

Zur Feinstruktur amphibischer Erlenbruchwälder

Kleinstandörtliche Differenzierungen in der Bodenvegetation des *Carici elongatae*-Alnetum im Hannoverschen Wendland

– Ute Döring –

Zusammenfassung

Im Hannoverschen Wendland (Ost-Niedersachsen) wurden vier Untergesellschaften des *Carici elongatae*-Alnetum festgestellt. In zwei dieser Waldtypen stehen der Krautschicht zwei deutlich verschiedene, mosaikartig abwechselnde Kleinstandorte zur Verfügung: „Bulte“ (Erlen-Stammfüße) und „Schlenken“ (wassererfüllte Senken zwischen den Stämmen). Diese Wälder werden als einheitliche, wenn auch komplexe Pflanzengesellschaft aufgefaßt (und nicht als Überlagerung verschiedener Gesellschaften, etwa *Alnetea*, *Phragmitetea*, *Potametea*, *Lemnetea*).

In diesen amphibischen Wäldern sind die Arten der Kraut- und Mooschicht in charakteristischer Weise auf die beiden Kleinstandorte „Bulte“ und „Schlenken“ verteilt. Entlang des Nässegradienten läßt sich eine Abfolge von mehr oder weniger deutlich abgegrenzten Vegetationsstufen unterscheiden. Die obere und die untere Stufe sind artenärmer als die mittlere, in der sich Arten der nasseren und weniger nassen Bereiche treffen.

Die Charakterarten des Erlenbruchs meiden die höchsten Stellen der Bulte. Sie gedeihen in der Regel sowohl im unteren Bultenbereich als auch in den Schlenken. Die Artenzusammensetzung der Bultenköpfe entspricht der Krautschicht eines Waldes, der in gleicher Höhe über dem Grundwasserspiegel wachsen würde (*Betulo-Quercetum roboris*). Sie enthält eine Reihe von Säurezeigern.

Abhängig vom Nährstoff- und Basengehalt sowie davon, wie ausgeprägt der Nässegradient ist, stellt sich die Abstufung der Krautschichtvegetation in verschiedenen Bruchwaldtypen unterschiedlich dar. Trotz einer nur bedingten Vergleichbarkeit von Literaturdaten zeigt sich insgesamt eine gute Übereinstimmung der eigenen Ergebnisse mit den Untersuchungen anderer Autoren.

Bei pflanzensoziologischen Aufnahmen in amphibischen Wäldern sollten die Arten der Bulte und Schlenken auf einer gemeinsamen Probestfläche von üblicher Größe, aber getrennt nach Kleinstandort aufgenommen werden.

Abstract

In the region of Hannoversches Wendland (eastern Lower Saxony, Federal Republic of Germany), four sub-communities of *Carici elongatae*-Alnetum could be distinguished. In two of these forest types the herb-layer species segregate into several groups on two different microhabitats: hummocks at the base of the alder-stems and waterfilled hollows between the trunks. These „amphibian“ alder forests are considered to be complex but homogeneous plant communities (as opposed to a number of communities, e.g. *Alnetea*, *Phragmitetea*, *Potametea*, *Lemnetea*, overlapping at one site).

In such forests the species of the herb and moss layers show a characteristic sequence of more or less distinctly separated vegetation zones along the wetness gradient. The upper and lower zones are poorer in species than the transition zone, which contains species of both wetter and drier places.

The character species of the *Carici elongatae*-Alnetum never grow on top of the hummocks but can usually be found on the lower parts of the hummocks as well as in the hollows. The species configuration on top of the hummocks, containing several acid-tolerant species, is very like that of a forest growing at an equivalent height above the soil water table (*Betulo-Quercetum roboris*). Depending on the strength of the moisture gradient, the nutrient concentrations and alkalinity, the gradation of herb-layer vegetation differs from one type of *Carici elongatae*-Alnetum to the other. Despite restricted comparability, the results of other authors agree with the investigations presented here.

In phytosociological relevés of these „amphibian“ forests, the species of the hummocks and hollows should be listed together. They should, however, be distinguished according to their microhabitat (like species of different vegetation layers).

Einleitung

Vor allem aus dem östlichen Mitteleuropa sind Beschreibungen von besonders nassen Erlenbruchwäldern mit ausgeprägter Bulten-Schlenken-Struktur bekannt (z.B. HUECK 1931: „*Hottonio-Alnetum*“). Im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland befindet sich ein solcher Bestand (s. Abb. 1) nahe Gartow, im Landkreis Lüchow-Dannenberg, also im östlichsten Teil Norddeutschlands.

Gerade in der älteren Literatur wird bei Darstellungen dieses Bruchwaldtyps betont, daß es für die Bodenflora zwei standörtlich verschiedene Wuchsorte gibt, nämlich die nasseren Schlenken und die relativ trockenen Bulte. Insbesondere der Moosreichtum der Erlen-Stammfüße wird immer wieder hervorgehoben (z.B. HUECK 1942, KRAUSCH 1960). Bei der Analyse solcher Bestände begnügte man sich jedoch in der Vergangenheit meist damit, einige besonders charakteristische Arten der Bulte oder auch der Schlenken im Text zu nennen. SCAMONI (1954a) führt wenigstens in einer kompletten Artenliste die „Arten der Bülten“ gesondert auf und KÄSTNER (1938) dokumentiert einzelne Bestände durch Vegetationsaufnahmen, in denen ebenfalls die Arten der Bulte und Schlenken getrennt aufgelistet sind.

Pflanzensoziologisch am weitesten gehen eine Tabelle von SCAMONI (1954b) mit zwei Schlenken- und drei Bultenaufnahmen sowie die umfangreichere Tabelle von FUKAREK (1961), der die Bultenpflanzen mit einer besonderen Signatur kennzeichnet. Den Versuch einer feineren Gliederung macht SCHLOTTMANN (1966), der die Bultenpflanzen – allerdings wieder nur in Form von Artenlisten – drei verschieden hoch über die Schlenken erhobenen „Gürteln“ zuordnet.

In der vorliegenden Untersuchung wird nun versucht, mittels einer speziell zugeschnittenen Aufnahmetechnik eine feinere pflanzensoziologische Gliederung der Vegetationsabfolge von den Schlenken bis zu den höchsten Stellen der Bulte vorzunehmen. Zum Vergleich werden auch Erlenbruchwälder miteinbezogen, die zwar ebenfalls eine Bulten-Schlenken-Struktur



Abb. 1: Amphibischer Erlenbruchwald mit ausgeprägtem Bulten-Schlenken-System („Postbruch“ im Wendland, 2.8.1984).

aufweisen, aber im Hochsommer trockenfallen und an den tiefsten Stellen statt mit Wasserpflanzen mit Großseggen bewachsen sind.

Weiterhin wird die Frage behandelt, ob amphibische Erlenbruchwälder überhaupt als einheitliche Gesellschaft oder als ein mosaikartiges Zusammentreten verschiedener Gesellschaften unterschiedlicher Vegetationsklassen anzusehen sind. An diese Diskussion schließen sich Überlegungen nach einer geeigneten Aufnahmemethode für solche feinstrukturierten Waldbestände an.

Das Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden während der Vegetationsperiode 1984 im Hannoverschen Wendland (Ost-Niedersachsen) durchgeführt, nämlich im Landkreis Lüchow-Dannenberg östlich des Höhenzugs Drawehn (s. Abb. 2). Geologisch gehört dieses Gebiet zur nordwest-deutschen Altmoränenlandschaft. Als östlichster Landkreis Norddeutschlands liegt Lüchow-Dannenberg innerhalb des subatlantischen Klimagebiets bereits in der Übergangszone zum subkontinentalen Klimabereich.

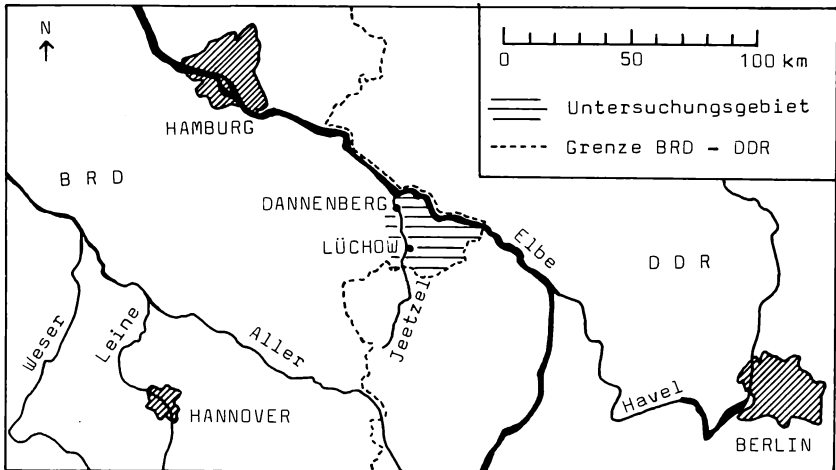


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebiets im Norddeutschen Tiefland.

Als „Zonenrandgebiet“ besitzt das Hannoversche Wendland eine vergleichsweise schwache Infrastruktur, so daß die Zerstörung der Landschaft noch nicht so weit fortgeschritten ist wie in anderen Teilen des Landes. Allerdings sind nicht nur Bau und Planung des atomaren Zwischen- bzw. Endlagers bei Gorleben sondern auch ehrgeizige Projekte zur Tourismusförderung Anzeichen dafür, daß man versucht, in wirtschaftlicher Hinsicht den Anschluß zu finden. Dabei bleibt dann häufig die Ursprünglichkeit der Landschaft auf der Strecke (vgl. WILKENS 1985). So nehmen auch die Erlenbruchwälder, vor allem aufgrund wasserbaulicher Maßnahmen, heute nur noch einen Bruchteil der Fläche ein, den sie ehemals besiedelten.

Pflanzensoziologische Aufnahmen der verschiedenen Bruchwaldtypen konnten in 16 verschiedenen Waldstücken (z.T. Waldresten von nur knapp 1 ha) gemacht werden. Untersuchungen zur Feinstruktur wurden nur im „Postbruch“ bei Laasche (4 km südwestlich Gartow, direkt südlich der L 256: „Elbuferstraße“), in der „Pretzelter Landwehr“ bei Grippel (Forstabteilung 225) sowie im „Seybruch“ 4 km östlich Dannenberg (Forstabteilung 257) durchgeführt, da sie sich wegen ihrer auffälligen Bulten-Schlenken-Struktur dazu anbieten.

Methoden

1. Klassische pflanzensoziologische Methoden

Die Übersichtstabelle für die Erlenbruchwälder (Tabelle 1) wurde nach klassischen pflanzensoziologischen Methoden erstellt (BRAUN-BLANQUET 1964). Da von den Moosen nur die *Sphagnum*-Arten vollständig erfaßt wurden, werden auch nur diese als Trennarten mitherangezogen. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach FRAHM & FREY (1983).

2. Differenzierte Vegetationsaufnahmen

Zur Untersuchung der Bulten-Schlenken-Komplexe mußten speziell auf die Fragestellung zugeschnittene Aufnahmetechniken angewandt werden. Im Postbruch, wo auch im Hochsommer größere Flächen unter Wasser stehen und nur die Erlen-Stammfüße frei bleiben (vgl. Abb. 1), wurden dazu „amphibische“ Waldstücke in der üblichen Größe (ca. 100 m²) aufgenommen, wobei die Krautschichtarten für die beiden verschiedenen Kleinstandorte „Wasser“ oder „Bulte“ getrennt aufgeschrieben wurden, so als handele es sich um zwei Schichten (z.B. Baum- u. Krautschicht). Manche Arten mußten für beide Standorte notiert werden (vgl. Tab. 4).

3. Gürtel-Aufnahmen

Um nicht nur die Differenzierung zwischen Bulten-Arten und Schlenken-Arten vorzunehmen, sondern auch die feinere Zonierung auf den Bulten zu erfassen, wurde eine noch detailliertere Untersuchungsweise benötigt. Es ist zu erwarten, daß ein Kleinstandort um so trockener ist, je höher er über der Wasseroberfläche liegt. Deshalb wurden die Aufnahmeflächen in fünf „Höhenstufen“ (Gürteln) als konzentrische Kreise um den Bult gelegt (s. Abb. 3), indem an einer möglichst gleichmäßig geneigten Stelle des Bultes für die verschiedenen Gürtelstreifen mit gleicher Breite (ca. 20 cm) abgesteckt wurden. Für eine zusätzliche Vegetationsaufnahme der unmittelbar angrenzenden Wasserfläche wurde ein 50 cm breiter, ebenfalls ringförmiger Streifen um den Bult herum gewählt.

Zur Markierung der Aufnahmeflächen im Gelände diente eine dünne Schnur, die um große, in den Boden gesteckte Nägel geschlungen wurde. Da die Bulte in aller Regel nicht als idealer Konus ausgebildet sind, mußte bei der Flächenmarkierung darauf geachtet werden, daß die Schnur auf jeden Fall parallel zur Wasseroberfläche – also entlang den Linien gleichen Grundwassereinflusses – gespannt wurde, auch wenn dadurch die Breite der Streifen nicht konstant gehalten werden konnte.

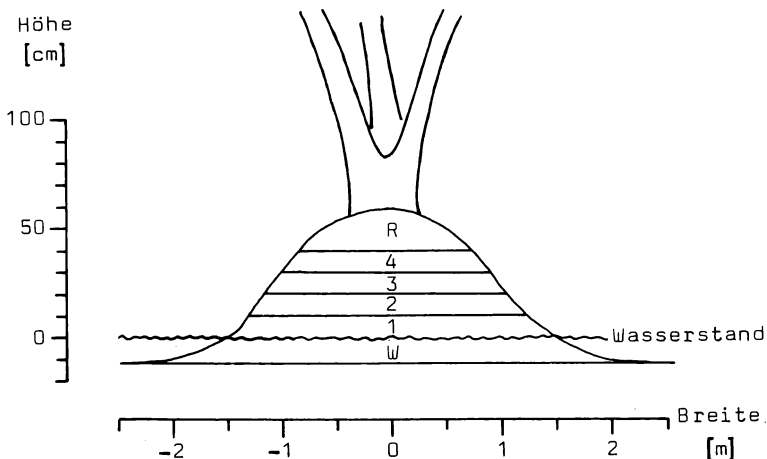


Abb. 3: Schematische Darstellung eines durchschnittlichen Bultes mit den ringförmigen Aufnahmeflächen („Gürtel“ W, 1, 2, 3, 4, R).

Auf diese Weise wurden pro Bult sechs Gürtel aufgenommen:

- Gürtel W („Wasserfläche“) als die 50 cm breite Aufnahme der Schlenkenvegetation,
- Gürtel 1, 2, 3, 4 als standardisierte Streifen auf der Bultenoberfläche und
- Gürtel R als gesamte bewachsene „Restfläche“ oberhalb von Gürtel 4; hier wurde auch der Bewuchs von Erdansammlungen zwischen zwei Erlen-Teilstämmen miterfaßt. Eine weitere Unterteilung des Gürtels R war nicht notwendig, da sich die Artenzusammensetzung oberhalb von Gürtel 4 nicht mehr verändert.

Insgesamt wurden neun Bulte – sechs im Postbruch, zwei in der Landwehr, einer im Seybruch – untersucht. (In einem Fall wurde ein Doppelbult mit zwei völlig getrennten Erlenstämmen aufgenommen.) Die Durchmesser der Bulte betragen 1,80–4 m (beim Doppelbult 3,50 bzw. 5,50), ihre Neigungen 5–30° und ihre Höhen über dem aktuellen Wasserstand 25–80 cm. Einige „epiphytisch“ wachsende Moos- und Krautschichtarten wurden bis zu 130 cm über dem Wasserspiegel gefunden und mit aufgenommen. Die Beschattung durch Bäume lag zwischen 50 und 95%.

Entgegen den Erwartungen konnten beim Sortieren alle Aufnahmen mit gleicher Gürtelnummer beieinanderbleiben, obwohl z.B. Gürtel R eines insgesamt flacheren Bultes niedriger liegt als Gürtel 4 eines höheren, also im obersten Bereich trockeneren Bultes. Beim Versuch, anhand der geschätzten Steigung der Bulte die exakte Höhe der einzelnen Gürtel über dem aktuellen Wasserstand zu berechnen und die Aufnahmen danach zu sortieren, entstanden weniger klar gegliederte Tabellen als die jetzt vorliegenden.

Gründe hierfür sind erstens, daß eine exakte Schätzung der Bultensteigung im Gelände ohne Hilfsmittel gar nicht möglich ist, zumal die Erlenfüße – wie erwähnt – sehr unregelmäßig geformt sind. Zweitens wurden die Bulte über einen Zeitraum von eineinhalb Wochen aufgenommen, so daß eine Änderung des Wasserstandes während dieser zehn Tage eine Verschiebung der Nullmarke bewirkt haben könnte. Drittens könnten auch die Einflüsse anderer Standortsfaktoren neben dem Faktor „Grundwasserstand“ die Vegetationszusammensetzung beeinflussen. Aufgrund all dieser Fehlerquellen erzeugt die mathematische Berechnung lediglich Scheingenauigkeit.

Ebenfalls entgegen der ersten Einschätzung erwies es sich bei der Tabellenarbeit als genau genug, die Deckungsgrade nach der Skala von BRAUN-BLANQUET (1964: r, +, 1, 2, 3, 4, 5) anzugeben. Die Artenanteile verändern sich nämlich nicht von Gürtel zu Gürtel kontinuierlich. Oft ist es entscheidender, ob eine Art überhaupt vorkommt oder nicht, als mit welchem Deckungsgrad sie auftritt; deshalb ist eine Schätzung in 10- oder gar 5%-Schritten nicht notwendig.

Ergebnisse

1. Das *Carici elongatae-Alnetum* im Hannoverschen Wendland (Tabelle 1)

Die untersuchten Erlenbruchwälder lassen sich anhand ihrer Charakterartenkombination eindeutig dem *Carici elongatae-Alnetum* (W. Koch 1926) Tx. et Bodeux 1955 zuordnen. Innerhalb dieser Assoziation kann man im Hannoverschen Wendland vier Untereinheiten gegeneinander abgrenzen (DÖRING 1985): die Subassoziation von *Betula pubescens* mit zwei Varianten, die Typische Subassoziation und die Subassoziation von *Symphytum officinale*.

Da die *Sphagnum*-Arten als bessere Trennarten gelten als *Betula pubescens*, wird die Subassoziation von *Betula pubescens* heute bereits von vielen Autoren als *Sphagnum*-Subassoziation bezeichnet (DINTER 1982, MÖLLER 1970, SEEWALD 1977) oder sogar als eigene Assoziation („*Sphagno squarrosi-Alnetum*“, SOLINSKA-GORNICKA in diesem Band). Für Nordwestdeutschland wird zunächst der alte Namen beibehalten, da eine neue Übersicht derzeit von der Autorin erarbeitet wird und den Ergebnissen nicht vorgegriffen werden soll. Auch die Namen der beiden anderen Subassoziationen müssen derzeit noch als vorläufig betrachtet werden.

Ausgeprägte Bulten-Schlenken-Struktur wurde nur in Wäldern der *Hottonia palustris*-Variante der *Betula pubescens*-Subassoziation (bis auf eine Ausnahme Aufnahmen aus dem Postbruch) und teilweise im *Carici elongatae-Alnetum typicum* beobachtet. In letzterem fallen die Schlenken allerdings im Sommer trocken. Warum die übrigen Wälder ein relativ einheitliches Bodenniveau aufweisen, muß zunächst offenbleiben.

Tabelle 1: Übersicht über die Erlenbruchwälder
(*Carici elongatae*-Alnetum)
im Hannoverschen Wendland

- 1: *Carici elongatae*-Alnetum betuletosum,
Variante von *Hottonia palustris*
- 2: *Carici elongatae*-Alnetum betuletosum,
Variante von *Lonicera periclymenum*
- 3: *Carici elongatae*-Alnetum typicum
- 4: *Carici elongatae*-Alnetum symphytetosum

Nummer	1	2	3	4
Zahl der Aufnahmen	7	21	21	17
Mittlere Artenzahl	33	36	24	29
Baumschicht				
<i>Alnus glutinosa</i>	V	V	V	V
<i>Betula pubescens</i>	II	III	II	
<i>Quercus robur</i>		II	+	
<i>Populus spec.</i> (Kulturform)				+ II
Strauchschicht				
<i>Alnus glutinosa</i>	III	II	II	II
<i>Betula pubescens</i>	IV	IV	I	+
<i>Frangula alnus</i>	V	IV	+	+
<i>Lonicera periclymenum</i>		III	+	
<i>Sorbus aucuparia</i>	III	III	II	I
<i>Salix aurita</i>	III	+		
<i>Fraxinus excelsior</i>		+	II	I
Krautschicht*				
Charakterarten (K, O, V)				
<i>Lycopus europaeus</i>	IV	III	III	V
<i>Solanum dulcamara</i>	III	II	IV	IV
<i>Carex elongata</i>	V	IV	III	IV
<i>Calamagrostis canescens</i>	V	III	IV	II
<i>Thelypteris palustris</i>	V	V	II	I
<i>Ribes nigrum</i>	I	II	I	II
Differentialarten				
<i>Sorbus aucuparia</i> (J)	IV	IV	II	I
<i>Betula pubescens</i> (J)	IV	III	+	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	III	II		
<i>Carex canescens</i>	III	I		
<i>Carex nigra</i>	II	II		
M <i>Sphagnum palustre</i>	II	II		
M <i>Sphagnum fimbriatum</i>	II	II		
M <i>Sphagnum squarrosum</i>	III	I		
<i>Hottonia palustris</i>	V		+	+
M <i>Riccia fluitans</i>	V			
<i>Calla palustris</i>	V	+	+	
<i>Glyceria fluitans</i>	V	+	I	II
<i>Carex paniculata</i>	V	II	+	I
<i>Lemna minor</i>	III	I	+	
<i>Poa trivialis</i>	III	III	IV	
<i>Cirsium palustre</i>	III	III	IV	
<i>Lythrum salicaria</i>	I	III	III	III
<i>Mentha aquatica</i>		II	III	I
<i>Rubus fruticosus</i>		IV	III	I
<i>Lonicera periclymenum</i>	II	V	II	
<i>Molinia caerulea</i>		III		
<i>Viola palustris</i>		III	+	+
<i>Rubus idaeus</i>		V	II	II
<i>Oxalis acetosella</i>	I	III	I	I
<i>Quercus robur</i> (J)	I	IV	II	II

Ranunculus repens				II	I
Carex riparia			+	III	III
Impatiens noli-tangere				I	II
Galeopsis tetrahit agg.			+	III	II
Humulus lupulus				II	III
Geranium robertianum				II	I
Symphytum officinale				+	IV
Caltha palustris			+		III
Stachys palustris				+	III
Lychnis flos-cuculi					III
Phalaris arundinacea	I	+	+		III
Begleiter					
Galium palustre agg.	V	IV	IV	V	
Lysimachia vulgaris	V	V	IV	IV	
Dryopteris carthusiana agg.	V	IV	V	II	
Oeschampsia cespitosa	V	V	II	III	
Peucedanum palustre	V	IV	II	III	
Iris pseudacorus	V	II	II	V	
Urtica dioica	I	II	III	IV	
Juncus effusus	V	II	II	III	
Carex acutiformis	I	III	III	II	
Scutellaria galericulata	II	I	II	III	
Myosotis palustris agg.	III	I	+	III	
Frangula alnus (J)	II	III	+	II	
Equisetum fluviatile	II	II	I	I	
Epilobium palustre	I	II	II	+	
Carex gracilis	II	+	+	II	
Carex pseudocyperus	I	+	II	+	
Galium aparine		I	II	II	
Fraxinus excelsior (J)		II	+	II	
Eupatorium cannabinum		I	II	I	
Festuca gigantea		I	+	II	
Valeriana dioica		II	+	I	
Equisetum palustre		I	+	II	
Ranunculus flammula	II		+	I	
Cardamine amara	II	+		I	
Viburnum opulus		II		I	
Holcus lanatus		II		+	
Calystegia sepium				+	II
Glyceria maxima				+	II
Circaea intermedia		II			
Moosschicht*					
Mnium hornum	IV	V	II	+	
Leucobryum glaucum	V	III			
Calliergonella cuspidata	IV	II		+	
Polytrichum formosum	III	II		+	
Brachythecium rutabulum		III	II		
Rhizomnium magnifolium		II	II	+	
Plagiothecium ruthei	I	II	+		
Chiloscyphus pallescens	I	II	+		

* Die Sphagnum-Arten und Riccia fluitans wurden auf allen Flächen vollständig erfaßt und werden daher mit als Trennarten herangezogen. Alle übrigen Moosarten sind unvollständig erfaßt. Sie stehen unter "Moosschicht".

1.1 Subassoziation von *Betula pubescens*

Die Subassoziation von *Betula pubescens* umfaßt die Erlenbruchwälder der sauren, nährstoffarmen Standorte. Sie ist durch Naturverjüngung der Moorbirke (*Betula pubescens* in Kraut- und Strauchschicht!) und das Auftreten säuretoleranter Pflanzen wie *Vaccinium myrtillus* und verschiedener *Sphagnum*-Arten gekennzeichnet.

Im Wendland finden sich zwei Varianten dieser Subassoziation: eine mit *Hottonia palustris*, welche die nassesten Standorte des *Carici elongatae*-*Alnetum* charakterisiert (vgl. Abb. 1), und

eine mit *Lonicera periclymenum*, die dem klassischen Birken-Erlenbruch entspricht. Der *Hottonia palustris*-Variante ist eine Gruppe aus Hydro- oder zumindest Helophyten eigen, die einen deutlichen Hinweis auf die amphibische Struktur dieser Wälder gibt.

Diese Arten treten in der *Lonicera periclymenum*-Variante zurück; stattdessen gibt es eine Gruppe von Trennarten, die keine hohen Ansprüche an die Basenversorgung stellen, und teilweise eher trockenere Standorte besiedeln.

Ob die *Hottonia*-Variante eine frühe Sukzessionsphase darstellt, die sich, aus *Magnocaricion*-Gesellschaften hervorgegangen, durch weitere Verlandung in großen Zeiträumen zum typischen *Carici elongatae-Alnetum betuletosum* weiterentwickelt (vgl. DIERSCHKE 1987), kann an dieser Stelle nicht abschließend diskutiert werden. Für andere Regionen nehmen mehrere Autoren solche Sukzessionsreihen (*Magnocaricion*-Gesellschaften – nasser Erlenbruchwald – verschiedene Subassoziationen des *Carici elongatae-Alnetum*) an (DINTER 1982, FUKAREK 1961, MÖLLER 1970).

1.2 Typische Subassoziation

Auf mittleren Standorten gedeihen die Wälder der Typischen Subassoziation, denen eigene Trennarten fehlen. Sie sind aber durch eine Gruppe etwas anspruchsvollerer Arten (z.B. *Ranunculus repens*, *Impatiens noli-tangere*) locker mit der *Symphytum officinale*-Subassoziation verknüpft.

1.3 Subassoziation von *Symphytum officinale*

Die Subassoziation von *Symphytum officinale* wird wiederum durch eine Gruppe eigener Trennarten charakterisiert. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Arten des Feuchtgrünlands mit teilweise höheren Ansprüchen an Basen- und Nährstoffversorgung (u.a. *Caltha palustris*, *Stachys palustris*, *Phalaris arundinacea*).

2. Vegetationsabstufung in den Bulten-Schlenken-Komplexen

2.1 Bulten-Schlenken-Komplexe im *Carici elongatae-Alnetum typicum* (Tabelle 2)

Für Tabelle 2 wurden zwei Bulte im Seybruch und einer in der Landwehr nach der im Methodenteil beschriebenen Gürteltechnik aufgenommen. In der Tabelle zeigt sich, daß nach der Zusammensetzung der Kraut- und Mooschicht drei Stufen unterschieden werden können, die entsprechend ihrem Abstand zum Grundwasserspiegel charakteristische Artenkombinationen aufweisen.

Neben Pflanzen, die sich in der Wahl ihres Wuchsortes nicht primär am Nässegradienten orientieren (*Humulus lupulus*, *Glechoma hederacea*), gibt es im wesentlichen zwei Artengruppen. Die erste, bestehend aus Arten nasser Standorte, herrscht in der untersten, der *Carex riparia*-Stufe unangefochten allein. In einer Übergangsstufe kommen daneben bereits Arten aus der anderen Gruppe vor. Die *Dryopteris carthusiana*-Stufe nimmt schließlich den höchsten Bereich der Bulte ein. Auf diesen relativ trockensten Standorten finden sich (außer indifferenten) nur noch die Vertreter der zweiten Artengruppe (vgl. Abb. 5).

2.11 *Carex riparia*-Stufe (Aufnahmen 1–6)

Diese Stufe erstreckt sich über die Gürtel W und 1, also über die Schlenken und den untersten Teil der Bulte. Sie weist somit die nassesten Standortbedingungen auf. Dementsprechend gedeiht hier *Iris pseudacorus*, die sich als einzige Art auf die *Carex riparia*-Stufe beschränkt. Den Aspekt prägt allerdings *Carex riparia*: Sie wächst hier üppig und wird rund 80 cm hoch.

Auch insgesamt liegt in dieser Stufe der Deckungsgrad der Kraut- und Mooschicht mit etwa 65% vergleichsweise am höchsten. Dazu tragen in erster Linie die Vertreter der *Carex riparia*-Gruppe bei, nämlich außer der namensgebenden Art noch die Gräser *Deschampsia cespitosa* und *Poa trivialis* sowie *Galium palustre* und die Erlenbruch-Charakterart *Carex elongata*, die allerdings mit geringerer Stetigkeit auftreten. Diese Arten reichen bis in die Übergangsstufe

(s. 2.13) hinein. Wenn auch verhältnismäßig dicht geschlossen, ist die Krautschicht mit einer Artenzahl von sieben doch nicht artenreich. Zu den genannten Arten gesellen sich nur noch einige des Erlen-Eschenwaldes als Begleiter; sie weisen auf einen relativ nährstoff- und basenreichen Standort hin.

Tabelle 2: Vegetations-Abstufung der Bulten-Schlenken-Komplexe im Carici elongatae-Alnetum typicum (Untersuchungsgebiete Pretzter Landwehr und Seybruch)

Nr. 1 - 6: Carex riparia-Stufe
Nr. 7 - 10: Übergangsstufe
Nr. 11 - 18: Dryopteris carthusiana-Stufe

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Untersuchungsgebiet*	L	S	S	L	S	S	S	L	S	S	L	S	L	S	S	S	S	L
Bult-Kennbuchstabe	X	Y	Z	X	Z	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	X	Z	Y	Z	Y	X
Gürtel	W	W	W	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	R	R
Deckung B./Str.schicht (%)	90	70	60	90	60	70	60	90	70	60	90	70	90	60	70	60	70	90
Deckung Kr./M.schicht (%)	70	70	60	75	60	50	40	70	60	40	30	50	20	60	80	70	80	80
Höhe Kraut/Mooschicht (cm)	80	70	90	60	90	70	60	60	40	50	60	50	60	40	70	40	50	60
Artenzahl Kr./M.schicht	7	8	6	12	4	7	8	10	10	7	11	7	10	5	4	4	3	7
Baumschicht																		
Alnus glutinosa	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	4	4	4
Quercus robur	[1]	[2]		[2]	[1]	[2]		[1]	[2]		[1]		[2]	[1]	[2]	[1]		
Ulmus laevis	[1]	[4]		[4]	[1]	[4]		[1]	[4]		[1]		[4]	[1]	[4]	[1]		
Strauchschicht																		
Alnus glutinosa				v					v					v				v
Kraut- u. Mooschicht																		
Iris pseudacorus	1			+	+													
Carex riparia	4	3	2	2	2	2	2	2	2	1	+	+	+	+				
Deschampsia caespitosa	-	2	2	-	2	2	1	1	+	+								
Poa trivialis				1	+	2			2	+	+							
Carex elongata				+	1	2			1		r							
Galium palustre agg.	+	1		1					+		r							
Dryopteris carthusiana agg.						r		1	3	2	+	2	1	3	4	3	4	5
Mnium hornum						r		1	1	1	+	+	2	1	1	2	2	+
Humulus lupulus		2		+		2			2		2	+		2		1	1	
Glechoma hederacea	1		2					3			2	1					+	
Fraxinus excelsior (J/K)	+		1					1			+	+						
Impatiens noli-tangere				2				2			+	+					1	
Rubus idaeus								+		2		1		+				
M Lophocolea bidentata								+		1				1		2		
M Hypnum cupressiforme		+		+				+			+							
Urtica dioica								+			+			+				
Milium effusum								r			1		1					
M Lepidozia reptans								r					+					+

Weitere Arten:

Carex riparia-Stufe, je 2x: Carex elata 1(1), 4(1); Lycopodium euro-
paeum 1(+), 4(+); je 1x: Acer pseudoplatanus (K) 2(r), Glyceria ma-
xima 2(+), Juncus effusus 6(1), Lysimachia vulgaris 2(1), Carex
riparia- und Übergangsstufe: Galium aparine 2(+), 9(r); Übergangs-
stufe: Geranium robertianum 7(r), Übergangs- und Dryopteris car-
thusiana-Stufe: Rubus fruticosus 9(+), 12(+); Stellaria holostea
9(r), 12(1); Dryopteris carthusiana-Stufe, Strauchschicht: Sorbus
aucuparia 18(v), Krautschicht: Myosoton aquaticum 11(r), Sorbus
aucuparia (J) 16(+)

* L = Pretzter Landwehr, S = Seybruch

[]: Stamm nicht in Aufnahme-Fläche, aber Beschattung durch die Zweige

2.12 *Dryopteris carthusiana*-Stufe (Aufnahmen 11 – 18)

In der *Dryopteris carthusiana*-Stufe, welche die obersten zwei Drittel der Bulte einnimmt, prägt zunehmend *Dryopteris carthusiana* das Bild; zum Teil bedecken seine Wedel über drei Viertel der Fläche und werden bis über einen halben Meter hoch. Darunter erreicht *Mnium hornum* immerhin noch Deckungsgrade bis zu 25%, so daß der Boden oft zu 80% bedeckt ist. Diese beiden Arten lösen hier die Vertreter der *Carex riparia*-Gruppe ab. Nur die Ufersegge selbst tritt noch mit deutlich herabgesetzter Vitalität und geringem Deckungsgrad vereinzelt auf. Die Artenzahl bleibt dementsprechend mit durchschnittlich sechs sehr gering.

2.13 Übergangsstufe (Aufnahmen 7 – 10)

Die Übergangsstufe umfaßt alle Aufnahmen des Gürtels 2 und eine des Gürtels 3, bildet also nur einen schmalen Streifen im unteren Drittel der Bulte. Da hier sowohl Arten aus der *Carex riparia*- als auch aus der *Dryopteris carthusiana*-Gruppe auftreten, liegt die mittlere Artenzahl mit durchschnittlich neun doch etwas höher als in den beiden anderen Stufen.

Allerdings gedeiht die Krautschicht hier nicht so üppig; sie erreicht im Durchschnitt nur wenig über einen halben Meter Höhe, da *Carex riparia* hier nicht mehr ganz so kräftig wächst wie in der untersten Stufe. Auch die Deckung der Kraut- und Moosschicht liegt hier mit 53% im Mittel am niedrigsten. Es ist auffällig, daß jeder Bult etwa in der Mitte eine Zone mit lückiger Krautschicht aufweist (vgl. Abb. 4), die jedoch nicht mit der floristisch abgrenzbaren Übergangsstufe übereinstimmt, sondern auch noch den unteren Bereich der *Dryopteris carthusiana*-Stufe miteinschließt.

2.2 Bulten-Schlenken-Komplexe in der *Hottonia palustris*-Variante des *Carici elongatae*-Alnetum betuletosum (Tabelle 3)

Im Postbruch wurden sechs Bulte untersucht. Hier stellen sich die Verhältnisse komplizierter dar, in erster Linie deshalb, weil die Schlenken hier weitaus „nasser“ sind. So ergibt sich ein stärkerer Nässegradient und damit eine feinere Abstufung zwischen den relativ trockensten und den nassesten Kleinstandorten.

Wie im *Carici elongatae*-Alnetum typicum können auch in der Variante von *Hottonia palustris* im Übergang von den Schlenken zu den Bultenköpfen zunächst drei Stufen unterschieden werden, nämlich als unterste die *Hottonia palustris*-Stufe, wiederum eine Übergangsstufe und auf den höchsten Bereichen der Erlenfüße die *Vaccinium myrtillus*-Stufe. Davon lassen sich die *Hottonia palustris*- und die *Vaccinium myrtillus*-Stufe nochmals unterteilen (vgl. Abb. 4 u. 5).

Auch für die Postbruch-Bulte gilt, daß die Artenzahl in den mittleren Bereichen durchschnittlich am höchsten liegt. Insgesamt sind aber alle Bereiche der Postbruch-Bulte im Mittel etwas artenreicher als die vergleichbaren Zonen der Bulte des anderen Bruchwaldtyps. Für die Deckung der Kraut- und Moosschicht ergeben sich etwas andere Tendenzen als in Seybruch und Pretzter Landwehl: die Schlenken und der untere Bereich der Bulte weisen in der Regel eine ziemlich geschlossene Pflanzendecke auf, während vom mittleren Bereich an die Deckungsgrade sehr unterschiedlich sein können und im obersten Teil der Bewuchs immer häufiger sehr lückig wird, obwohl die Moose dort zunehmen.

2.21 *Hottonia palustris*-Stufe (Aufnahmen 1 – 15)

Die *Hottonia palustris*-Stufe umfaßt den Bereich der Schlenken sowie der Gürtel 1 und teilweise 2. Den Aspekt bestimmen hier *Hottonia palustris*, *Riccia fluitans*, *Calla palustris* und teilweise die beiden Erlenbruch-Arten *Carex elongata* und *Thelypteris palustris*.

Kennzeichnende Artengruppe dieses nassesten Bereiches ist die *Hottonia palustris*-Gruppe (*Hottonia palustris*, *Riccia fluitans* sowie *Juncus effusus* und *Galium palustre*). Dazu kommen hier die beiden Arten der *Calla palustris*-Gruppe (*Calla palustris* und *Calamagrostis canescens*, eine Erlenbruch-Charakterart) und die drei Vertreter der *Thelypteris palustris*-Gruppe (*Lysimachia vulgaris* und die beiden Erlenbruchwaldarten *Carex elongata* und *Thelypteris palustris*).

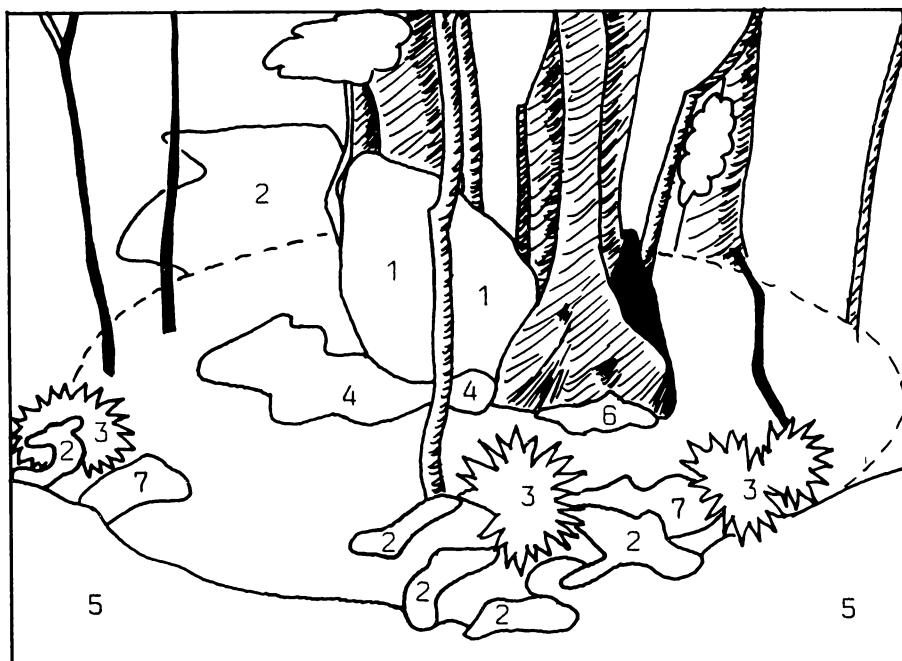


Abb. 4: Bult im „Postbruch“ (2.8.1984). Die einzelnen Arten bevorzugen unterschiedliche Kleinstandorte:

1: *Alnus glutinosa*-Stockausschlag

5: *Hottonia palustris*

2: *Calla palustris*

6: *Leucobryum glaucum*

3: *Carex elongata*

7: *Thelypteris palustris*

4: *Dryopteris carthusiana*

Tabelle 3: Vegetations-Abstufung der Bulten-Schlenken-Komplexe in der Hottonia palustris-Variante des Carici elongatae-Alnetum betuletosum (Untersuchungsgebiet Postbruch)

- Nr. 1 - 6: Untere Hottonia palustris-Stufe
 Nr. 7 - 10: Mittlere Hottonia palustris-Stufe
 Nr. 11 - 15: Obere Hottonia palustris-Stufe
 Nr. 16 - 21: Übergangsstufe
 Nr. 22 - 26: Untere Vaccinium myrtillus-Stufe
 Nr. 27 - 36: Obere Vaccinium myrtillus-Stufe

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Bult-Kennbuchstabe	A	B	C	D	E	F	C	E	D	F	B	A	D	E	F	C	B	A	D	E	F	C	A	B	E	B	F	D	C	A	E	D	F	C	B	A	
Gürtel	w	w	w	w	w	w	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Deckung B./Str. (%)	90	95	75	90	50	80	75	50	90	80	95	90	90	50	80	75	95	90	90	50	80	75	90	95	90	95	80	90	75	90	50	80	90	80	75	95	90
Deckung Kr./M. (%)	80	65	65	95	90	400	85	90	100	90	30	33	60	70	50	30	50	75	50	50	20	35	80	20	60	50	45	30	75	40	50	20	60	40	70	35	
Höhe Krautsch. (cm)	40	40	40	40	60	50	60	40	40	40	40	40	30	40	40	40	60	40	40	40	30	60	45	40	40	20	10	20	40	40	80	70	40	40	45		
Artenzahl Kr./M.	5	6	7	11	8	11	11	11	8	12	10	11	9	8	14	16	14	9	9	13	13	13	9	11	9	13	6	8	8	9	6	8	7	7	7		
Baumschicht	[5]	[5]	[5]	[5]	[3]	[5]	[5]	[3]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[3]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]		
Alnus glutinosa																																					
Quercus robur																																					
Strauchschicht																																					
Frangula alnus																																					
Betula pubescens																																					
Kraut- und Moosschicht																																					
Lemna minor																																					
Hottonia palustris																																					
Riccia fluitans																																					
Galium elongatum																																					
Juncus effusus																																					
Calla palustris																																					
Calamagrostis canes.																																					
Thelypteris palustr.																																					
Lysimachia vulgaris																																					
Carex elongata																																					

[illegible]

Weitere Arten:

Hottonia palustris-Stufe, Strauchschicht: Quercus robur 10(v), Krautschicht: ~~je 2x: Carex~~
 pseudocyperus 6(r), 11(+), Iris pseudacorus 1(+), 7(+); je 1x: Epilobium palustre 10(r), Ly-
 psodocyperus 4(+), Lysimachia thyrisiflora 6(+); Hottonia palustris- und Übergangsstufe,
 Krautschicht: Cardamine amara 7(r), 14(r), 20(r); alle Myrtillus-Stufen, Krautschicht: Molinia
 caerulea 13(+), 19(2), 32(1); Übergangs- und Vaccinium myrtillus-Stufe, Krautschicht: Sorbus
 aucuparia (J) 19(r), 29(+), 30(r); Vaccinium myrtillus-Stufe, Strauchschicht: ~~Sorbus aucupa-~~
 ria 27(r), 32(v); Krautschicht, ~~je 2x: Quercus robur (J) 24(+), 27(r); Rubus fruticosus 27(r),~~
 33(1); je 1x: Fagus sylvatica (K) 32(1)

[]: Stamm nicht in Aufnahmeﬂäche, aber Beschattung durch die Zweige

Die zwei letztgenannten Gruppen reichen über die Übergangsstufe hinweg verschieden weit in die *Vaccinium myrtillus*-Stufe hinein.

Die an stehendes Wasser gebundene *Lemna minor* charakterisiert die Untere *Hottonia palustris*-Stufe (Aufnahmen 1–6), die identisch mit den Schlenken (Gürtel W) ist.

Das Moos *Calliergonella cuspidata*, das bis in die Übergangsstufe hineinreicht, löst in der Mittleren *Hottonia palustris*-Stufe (Aufnahmen 7–10), *Lemna minor* ab. Diese Stufe ist nur auf einem Teil der Bulte in Gürtel 1 ausgebildet.

Leucobryum glaucum und *Mnium hornum* kommen erstmals in der Oberen *Hottonia palustris*-Stufe (Aufnahmen 11–15) vor, allerdings noch mit niedrigen Deckungsgraden. Dort dünnt die Wasserfeder selbst bereits allmählich aus. Diese Stufe umfaßt jeweils einen Teil der Gürtel 1 bzw. 2.

2.22 *Vaccinium myrtillus*-Stufe (Aufnahmen 22–36)

Die *Vaccinium myrtillus*-Stufe umfaßt die höchsten Bereiche der Bulte (Gürtel R und 4, zum Teil 3). Sie ist besonders moosreich, sowohl hinsichtlich der Artenzahl als auch der Deckungsgrade. Diese Beobachtung stimmt – wie erwähnt – mit den Beschreibungen anderer Autoren überein. Als Gefäßpflanzen kommen regelmäßig nur *Betula pubescens* (Sträucher und Jungwuchs), *Dryopteris carthusiana* (wie in Seybruch und Landwehr!) und *Vaccinium myrtillus* vor, das als einzige höhere Pflanze häufiger über 5% Deckungsanteil erreicht.

Kennzeichnende Artengruppe dieser Stufe ist die *Vaccinium myrtillus*-Gruppe (*Vaccinium myrtillus*, *Betula pubescens*- Jungwuchs, *Dryopteris carthusiana* sowie *Polytrichum formosum* und *Lepidozia reptans*). Dazu kommen die beiden Moose der *Leucobryum glaucum*-Gruppe (*Leucobryum glaucum* und *Mnium hornum*), die jedoch, wie beschrieben, auf den Bulten auch tiefer hinabsteigen.

Insgesamt erinnert die *Vaccinium myrtillus*-Stufe in der Krautschicht-Zusammensetzung an ein *Betulo-Quercetum roboris* Tx. 1930, das, flächig auf der Höhe der Bultenköpfe ausgebildet, hier die potentiell natürliche Waldgesellschaft wäre.

In der Unteren *Vaccinium myrtillus*-Stufe (Aufnahmen 22–26), die auf einigen Bulten fehlt, kommen noch Arten aus der *Thelypteris palustris*-Gruppe und *Carex canescens* vor. Aufnahme 22 muß, obwohl sie noch *Calamagrostis canescens* und viel *Calla palustris* aufweist, bereits zur Unteren *Vaccinium myrtillus*-Stufe gestellt werden, da hier die Heidelbeere und *Dryopteris carthusiana* kräftig vertreten sind.

In der Oberen *Vaccinium myrtillus*-Stufe (Aufnahmen 27–36), die auch sehr arm an Begleitern ist, bestimmen die Arten der *Vaccinium myrtillus*- und *Leucobryum glaucum*-Gruppe allein das Bild.

2.23 Übergangsstufe (Aufnahmen 16–21)

Die Übergangsstufe ist stets im mittleren Bereich der Postbruch-Bulte ausgebildet, nämlich in Gürtel 2 oder 3. Hier bestimmen *Carex canescens* und *C. elongata*, *Calla palustris* und *Thelypteris palustris*, der hier seine höchste Steitigkeit erreicht, die Physiognomie.

Von den Trennartengruppen treten die *Hottonia palustris*- und die *Vaccinium myrtillus*-Gruppe, die ja die untere bzw. die obere Vegetationsstufe charakterisieren, nahezu völlig zurück. Stattdessen beherrschen die Vertreter von Gruppen mit weiterer Amplitude (*Calla palustris*-Gruppe, *Thelypteris palustris*-Gruppe, *Leucobryum glaucum*-Gruppe) das Feld. Dazu kommen das Moos *Calliergonella cuspidata*, das noch aus der *Hottonia palustris*-Stufe in die Übergangsstufe hineinreicht, und *Carex canescens*, die erst ab der Übergangsstufe durchgängig auftritt und sich bis in den unteren Bereich der *Vaccinium myrtillus*-Stufe erstreckt.

Von den übrigen Arten sei noch *Solanum dulcamara* genannt, das sich wie *Calliergonella cuspidata* auf Übergangs- und *Hottonia palustris*-Stufe beschränkt.

Schließt man von den Artengruppen auf die Standorte der drei Hauptstufen, so kann die *Hottonia palustris*-Stufe als naß und mittelmäßig gut basen- und nährstoffversorgt charakterisiert werden. Die Übergangsstufe ist weniger naß und schon etwas ärmer, während die *Vaccinium myrtillus*-Stufe als bodensauer und nährstoffarm angesehen werden muß.

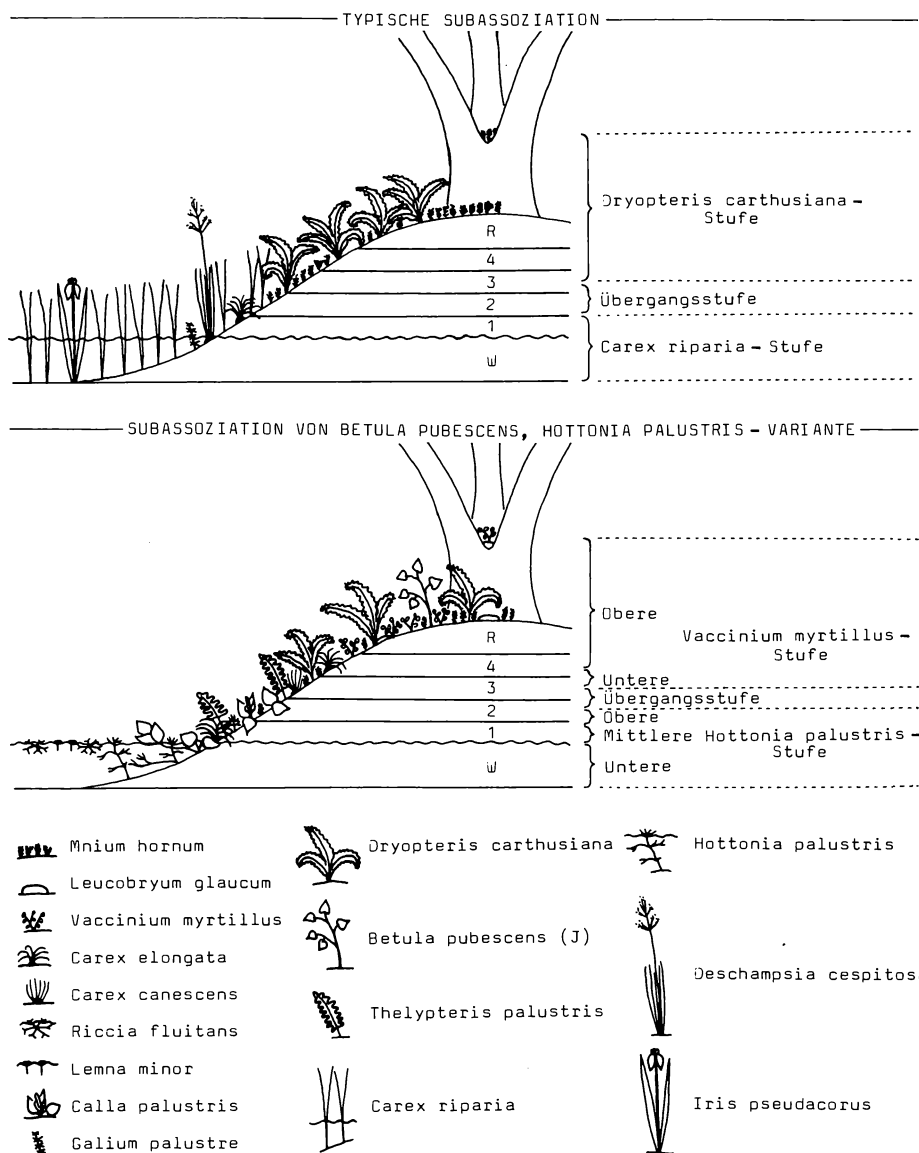


Abb. 5: Vegetationsabstufung der Bulten-Schlenken-Komplexe in Erlenbruchwäldern des Hannoverschen Wendlands.

2.3 Vergleichende Zusammenfassung

Abbildung 5 stellt in schematisierter Darstellung die Vegetation der Bulte im *Carici elongatae-Alnetum typicum* und in der *Hottonia palustris*-Variante des *Carici elongatae-Alnetum betuletosum* im Hannoverschen Wendland einander gegenüber. Die Übereinstimmungen zwischen den Bulten von Seybruch und Landwehr einerseits und vom Postbruch andererseits können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- Die mittlere (Übergangs-)Stufe ist etwas artenreicher, da hier sowohl Arten der unteren, nasseren als auch der oberen, trockeneren Bereiche vorkommen. Die obere und die untere Vegetationsstufe der Bulte sind artenärmer.

- Die Erlenbruch-Charakterarten meiden die höchsten Bereiche der Bulte.
- *Dryopteris carthusiana* und *Mnium hornum* besiedeln den oberen (und teilweise den mittleren) Teil der Bulte.
- Das Auftreten weiterer Arten hängt vom Basen- und Nährstoffgehalt des Standorts und von der Stärke des Nässegradienten ab, ist also je nach Bruchwaldtyp verschieden.

Grob-Erfassung von Bulten-Schlenken-Komplexen

1. Der Bulten-Schlenken-Komplex im Postbruch (Tabelle 4)

Dieser Tabelle liegen acht Vegetationsaufnahmen (A–H) zugrunde. Bei jeder Aufnahme sind die Krautschichtarten einfach den beiden Kleinstandorten „Bult“ oder „Schlenke“ zuge-

Tabelle 4: Bulten-Schlenken-Komplexe der *Hottonia palustris*-Variante des Carici elongatae-Alnetum betuletosum (Untersuchungsgebiet Postbruch)

Kleinstandort	Schlenken								Bulte							
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Aufnahme­fläche	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H
Beschattung d. B. u. Str. (%)	95	70	60	50	70	70	45	70	95	70	60	50	70	70	45	70
Deckung Kr.- u. M.-Schicht (%)	65	95	100	75	80	60	100	90	100	90	100	75	100	85	90	100
Kraut- u. Moos­schicht																
M <i>Riccia fluitans</i>	3	+	2	4	2	3	3	3								
<i>Lemna minor</i>	+					2	+	1								
<i>Equisetum fluviatile</i>				r		+	+	+								
<i>Glyceria fluitans</i>		4	1			+	1								1	
<i>Hottonia palustris</i>	2	2	4	1	4	3	3	2	+	+	+	+	+			
<i>Iris pseudacorus</i>	r	r	1	+	+		2		+	1		1	+			
<i>Calla palustris</i>	1	1	2	5	+	1	5	5	1	+	+	2	1	1	1	2
<i>Galium palustre</i>		+	r	+			+	+		+	+	1	+	+	+	+
<i>Carex paniculata</i>		2	1				1			2	1					2
<i>Thelypteris palustris</i>		1	+	+	+	+	+	+		1	2	2	+	2		1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	r	+		r		r		+		1	+	+	+	+	+	+
<i>Juncus effusus</i>			1	+				1		+		1	+	+	+	+
<i>Lycopus europaeus</i>		+	+		r					1	r	+	+	+		r
<i>Deschampsia cespitosa</i>			1					1	+	1	2	1	3	1	1	2
<i>Carex nigra</i>	+							r			1	2				1
<i>Carex elongata</i>									5	4	3	2	2	3	3	2
<i>Peucedanum palustre</i>									+	1	+	1	2	+	+	2
M <i>Leucobryum glaucum</i>									2	2	2	2	+	2	1	2
M <i>Mnium hornum</i>									2	2	1	1	2	1	1	1
<i>Betula pubescens</i> (J)										+	+	+	+	+	+	+
<i>Dryopteris carthusiana</i> agg.										1	+	1	1	1	1	1
<i>Carex canescens</i>									1	1	2	1	1	1	+	
<i>Calamagrostis canescens</i>										2		1	+	1	1	2
M <i>Polytrichum formosum</i>										1	+	+		1	+	1
M <i>Calliergon cordifolium</i>									1	+	+	+	1		+	
<i>Vaccinium myrtillus</i>												+	1	r	+	+
M <i>Calliergonella cuspidata</i>									1	+	1				+	2
M <i>Sphagnum palustre</i>										1	2	2			1	
M <i>Lophocolea bidentata</i>									+	+	+					+
<i>Frangula alnus</i> (J)										+	+	1	+			
<i>Molinia caerulea</i>										+	1	+				+

Weitere Arten:

auf Bulten: je 3x *Sorbus aucuparia* (J): 10(+), 12(r), 15(+); M *Sphagnum fimbriatum*: 12(1), 13(1), 16(1); M *Sphagnum squarrosum*: 10(+), 11(1), 14(2); je 2x *Epilobium palustre*: 10(r), 13(+); *Scutellaria galericulata*: 12(+), 16(1); *Rubus fruticosus*: 14(+), 15(1); M *Brachythecium rutabulum*: 9(1), 12(+); M *Tetraphis pellucida*: 13(+), 14(+); je 1x *Athyrium filix-femina* 12(+), *Avenella flexuosa* 12(r), *Lonicera periclymenum* 14(+), *Poa trivialis* 11(+), auf Bulten und in Schlenken: 4x *Solanum dulcamara*: 4(r), 7(r), 10(+), 11(+); 3x *Carex gracilis*: 2(+), 4(+), 12(2); in Schlenken: je 1x *Alnus glutinosa* (J): 2(+), *Carex riparia* 3(2), *Salix aurita* (J): 4(+)

ordnet. Pflanzen, die sowohl hier wie dort vorkommen, sind auch zweimal erfaßt. Die Deckungsgrad-Angaben beziehen sich auf die Fläche des jeweiligen Kleinstandortes (nicht auf die Gesamtfläche der kompletten Aufnahme!). Laufende Nummer 1 bis 8 sind Schlenkenaufnahmen, Nummer 9 bis 16 Bultenaufnahmen.

Aus dieser im Vergleich zur Gürtelmethode vereinfachten Aufnahmetechnik resultiert eine gröbere Gliederung der Bruchwaldvegetation. Erwartungsgemäß erhält man aber insgesamt ein ähnliches Ergebnis wie in Tabelle 3, z.B. werden auch hier *Riccia fluitans*, *Lemna minor* und Massenvorkommen von *Hottonia palustris* und *Calla palustris* nur in den Schlenken gefunden. Arten wie *Galium palustre*, *Thelypteris palustris* und *Lysimachia vulgaris* besiedeln beide Kleinstandorte, während *Carex elongata*, *Calamagrostis canescens*, *Betula pubescens*-Jungwuchs, *Dryopteris carthusiana*, *Vaccinium myrtillus* und diverse Moosarten auf die Bulte beschränkt bleiben.

Equisetum fluviatile und *Glyceria fluitans*, die in Tabelle 4 als Schlenkenarten auftauchen, fehlen in Tabelle 3, weil dort mit sechs Bulten nur ein relativ kleiner Ausschnitt aus diesem Bruchwaldtyp erfaßt wurde. Dagegen repräsentieren die acht 100 m²-Aufnahmen von Tabelle 4 eine größere Fläche und damit einen höheren Anteil am gesamten Artenspektrum.

2. Der Bulten-Schlenken-Komplex im Literaturvergleich (Tabelle 5)

Um die eigenen, im Postbruch, im Seybruch und in der Pretzetter Landwehr gewonnenen Ergebnisse in einen größeren Zusammenhang stellen zu können, werden sie in Tabelle 5 mit den Daten anderer Autoren verglichen. Verwendung finden dabei Artenlisten, Einzelaufnahmen und Vegetationstabellen folgender Autoren:

F = FUKAREK (1961): Tabellen des „*Hottonio-Alnetum*“ und „*Carici elongatae-Alnetum medioeuropaeum*“ vom Darß.

Kä = KÄSTNER (1938): 1 Aufnahme des „*Cariceto elongatae-Alnetum glutinosae*“ aus dem Westsächsischen Hügelland.

Kr = KRAUSCH (1960): Artenliste aus dem „*Carici elongatae-Alnetum betuletosum*“ im Spreewald.

Sa = SCAMONI (1954a): Tabelle des „Bülten-Erlenwaldes“ aus dem Unterspreewald.

Sb = SCAMONI (1954b): Artenliste des „Bülten-Erlenwaldes“ aus dem Havelland und Unterspreewald.

Sc = SCHLOTTMANN (1966): Artenliste des „Seggen-Erlenwaldes“ aus Südtondern.

Dazu kommen die eigenen Daten:

P = Postbruch: „*Hottonia palustris*-Variante des *Carici elongatae-Alnetum betuletosum*“ im Wendland.

SL = Seybruch und Pretzetter Landwehr: „*Carici elongatae-Alnetum typicum*“ im Wendland.

Es fällt auf, daß im Postbruch acht Arten, darunter die Erlenbruch-Charakterart *Calamagrostis canescens*, auch auf Bulten auftauchen, während sie in allen anderen Wäldern auf die Schlenken beschränkt bleiben. Der Grund dafür dürfte sein, daß beim spätsommerlichen Niedrigwasserstand die Grenze zwischen Bult und Schlenke relativ weit unten angenommen wurde, nämlich an der Obergrenze des aktuell überschwemmten Bereiches. So wurden Standorte, die bis in den Frühsommer hinein ebenfalls unter Wasser stehen und von entsprechenden Arten besiedelt werden, bereits – nicht ganz zutreffend – zu den Bulten gerechnet.

Bedenkt man also, daß die einzelnen Bearbeiter vielleicht die Grenze zwischen Bult und Schenke unterschiedlich festgelegt haben und daß manche möglicherweise nicht alle, sondern nur die häufigen Arten von Bulten und Schlenken aufzählen, so ist ein derartiger Literaturvergleich nicht unproblematisch. Trotzdem ergibt sich ein erstaunlich geschlossenes Bild.

Die ausschließlich auf die Bulte beschränkten Arten haben gemeinsam, daß sie keine Überflutung vertragen. Unter ihnen sind viele Moose und Säurezeiger, vermutlich, weil hier der Einfluß des basenreichen Grundwassers fehlt.

Die Erlenbruch-Charakterarten (mit Ausnahme von *Calamagrostis canescens*) können sowohl in Schlenken wie auf (dem unteren Teil von) Bulten wachsen. *Carex elongata* z.B. findet sich

Tabelle 5: Vegetation der Bulten-Schlenken-Komplexe im Literaturvergleich

Kleinstandort	Schlenken								Bulte							
	Nummer															
	Autor															
	Kä	P	Sb	SL	Sc	R	F	Sa	P	SL	Kä	F	Sb	Sc	Sa	Kr
Baumschicht																
<i>Alnus glutinosa</i>									x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Betula pubescens</i>									x		x		x			x
<i>Quercus robur</i>										x			x	x		
Strauchschicht																
<i>Sorbus aucuparia</i>									x		x	x	x	x	x	x
<i>Frangula alnus</i>									x		x		x	x	x	x
Kraut- u. Moosschicht																
<i>Lemna minor</i>			x		x			x								
<i>Phragmites australis</i>	x			x				x								
<i>Myosotis palustris</i> agg.				x		x		x	x							
<i>Carex elata</i>				x			x	x	x							
<i>Carex acutiformis</i>					x			x	x	x						
<i>Carex vesicaria</i>				x		x		x								
<i>Carex riparia</i>			x	x	x			x								
<i>Iris pseudacorus</i>	x	x	x	x	x		x	x	x							
<i>Juncus effusus</i>	x	x		x		x		x	x							
<i>Glyceria fluitans</i>			x	x				x								
<i>Calamagrostis canescens</i>					x	x		x	x							
<i>Deschampsia cespitosa</i>			x		x			x	x							
<i>Carex paniculata</i>			x					x								
<i>Carex gracilis</i>	x	x				x										
<i>Hottonia palustris</i>		x	x					x								
<i>Cirsium palustre</i>				x				x								
<i>Solanum dulcamara</i>	x	x			x	x	x	x	x		x					
<i>Lycopus europaeus</i>	x	x	x				x	x	x						x	
<i>Urtica dioica</i>			x	x	x		x	x			x		x			
<i>Carex elongata</i>	x			x	x	x	x	x	x		x				x	
<i>Thelypteris palustris</i>		x	x				x	x	x		x	x				
<i>Impatiens noli-tangere</i>					x		x	x			x					x
<i>Galium aparine</i>				x	x			x			x					x
<i>Lythrum salicaria</i>					x	x	x	x	x				x	x		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x			
<i>Peucedanum palustre</i>			x			x	x	x	x		x	x	x			
<i>Scutellaria galericulata</i>							x	x	x		x				x	
<i>Rubus idaeus</i>			x			x							x	x	x	x
<i>Dryopteris carthusiana</i> agg.									x		x	x	x	x	x	
M <i>Mnium hornum</i>											x	x	x	x		
M <i>Polytrichum formosum</i>											x		x	x	x	x
<i>Athyrium filix-femina</i>											x	x	x		x	
M <i>Leucobryum glaucum</i>											x			x	x	x
<i>Rubus fruticosus</i> agg.											x	x	x			
M <i>Sphagnum palustre</i>											x			x	x	x
<i>Milium effusum</i>											x			x	x	x
<i>Oxalis acetosella</i>											x		x		x	
<i>Vaccinium myrtillus</i>											x			x	x	x
M <i>Polytrichum juniperinum</i>														x	x	x
<i>Avenella flexuosa</i>											x	x				x
<i>Lonicera periclymenum</i>											x			x		
<i>Sorbus aucuparia</i> (J)											x	x		x		

häufig als Kranz am Fuß der Bulte oder bildet eigene kleine Bulte, die leicht über die Wasserfläche erhöht sind.

In den Schlenken siedeln Arten der Röhrichte, z.B. alle Großseggen, und Wasserpflanzen wie *Hottonia palustris* und *Lemna minor*.

Synsystematische Diskussion

Im Abschnitt „Ergebnisse“ wird stillschweigend vorausgesetzt, daß es sich bei den beschriebenen Wäldern um zwar komplex strukturierte, aber letztlich doch homogene, einheitliche Ge-

sellschaften handelt. Könnte man aber nicht z.B. im Postbruch auch einen „Überstellungskomplex“ (vgl. PASSARGE 1965) mehrerer, räumlich eng verzahnter Gesellschaften annehmen? Sind hier nicht möglicherweise neben dem *Carici elongatae-Alnetum* auch das *Riccietum fluitantis* (*Lemnetea*), das *Hottonietum palustris* (*Potametea*) und das *Calletum palustris* (*Phragmitetea*) vorhanden (vgl. DINTER 1982, S. 47)?

Mit Sicherheit handelt es sich hier um einen Grenzfall, bei dem das Assoziationskonzept an seine Grenzen stößt. Wie erwähnt, werden nasse Erlenbruchwälder, die im östlichen Mitteleuropa häufiger zu sein scheinen, oft als frühe Sukzessionsstadien aufgefaßt, die sich durch weitere Verlandung zum „normalen“ Erlenbruch weiterentwickeln sollen. Bei einer angenommenen Entwicklung eines Erlenbruchs aus einem Verlandungsprozeß gibt es jedenfalls irgendwann einen Übergang, bei dem entweder „gerade noch eine Röhrichtgesellschaft mit schon ziemlich vielen Erlen“ oder „gerade schon ein Erlenbruch mit noch lückiger Baumschicht und mit vielen Röhrichtarten“ vorhanden ist. Wo hier die Grenze liegt, läßt sich sicher niemals objektiv festlegen und muß von Fall zu Fall entschieden werden. Und diese Frage tritt ja nicht nur im zeitlichen Nacheinander, sondern auch im räumlichen Nebeneinander auf. So gibt es z.B. im Postbruch alle Übergänge zu weniger nassen Bruchwaldtypen.

Welche Kriterien können nun aber zur Beurteilung der Frage herangezogen werden?

- a) Sind die beteiligten Gesellschaften vollständig ausgebildet (vgl. PASSARGE 1965, GROSSER 1965)?
Im betrachteten Fall sind nur die Charakterarten des *Carici elongatae-Alnetum* vollständig vertreten, während von den anderen Gesellschaften meist nur die namensgebende Art vorhanden ist, aber weitere Assoziations-Kennarten bzw. häufige Begleiter fehlen.
- b) Sind die Gesellschaften unabhängig voneinander (PASSARGE 1965)?
Dies ist sicher nicht der Fall, da die Erlen durch Laubwurf und Beschattung die Standortbedingungen für die anderen Pflanzen entscheidend beeinflussen.
- c) Sind die Mikrogesellschaften obligater oder nur fakultativer Bestandteil der Phytocoenose?
Man kann voraussetzen, daß im natürlichen Erlenbruch immer relativ trockene, höhergelegene Bereiche am Fuß der Stämme vorhanden sind, auf denen die *Betulo-Quercetum roboris*-Arten siedeln können. Und ebenso, daß es im Bereich umgestürzter Erlen wassererfüllte Senken gibt, in denen sich dann Wasserpflanzen ansiedeln können. Wenn also auch das großflächige Vorhandensein von Schlenken wie im Postbruch etwas Besonderes ist, so gehören doch kleinflächig nassere Bereiche zum „normalen“ Erlenbruch dazu (Diskussionsbeitrag von BARKMAN in DIERSCHKE 1987).

Alle drei Gründe sprechen dafür, auch die amphibischen Erlenbruchwälder als einheitliche Gesellschaften („Komplexgesellschaften“, GROSSER 1965) aufzufassen.

Methodische Hinweise für die Aufnahme von Bruchwäldern mit deutlicher Bulten-Schlenken-Struktur

Obwohl im vorliegenden Fall eine Entscheidung gegen einen Überstellungskomplex verschiedener Pflanzengesellschaften und für eine einheitliche Gesellschaft getroffen wurde, sollte dem mosaikartigen Wechsel der Krautschichtvegetation bei der Aufnahme doch Rechnung getragen werden. Am besten geschieht dies, indem man die Arten der Bulte und der Schlenken getrennt aufschreibt, also so wie die Arten verschiedener Schichten. Es empfiehlt sich dann auch, den Anteil der Bulte bzw. der Schlenken an der Gesamtaufnahmefläche zu notieren (entsprechend der Gesamtdeckung der Baumschicht).

Im Einzelfall, z.B. bei grobmaßstäbigen Kartierungen, können auch Gesamtaufnahmen genügen; bei speziellen Fragestellungen kann aber auch eine noch detailliertere Erfassung, z.B. in Form der beschriebenen Gürtel-Aufnahmen erwünscht sein.

Die Entscheidung, wo sich die Grenze zwischen Bult und Schlenke befindet, ist oft schwierig. Man sollte sie nicht allein nach dem aktuellen Wasserstand treffen, da dieser im Jahresgang

schwankt. Wo *Carex elongata* vorhanden ist, stellt sie oft einen guten Weiser dar, da sie bevorzugt am unteren Rand der Bulte wächst (vgl. Abb. 4). Fehlt sie, muß die Entscheidung subjektiv anhand des Kleinreliefs oder nach anderen Arten getroffen werden.

Wenn *Carex*-Arten nicht auf den Erlenfüßen siedeln, sondern eigene kleine Bulte bilden, die sich etwas über die Wasserfläche erheben, sollte man diese als Arten der Schlenken aufnehmen. Wachsen auf diesen Bulten allerdings wiederum andere Pflanzen (wie z.B. *Peucedanum palustre* auf *Carex paniculata*-Bulten), sind dies Bultenarten.

Schriften

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. — Springer; Wien.
- DIERSCHKE, H. (1987): Methoden und syntaxonomische Probleme bei der Untersuchung und Bewertung nasser Mikrostandorte in Laubwäldern. Druck in Vorbereitung.
- DINTER, W. (1982): Waldgesellschaften der Niederrheinischen Sandplatten. — Dissert. Bot. 64: 1–111. Vaduz.
- DÖRING, U. (1985): Pflanzensoziologische Gliederung und Vegetations-Feinstruktur der Erlen- und Erlen-Eschenwälder im Hannoverschen Wendland. — Dipl.-Arb. Univ. Göttingen. 140 S.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. — Fischer; Stuttgart. 318 S.
- FRAHM, S.-P., FREY, W. (1983): Moosflora. Ulmer; Stuttgart. 522 S.
- FUKAREK, F. (1961): Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. — Pflanzensoz. 12: 1–321. Jena.
- GROSSER, K.H. (1965): Vegetationskomplexe und Komplexgesellschaften in Mooren und Sümpfen. — Feddes Repert. Beih. 142: 208–216. Berlin.
- HUECK, K. (1931): Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark). — Neumann; Neudamm und Berlin.
- (1942): Die Pflanzenwelt des Naturschutzgebietes Krumme Laake bei Rahnsdorf. — Arb. Berliner Provinzstelle f. Naturschutz 3: 1–87.
- KÄSTNER, M. (1938): Die Pflanzengesellschaften der Quellfluren und Bachufer und der Verband der Schwarzerlen-Gesellschaften. — In: KÄSTNER, M., FLÖSSNER, W., UHLIG, J.: Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- und Hügellandes. — Landesver. Sächs. Heimatschutz Dresden. Frankenberg/Sachsen. 118 S.
- KRAUSCH, H.-D. (1960): Die Pflanzenwelt des Spreewaldes. — Ziemsen; Wittenberg.
- MÖLLER, H. (1970): Soziologisch-ökologische Untersuchungen in Erlenwäldern Holsteins. — Mitt. Arbeitsgem. Florist. Schl.-Holst. u. Hamburg 19: 1–109. Kiel.
- PASSARGE, H. (1965): Zur Frage der Probeflächenwahl bei Gesellschaftskomplexen im Bereich der Wasser- und Verlandungsvegetation. — Feddes Repert. Beih. 142: 203–208. Berlin.
- SCAMONI, A. (1954a): Waldgesellschaften und Waldstandorte. 2. Aufl. — Berlin.
- (1954b): Die Waldvegetation des Unterspreewaldes. — Arch. Forstwes. 3 (1/2): 122–162. Berlin.
- SCHLOTTMANN, C.P. (1966): Die Pflanzengesellschaften des Gaarder Bauernwaldes (Kreis Südtondern). — Mitt. Arbeitsgem. Florist. Schl.-Holst. u. Hamburg 14: 3–129. Kiel.
- SEEWALD, C. (1977): Wald- und Grünlandgesellschaften im Drömling (Ostniedersachsen). — Dissert. Bot. 41: 1–93. Vaduz.
- SOLINSKA-GORNICKA, B. (1987): Alder (*Alnus glutinosa*) Carr in Poland. — Tuexenia 7. Göttingen.
- WILKENS, H. (1985): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Beispiel: Elbniederungsgebiet Gartow-Höhbeck. — Natur u. Landschaft 60 (10): 391–396. Stuttgart.

Anschrift der Verfasserin:
Dipl.-Biol. Ute Döring
Systematisch-Geobotanisches Institut
Abteilung für Vegetationskunde
Untere Karspüle 2
D-3400 Göttingen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [NS_7](#)

Autor(en)/Author(s): Döring Ute

Artikel/Article: [Zur Feinstruktur amphibischer Erlenbruchwälder
Kleinstandörtliche Differenzierungen in der Bodenvegetation des Carici
elongatae-Alnetum im Hannoverschen Wendland 347-366](#)