jaarboek der Nederlandse Dendrologische Vereniging. Belmontia II (Ecology), Fasc. 5.
- DOING KRAFT, H. & V. WESTHOFF, 1959. De plaats van de beuk in het Midden- en West-Europese bos. 21e Jaarboek der Nederlandse Dendrologische Vereniging. Belmontia II (Ecology), Fasc. 5.
- DOVOLILOVÁ-NOVOTNÁ, Z., 1961. Beitrag zur systematischen Stellung der Auen-gesellschaften. Preslia 33.

- *DULK, J. DEN, ± 1937. De vegetatie en bodem van de boschopstanden behorende tot de „Boerderij Harskamp“. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- DUVIGNEAUD, J., 1959. La forêt alluviale du Mont-Dieu. Vegetatio 8.
- *ECK, W. VAN, 1950. Ons kampje in Mook. Kruipnieuws 12 (3). A.M.V.
- _____, 1950. Rivierdalbossen. Kruipnieuws 12 (4). A.M.V.
- _____, 1951. Verbrande Pan. Kruipnieuws 13 (3). A.M.V.
- EDELMAN, C. H., 1954. Over de plaatsnamen met het bestanddeel „woud“ en hun betrekking tot de bodemgesteldheid. Boor en Spade 7.
- ELLENBERG, H., 1937. Über die bäuerliche Wohn- und Siedlungsweise in Nordwest-Deutschland. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen 3.
- _____, 1954. Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa. In „Festschrift für Erwin Aichinger“ I. Angewandte Pflanzensoziologie (Wien).
- ETTER, H., 1943. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Studien an schweizerischen Laubwäldern. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchsw. 23.
- _____, 1947. Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchw. 25.
- GARJEANNE, A. J. M., 1958. Duitse brem, Genista germanica. D.L.N. 61.
- GAUME, R., 1924. Les associations végétales de la forêt de Preuille (Indre-et-Loire). Bull. Soc. Bot. de France 71.
- _____, 1925. La chênaie de chêne sessile de la forêt de Montagris (Loiret). Bull. de l'Ass. des Naturalistes de la Vallée du Loing 8.
- GAUSSEN, H., 1955. Rapport général sur la cartographie écologique. In: „Les divisions écologiques du Monde“, C.N.R.S.
- GOOR, C. P. VAN, 1947. Singraven. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- *HAECK, J. 1957. De duinstruwelen van de Beer en Voornes Duin. Dipl. Arb. Inst. v. Systematische Plantkunde. Utrecht. Mskr.
- HARTMANN, F. K., 1953. Waldgesellschaften der deutschen Mittelgebirge und des Hügellandes. Umschau Dienst der Akademie f. Raumforschung u. Landesplanung 4-6. A.M.V.
- HAVINGA, A. J. Een palynologisch onderzoek van in dekzand ontwikkelde bodemprofilen. Meded. v. d. Stichting voor Bodemkartering. Bodemkundige studies 6. Erscheint in 1962.
- *HAZEMEYER, A. R., 1935. Plantensociologische onderzoeken in Twenthe. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- HEIJBROEK, H. M., 1958. Kort verslag over de iepenexcursie juli 1958 in Nederland en België. Mskr.
- HEINEMANN, P. & F. DARIMONT, 1956. Premières indications sur les relations entre les champignons et les groupements végétaux de Belgique.
- *HEINSDIJK, D., 1933. Beschrijving van enige plantenassociaties voorkomende op het landgoed „Middachten“. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- HEUKELS, H. & S. J. VAN OOSTSTROOM, 1956. Flora van Nederland. 14e druk.
- HOFFMANN, M. E. & V. WESTHOFF, 1951. Flora en vegetatie van de Verbrande Pan bij Bergen (N.H.). D.L.N. 54.
- HOOGERVORST, R. J., 1960. Het landgoed Mensinge. D.L.N. 63.
- *HORSTING, W. & L. W. WILMES, 1934. Plantensociologische onderzoeken in enige boschcomplexen op het landgoed Bingerden. L.P.s.g.W. Mskr.
- HORVAT, I., 1938. Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien. Ann. pro exp. forest.
- *HUBBELING, N., 1940. Eule. Plantensociologisch onderzoek van het Twentse landschap. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- HYLCHEMA VLIEG, T. E. A. VAN, 1937. Opnamen gemaakt op Ockenburgh en omgeving. L.P.s.g.W. Mskr.
- JAKUCS, P., 1960. Nouveau classement cénotogique des bois de chênes xérothermes (Quercetea pubescenti-petraeae cl. nova) de l'Europe. Acta Botanica academiae scientiarum hungaricae 6 (3-4).
- *JANSE, H. & B. LENSIK, 1949. Ontwikkeling van het duindoorn-ligusterstruweel op Voorne. Kruipnieuws 11 (1). A.M.V.
- JANSEN, M. T. & J. A. E. DE KLEUVER, 1958. Iets over Carex paniculata × C. remota (C. × boenninghausiana). Corresp. blad. nr. 11. A.M.V.

- JANSSEN, C. R., 1960. On the late-glacial and post-glacial vegetation of South Limburg (Netherlands). *Wentia* 4.
- JESWIET, J., 1931. Enkele boschtypen van „De Slangenburg” sociologisch-oecologisch bezien. Nederl. Boschbouw-Tijdschrift 4.
- _____, W. C. DE LEEUW & R. TÜXEN, 1933. Über Waldgesellschaften und Bodenprofile. N.K.A. 43.
- _____, & H. J. VENEMA, 1933. Verslag der excursie onder leiding van Dr. Tüxen enz. Nederl. Boschbouw-Tijdschrift 6.
- *JONG, B. DE, 1959. Toelichting op de vegetatiekaart van de bossen van het landgoed „Egeria”. L.E.B.-fonds. Belmontia II (Ecology), Fasc. 5.
- *JONGMANS, W. J. & W. H. DIEMONT, 1942. Geologische en botanische beschouwingen over den Pietersberg en den rechter Maasoever. Meded. b. h. jaarverslag over 1940 en 1941. Geol. Bureau v. h. Mijngebied, Geol. Stichting. Heerlen.
- JOVET, P., 1949. Le Valois. Phytosociologie et phytogéographie.
- *JURRIËNS, G. J., 1941. Psytosociologisch onderzoek van bosschen langs de Utrechtse Vecht. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- KNAPP, R., 1942. Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosiberischen Vegetationskreises. A.M.V.
- _____, 1957. Über die Gliederung der Vegetation von Nordamerika. Geobot. Mitt. 4.
- _____, 1959. Vorschläge zur Gesamt-Gliederung der holarktischen Waldvegetation. 2. Aufl. Geobot. Mitt. 7.
- KNOPPIEN, P., 1945. Verslag over het plantensociologisch onderzoek in de Achterhoek. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- *KOP, L. G., 1961. Wälder und Waldentwicklung in alten Flussbetten in den Niederlanden. *Wentia* 5.
- *_____, & E. STAPELVELD, 1951. Een vegetatiekartering van enkele bossen in de gemeente Losser. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- KUIPER, P., 1954. Het bos en het struweel van het Brede Water. *De Inktzwam* 19 (7). A.M.V.
- *KUIPER, P. J. C., 1956. Vegetiekundig onderzoek in het Ravensbos (Z.-L.). Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- LEBRUN, J., c.s., 1949. J. Lebrun, A. Noirlalise, P. Heinemann & C. Vanden Berghe. Les associations végétales de Belgique.
- *LEEUWEN, CHR. G. VAN. Unveröffentlichte Aufnahmen.
- _____, 1955. Beplantingen op vegetiekundige grondslag. Rapport Staatsbosbeheer. A.M.V.
- _____, 1958a. Verspreiding en oecologie van *Wahlenbergia hederacea*. Rapport R.I.V.O.N. A.M.V.
- _____, 1958b. Enige opmerkingen over het *Agropyro-Rumicion crispis* in Nederland. Corresp. blad. nr. 14. A.M.V.
- _____, & H. DOING KRAFT, 1959. Landschap en beplanting in Nederland.
- _____, G. J. WESSELINK & H. GAASENBEEK, 1959. Excursierapport Staatsbosbeheer Hazelbekke. A.M.V.
- LEIBUNDGUT, H., 1951. Aufbau und Waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz.
- LEMÉE, G., 1937. Recherches écologiques sur la végétation du Perche.
- LOHMEYER, W., 1957. Der Hainmieren-Schwarzerlenwald (*Stellario-Alnetum glutinosae*). Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 6-7.
- _____, 1960. Zur Kenntnis der Erlenwälder in den nordwestlichen Randgebieten der Eifel. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8.
- LONDO, G., 1959. *Festuca heterophylla* en andere zeldzame planten bij Haarlem. Corresp. blad nr. 14. A.M.V.
- LUIKEN, R., 1956. De verdwenen Pyrola. D.L.N. 59.
- _____, 1957. Drie flora's. D.L.N. 60.
- _____, & W. LOODE, 1957. Austieberg en Hoge Lutte. D.L.N. 60.
- MAAREL, E. VAN DER, 1960. Vegetiekundige kartering van het duingebied op Voorne, eigendom van de stichting „Het Zuidhollands Landschap“ A.M.V.

- *MAAS, F. M., 1953a. De vegetatie van de grienden in de Brabantse Biesbosch. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- _____, 1953b. Enige vegetatieaspecten van de bossen van Montferland. „De Liemers”. Gedenkboek Dr. J. H. van Heek.
- _____, 1954. Vegetatieonderzoek en -kartering van de bossen van Montferland. Msgr.
- _____, 1957. Enkele standplaatsgegevens betreffende *Polygonum cuspidatum* en *Impatiens glandulifera* op de Veluwezoom. Corresp. blad nr. 6. A.M.V.
- *_____, 1959. Bronnen, bronbekken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 59 (12). *Belmontia II (Ecology)*, Fasc. 5.
- MATUSZKIEWICZ, W. & M. BOROWIK, 1957. Zur Systematik der Wälder in Polen. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*.
- _____, H. TRACZYK & T. TRACZYK, 1958. Zur Systematik der Bruchwaldgesellschaften (*Alnetalia glutinosae*) in Polen. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 27.
- *MEDENBACH DE ROY, H. VAN, ± 1940. Vegetatiebeschrijving van de landgoederen Amerongen en Zuilenstein. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- MELTZER, J., 1940. De duinbossen van Nederland. Vortrag „9e dag voor Biosociologie en Palacobotanie“ der K.N.B.V. Zusammenfassung in N.K.A. 51, 1941.
- *_____, 1941. Die Sanddorn-Liguster-Assoziation (*Hippophaeto-Ligustretum*). N.K.A. 51.
- _____, 1942, 1944. Strand en duinen XI, XII. In *Weer en Wind* 6 (11), 8 (2).
- *_____, 1944. Natuurruimten in Noord-Holland. A.M.V.
- *MEIJER DREES, E., 1936. De bosvegetatie van de Achterhoek en enkele aangrenzende gebieden.
- MOERMAN, J. D. & E. M. VAN ZINDEREN BAKKER, 1950. Het Beekbergerwoud. N.K.A. 57.
- MOOR, M., 1952. Die Fagion-Gesellschaften im schweizer Jura.
- _____, 1958. Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitt. der Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen 34 (4).
- _____, 1960a. Zur Systematik der Querco-Fagetea. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 8.
- _____, 1960b. Waldgesellschaften und ihre zugehörigen Mantelgebüsche am Mückenberg südlich von Aesch (Basel). *Bauhinia* 1 (3). (Festschrift Dr. A. Binz).
- *MÖRZER BRUIJNS, M. F., 1947. Over levensgemeenschappen.
- _____, 1956. De bossen van het landgoed Ulenpas. D.L.N. 59.
- *_____, G. SISsingH & TH. M. J. MEES, ± 1951. Het vegetatiekundig- en broedvogonderzoek van het „Bredenbroek” (gem. Dinxperlo). Rapport Staatsbosbeheer.
- _____, C. O. VAN REGTEREN ALTEA & L. J. M. BUTOT, 1959. The Netherlands as an environment for Land Mollusca. *Basteria* 23.
- MÜLLER, TH. & S. GÖRS, 1958. Zur Kenntnis einiger Auenwaldgesellschaften im württembergischen Oberland. Beitr. z. naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland 17 (2).
- *NAEZER, H. W., ± 1938. Het Eder Bosch uit plantensociologisch oogpunt beschouwd. L.P.s.g.W. Msgr.
- OBERDORFER, E., 1949. Pflanzensoziologische Exkursionsflora.
- _____, 1953. Der europäische Auenwald. Beitr. z. naturkundl. Forschung in Südwestdeutschland 12.
- _____, 1957. Süddeutsche Pflanzengesellschaften.
- *OLDENEEL TOT OLDENZEEL, J. A. VAN, 1941. Nederlandse bosassociaties. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- OOSTEN, M. VAN, 1948. Verslag van een onderzoek ten behoeve van Staatsbosbeheer te Schoorl en Bergen. L.P.s.g.W. Msgr.
- OOSTSTROOM, S. J. VAN & TH. J. REICHGELT, 1957. Verwilderde en ingeburgerde sierplanten. Corresp. blad nr. 6. A.M.V.
- *OYEN, H. VAN, 1943. De duinrandbossen bij Bergen. *Kruipnieuws* 5 (4-5). A.M.V.

- OVER, H. J., 1957. Factoren, die de broedvogelstand in Nederlandse bossen bepalen. Vortrag „40e dag voor Biosociologie en Palaeobotanie“ der K.N.B.V.
- *_____, c.s., 1958. De broedvogels der Nederlandse bossen. Rapport R.I.V.O.N. Mit Aufnahmen von H. J. Over, Chr. G. van Leeuwen, M. F. Mörzer Bruijns & Th. Reijnders. A.M.V.
- PALMGREN, A., 1912. Hippophaes rhamnoides auf Åland. Acta Societatis pro fauna et flora Fennica 36 (3).
- PASSARGE, H., 1953. Waldgesellschaften des mitteldeutschen Trockengebietes. Arch. f. Forstwesen 2, 1-6.
- _____, 1958. Vergleichende Betrachtung über das soziologische Verhalten einiger Waldfäden. Arch. f. Forstwesen 7, 4-5.
- _____, 1961. Zur soziologischen Gliederung der Salix cinerea-Gebüsche Norddeutschlands. Vegetatio 10.
- PASSCHIER, H., 1941. Het bronnetjesbos van de Jansberg. Kruipnieuws 4 (1-2). A.M.V.
- *_____ & J. W. DIJK, 1941. Het Alnion van de Jansberg. Kruipnieuws 4 (1-2). A.M.V.
- PAWLOWSKI, B., M. SOKOLOWSKI & K. WALLISCH, 1927. Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges 7. Bull. Int. de l'Acad. Pol. 3, Suppl. II.
- PERLO, L. A. M. VAN, 1961. Een vegetatiekartering van een gedeelte van het Bentheimerwald. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- *PRICK, G., 1949. Beschrijving van het Cannerbos op plantensociologische basis. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- RAPPARD, F. W. & J. TH. TER HORST, 1958. Excursierapport Staatsbosbeheer Gulpdal. A.M.V.
- REICHGELT, TH. J., 1960. Over enige met graszaden in parken en buitenplaatsen ingevoerde planten. Corresp.blad nr. 15. A.M.V.
- *ROORDA VAN EYSINGA, N. P. H. J., ± 1947. De ontwikkeling van de bewoning en vegetatie en hun invloed op elkaar, in het bijzonder aan de Veluwezoom westelijk van Arnhem. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- RÜBEL, E., 1930. Pflanzengesellschaften der Erde.
- _____, 1933. Versuch einer Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Schweiz. Bericht ü. d. geobot. Forschungsinstitut Rübel in Zürich f. d. J. 1932.
- RÜHL, A., 1957. Über die Waldgesellschaften Schleswig-Holsteins. Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 128 (5-6).
- _____, 1960. Über die Waldgesellschaften Estlands. Ann. Soc. Litterarum Estonicae in Svecia 3.
- RUNGE, F., 1959. Die Bergheiden in den Naturschutzgebieten „Schnettenberg“ und „Auf der Lake“ im Kreise Meschede. Natur und Heimat 19 (4).
- _____, 1961. Die Pflanzengesellschaften Westfalens.
- *SAVEUR, G., 1935. Beschrijving van enkele bossen van het type „Querceto-Carpinetum alnetosum“. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- SCAMONI, A., 1955. Waldgesellschaften und Waldstandorte.
- _____, & H. PASSARGE, 1959. Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. Arch. f. Forstwesen 8, 5.
- *SCHELLING, J., 1947. De vegetatie van de Brabantse zandgronden. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- SCHIMMEL, H., P. LEENTVAAR & R. SMISSAERT, 1955. De Drentse beken en beekdalen en hun betekenis voor natuurwetenschap en landschapsschoon. Rapport Staatsbosbeheer. A.M.V.
- SCHMITHÜSEN, J., 1957. Anfänge und Ziele der Vegetationsgeographie. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 6-7.
- *SCHNEIDER, F. & J. J. WESTRA, 1955. Indeling en typeninventarisatie van het Querceto-Betuletum van de Veluwe. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- SCHUBERT, R., 1960. Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. Pflanzensociologie 11 (G. Fischer, Jena).
- *SCHUT, H. W., 1947. Biologisch spectrum en phaenologie van plantengesellschaften in de uiterwaarden. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.

- SCHWICKERATH, M., 1931. Die Gruppenabundanz, ein Beitrag zur Begriffsbildung in der Pflanzensoziologie. Engler Bot. Jahrb. 64.
- _____, 1937. Aufbau und Gliederung der Wälder und Waldböden des Hohen Venns und seiner Randgebiete usw. III. Jahresbericht d. Gruppe Preussen-Rheinland d. Deutschen Forstvereins.
- SEGAL, S. & V. WESTHOFF, 1959. Die vegetationskundliche Stellung von *Carex buxbaumii* Wahlb. in Europa, besonders in den Niederlanden. Acta Botanica Nederlandica 8. Belmontia II (Ecology), Fasc. 5.
- SIERTSEMA, L. H., 1937. Nederlandsche Doronicums. N.K.A. 47.
- SIMON, T., 1957. Die Wälder des nördlichen Alföld. Die Vegetation ungarischer Landschaften I.
- SISSINGH, G., 1941. Über einige Waldgesellschaften der Insel Seeland (Dänemark). Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 45 (2).
- _____, 1950. Onkruid-associaties in Nederland.
- _____, 1953a. Keuze en beheer van natuurmonumenten. Ausg. N.N.V.
- _____, 1953b. Bossen en bosresten in de Liemers en hun wilde flora. „De Liemers“. Gedenkboek Dr. J. H. van Heek.
- _____, & P. TIDEMAN, 1960. De plantengemeenschappen uit de omgeving van Didam en Zevenaar. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 60 (13). Belmontia II (Ecology), Fasc. 7.
- _____, J. Vlieger & V. Westhoff, 1940. Enkele aantekeningen omtrent de plantenassociaties in de omgeving van Winterswijk. N.K.A. 50.
- SLOFF, J. G., o.J. De plantengroei in de omgeving van Breda. Cursus voor de N.N.V. A.M.V.
- STAFLEU, F. A. & V. WESTHOFF, 1958. Excursierapport Staatsbosbeheer Nieuw-Amelisweerd. A.M.V.
- STAPELVeld, E., 1954. De Zeijerstrubben. Rapport Biologisch Station v. d. Landbouwhogeschool Wageningen. Mskr.
- _____, 1956. De Zweedse Kornoelje bij Jipsinghuizen. D.L.N. 59.
- _____, 1956b. De bodemvegetatie van Larixbossen in Drente. Dodonaea 23. Belmontia II (Ecology), Fasc. 1.
- _____, 1960. *Listera cordata* in Drente. Corresp. blad nr. 15. A.M.V.
- STURM, H., 1942. Het Hengelse weekend. Kruipnieuws 4 (4). A.M.V.
- TCHOU YEN-TCHENG, 1948. Etudes Ecologiques et Phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc. Vegetatio 1
- THIJSEN, W., 1959. Excursierapport R.I.V.O.N. Overmansberg. A.M.V.
- _____, 1960. Een bijdrage tot de kennis van de loofbosvegetaties van Overijssel. Rapport R.I.V.O.N. A.M.V.
- *TIDEMAN, J., o.J. 2 Tabellen von Aufnahmen in Zuid-Limburg. A.M.V.
- TINBEERGEN, L., 1946. Vegetatie en vogelbevolking. Vortrag „18e dag voor Biosociologie en Palaeobotanie“ der K.N.B.V. Zusammenfassung in N.K.A. 57, 1950.
- TRAUTMANN, W. & W. LOHMEYER, 1960. Gehölzgesellschaften in der Fluss-Aue der mittleren Ems. Mitt. Flor.-soz. Arbeitgem. N.F. 8.
- TÜXEN, R., 1952. Hecken und Gebüsche. Mitt. geogr. Gesellsch. in Hamburg 1.
- _____, 1955. Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. Flor.-soz. Arbeitgem. N.F. 5.
- _____, & H. ELLENBERG, 1937. Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Mitt. Flor.-soz. Arbeitgem. Niedersachsen 3.
- VEER, J. VAN DER, 1955. Een nieuwe vindplaats van steenbreekvaren en zwartsteeltje. D.L.N. 58.
- _____, 1956. De Zweedse Kornoelje bij Jipsinghuizen. D.L.N. 59.
- VERHEY, C. J., 1961. Vegetatie en fauna van de Sliedrechtse Biesbosch. D.L.N. 64 (6).
- *VERKUYL, A. H., 1937. Proeve van een sociologische kartering van de bosschen behorende bij het landgoed „de Jansberg“. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- *VIEGGER, J., 1935a. Over klimax-, paraklimax-, en stationaire gezelschappen in de omgeving van Wageningen. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- _____, 1935b. Het voorkomen en de groeiplaats van de winterreik (*Quercus sessiliflora* Salisb.) in Nederland. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 39 (5).

- VIEGGER, J., 1937a. Über einige Waldassoziationen der Veluwe. Mitt. Flor-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen 3.
- *_____, 1937b. De plantensociologische boschkartering van het landgoed Oranje Nassau's Oord bij Wageningen. Rapport L.P.s.g.W. Mskr.
- _____, 1937c. Plantensociologische waarnemingen in de omgeving van Eibergen. N.K.A. 47.
- _____, 1939. Plantenassociaties in de omgeving van Borger. N.K.A. 49.
- _____, 1947. De verwilderde soorten van het geslacht Aronia Med. (Appelbes) in Nederland. 15e Jaarboek Nederlandse Dendrologische Vereniging 1940-1946.
- _____, & G. KRUSEMAN, 1937. Plantensociologische aantekeningen in de omgeving van Blokzijl. N.K.A. 47.
- _____, & H. J. VENEMA, 1937. De groeiplaats van de beide inheemse Crataegus-soorten. 12e Jaarboek der Nederlandse Dendrologische Vereniging.
- *_____, & E. M. VAN ZINDEREN BAKKER, 1942. Het Naardermeer.
- VOO, E. E. VAN DER, 1956a. Landschap en plantengroei van enkele stroomgeulen in het Land van Maas en Waal. D.L.N. 59.
- *_____, 1956b. Een uiterwaardbos in Midden-Limburg. D.L.N. 59.
- _____, 1957a. De Linschotenstroom. D.L.N. 60.
- _____, 1957b. Het Schansbos bij Linschoten. D.L.N. 60.
- _____, 1960. Carex \times boenninghausiana Weihe. Corresp.blad nr. 17. A.M.V.
- *VOORBEIJTEL CANNENBURG, V., 1940. Vegetiekartering van de Franse Berg. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- _____, 1942. De oecologie en de sociologie van de „Franse Berg“ in het nationale Park „De Hoge Veluwe“. Vortrag „12e dag voor Biosociologie en Palaeobotanie“ der K.N.B.V. Zusammenfassung in N.K.A. 52. 1942.
- VRIES, D. M. DE, J. P. BARETTA & G. HAMMING, 1954. Constellation of frequent herbage plants, based on their correlation in occurrence. Vegetatio 5-6.
- WAGNER, H., 1958. Grundfragen der Systematik der Waldgesellschaften. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 53 (Festschr. W. Lüdi).
- *WASSCHER, J., 1947. De verspreiding van Salix pentandra L. in Nederland. 15e Jaarboek der Nederlandse Dendrologische Vereniging.
- WATERBOLK, H. T., 1945a. Iets over climax en climaxtheorie. Kruipnieuws 6 (3). A.M.V.
- *_____, 1945b. Oerwoudresten in Drente. Kruipnieuws 7 (1-2). A.M.V.
- _____, 1947a. De natuurlijke bosvegetaties in Drente. Vortrag „19e dag voor Biosociologie en Palaeobotanie“ der K.N.B.V. Zusammenfassung in N.K.A. 57. 1950.
- *_____, 1947b. Bos en hei op de Bisschopsberg bij Havelte. Kruipnieuws 9 (3). A.M.V.
- _____, 1947c. Twee nieuwe groeiplaatsen van de schedegeelster (Gagea spathacea) in ons land. Kruipnieuws 9 (4). A.M.V.
- *_____, 1948. Landschap en plantengroei van Havelte. Kruipnieuws 10 (1). A.M.V.
- WAVEREN, J. M. VAN, 1935. De plantenassociaties op de Zuidhelling van de Wageningse Berg. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- WECHEL, A. TE, 1931. De dennenbosschen van Noord-Sumatra. Nederl. Boschbouwtijdschr. 4.
- WEEVERS, TH., 1933-1934. Boschrelikten in de Geldersche Vallei. N.K.A. 43-44.
- _____, 1938. De bossen van ons land beschouwd uit een sociologisch standpunt. D.L.N. 42.
- _____, 1940. De flora van Goeree en Overflakkee dynamisch beschouwd. N.K.A. 50.
- *WEIDEMAN, J. G., 1946. De bosvegetatie van de Overbetuwe. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Mskr.
- WENDELBERGER-ZELINKA, E., 1952. Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee.
- WERF, S. VAN DER, 1953. Het Querceto-Carpinetum stellarietosum in de omgeving van Arnhem. Kruipnieuws 15 (3).
- WERTHEIM, A., 1954. De struweelvorming op het Groene Strand. De Inktzwam 19 (7), A.M.V.

- *WESTHOFF, V. Unveröffentlichte Aufnahmen.
- _____, 1937. Landschap en plantengroei van Mook. Uitg. Soc. groep N.J.N. Utrecht. A.M.V.
- *_____, 1947. De vegetatie der duinen en wadgebieden van Terschelling, Vlieland en Texel. Diss. Utrecht. Msgr.
- _____, 1948-1958. Ökologische Angaben in „Flora Neerlandica“. 1(1)-1(5).
- _____, 1949. De plantengesellschaften van den Botshol. Meded. der Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk plassengebied nr. 1.
- _____, 1952. Gezelschappen met houtige gewassen in de duinen en langs de binnenduinrand. 18e Jaarboek der Nederlandse Dendrologische Vereniging.
- _____, 1953. Enkele gegevens over verbreidings- en standplaats van het Tros-glidkruid (*Scutellaria columnae* All.). De Wandelaar in Weer en Wind.
- _____, 1955. Standortsangaben über Rubus-Arten. Msgr.
- _____, 1956. *Selinum carvifolia* bij Apeldoorn. Corresp. blad nr. 1. A.M.V.
- _____, 1957. Een gedetailleerde vegetatiekartering van een deel van het bosgebied van Middachten. L.E.B.-fonds. Belmontia II (Ecology), Fasc. 2.
- _____, 1958. Verspreidingsoecologisch onderzoek van zeldzame planten. D.L.N. 61.
- _____, 1959. The vegetation of Scottish Pine woodlands and Dutch artificial coastal Pine forests, with some remarks on the ecology of *Listera cordata*. Acta Botanica Neerlandica 8. Belmontia II (Ecology), Fasc. 5.
- _____, 1961a. Die Dünenbepflanzung in den Niederlanden. Angew. Pflanzensoziologie 17 (Stolzenau). Meded. R.I.V.O.N. nr. 68.
- _____, 1961b. Bibliographia phytosociologica: Neerlandia. Excerpta Botanica, Sect. B., 3-4.
- *_____, & J. N. WESTHOFF-DE JONCHEERE, 1942. Verspreiding en nest-oecologie der mieren in de Nederlandsche bosschen. Meded. v. h. Comité ter bestudering en bestrijding van insecten-plagen in bosschen. nr. 9.
- _____, c.s., 1946. V. Westhoff, J. W. Dijk, H. Passchier & G. Sissingh. Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland.
- _____, P. A. FLORSCHÜTZ & F. A. STAFLEU, 1958. Excursierapport R.I.V.O.N. Parkbossen Oud-Zuilen enz. A.M.V.
- _____, & G. KRUSEMAN, 1959. *Poa chaixii*, *Luzula luzuloides* en *Luzula maxima* bij Wassenaar. D.L.N. 62.
- _____, & CHR. VAN LEEUWEN, 1960. Is het waterlepeltje (*Ludwigia palustris*) een oorspronkelijk inheemse soort? D.L.N. 63.
- WIERSMA, J. H., 1954. Oriënterend onderzoek naar de paddestoelen van het Querceto-Betuletum. Dipl. Arb. L.P.s.g.W. Msgr.
- ZEIST, W. VAN, 1947. Bosvegetaties in het Beerzedal. Kruipnieuws 9 (9).
- ZOLLER, H., 1954. Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Beitr. z. geobot. Landesaufn. der Schweiz 33.
- ZONDERWIJK, P., 1955. De Maasheggen te Vierlingsbeek. D.L.N. 58.
- ZONNEVELD, I. S., 1960. De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta. Meded. v. d. Stichting voor Bodemkartering. Bodemkundige studies nr. 4. Belmontia II (Ecology), Fasc. 6.