

## VEGETATIONS- UND BODENKUNDLICHE UNTERSUCHUNGEN IN EICHEN- HAINBUCHENWÄLDERN IM ELBE-WESER-DREIECK

Monika Wulf

### ABSTRACT

Since 1986 extensive investigations concerning flora, vegetation and soil chemistry of oak and copperbeech woodland have been carried out. Distribution maps of 45 selected species have been drawn. Plant available nutrients (P, K, Ca, Mg) and pH of 125 relevés have been analysed. Obviously there is a connection between the distribution of most herbs and the existence of marl close to the soil surface, at least the distribution patterns are very similar. With a favourable water balance the lime containing loam provides the soil with Ca and Mg. The relevés belong to the *Stellario-Carpinetum*, subass. aggregate with *Stachys sylvatica* and subassociation with *Filipendula ulmaria* (DIERSCHKE 1986).

keywords: *distribution patterns, marl, plant available nutrients, Stellario-Carpinetum*

### 1. EINLEITUNG

Die (eschenreichen) Eichen-Hainbuchenwälder stellen mit einer mittleren Zahl von etwa 30-35 Arten artenreiche Laubwaldbestände im nordwestdeutschen Flachland dar. Sie sind zahlenmäßig aber vor allem flächenmäßig recht begrenzt vorhanden. In den Beständen wachsen oft eine Reihe - gerade für das Flachland - nicht häufige bis (sehr) seltene Waldarten. Zu diesen Arten gehören z.B. *Hepatica nobilis*, *Paris quadrifolia* und *Pulmonaria obscura*, die sich hier außerhalb ihrer Hauptverbreitungsgebiete befinden. Die Hauptvorkommen der 3 Arten liegen nach OBERDORFER (1983) mehr im osteuropäischen Raum. Auffällig ist, daß sich die Ansprüche an die Nährstoff- und Wasserversorgung im Ost-Westgefälle verschieben, wie es bereits von PASSARGE (1958) beschrieben worden ist. Für das Elbe-Weser-Dreieck läßt sich z.B. feststellen, daß die oben aufgeführten Arten (außer *Paris quadrifolia*) feuchtere/nassere Böden bevorzugen, wohingegen sie innerhalb ihres Hauptareals in Mitteleuropa eher mäßig trockene bis mäßig feuchte Böden besiedeln (vgl. auch Ellenberg 1982).

Umfangreichere Untersuchungen über die *Stellario-Carpineten* im nordwestdeutschen Flachland sind bisher nur wenige durchgeführt worden. In den Arbeiten von STECKHAHN (1978 und 1979), TAUX (1981) und WOLTER und DIERSCHKE (1975) ging es mehr um die Beschreibung mehrerer Waldgesellschaften bestimmter Landschaftsteile und deren synsystematische Zuordnung, weshalb die Eichen-Hainbuchenwälder in den Arbeiten immer nur einen Teilaspekt der Beobachtungen darstellen. ELLENBERG (1939) hat umfangreiche ökologische Untersuchungen durchgeführt, sein Untersuchungsgebiet (etwa 30 km Umkreis von Hannover) liegt aber nicht im eigentlichen Flachland. Deshalb wurden in den Jahren 1986 bis 1989 vegetationskundliche und bodenkundliche Untersuchungen mit folgenden Zielen durchgeführt:

- Erstellung möglichst genauer Verbreitungskarten von ausgewählten Arten mit einer Analyse ihrer Verbreitungsmuster, sowie eine mögliche Klärung für die Existenzbedingungen von Arten, die sich im Elbe-Weser-Dreieck in ihrem Arealgrenzbereich befinden;
- Übersicht über die Eichen-Hainbuchenwälder mit Diskussion ihrer synsystematischen Zuordnung und Abgrenzung zu verwandten Feuchtwaldgesellschaften im nordwestdeutschen Flachland;
- Ermittlung der Gehalte ausgewählter Nährstoffe im Boden und Erarbeitung eventueller Zusammenhänge mit der Vegetation.

## 2. GEBIETSBESCHREIBUNG

Das Untersuchungsgebiet wird nach Norden und Nordosten von der Elbe, nach Westen durch die Weser und im Süden bis Südosten in etwa durch den Verlauf der Autobahn A1 Bremen-Hamburg begrenzt (s. Abb. 1).

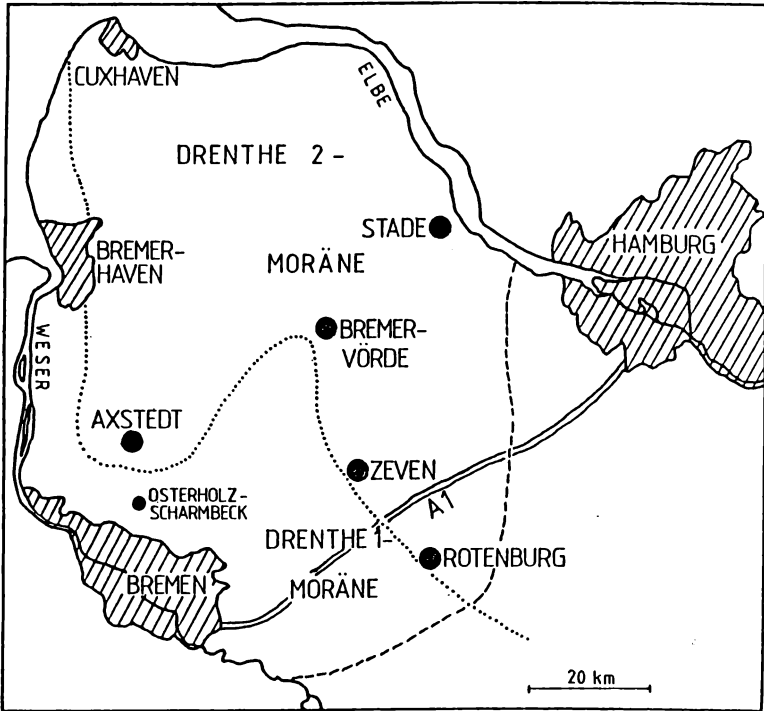


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet

----- = Ostgrenze; ————— = Grenze zwischen Drenthe 1- und 2-Moräne

Naturräumlich umfaßt das Untersuchungsgebiet nach MEYNEN und SCHMITHÜSEN (1962) die Stader Geest, deren Oberfläche (für ein Altmoränengebiet typisch) eben bis flachwellig ist. Geologisch ist das Elbe-Weser-Dreieck im wesentlichen durch die Saale-Kaltzeit geprägt worden. Das Gebiet wurde einmal von den Gletschern der Haupt-Drenthe-Vereisung überfahren, welche die ältere Drenthe 1-Moräne abgelagert haben. Nach einer kurzen eisfreien Phase wurde das Untersuchungsgebiet nur noch zum Teil von Gletschern überfahren, welche die jüngere Drenthe 2-Moräne abgelagert haben (HÖFLE 1976 und 1980). Der Grenzverlauf zwischen den beiden Grundmoränen ist bei HÖFLE (1988) beschrieben und in der Abb.1 vereinfacht dargestellt.

ROESCHMANN (1971) gibt als häufige Bodentypen für die höher gelegenen Geestbereiche die Pseudogley-Braunerde, den Pseudogley und den Podsol-Pseudogley mit verschiedenen Übergangsmöglichkeiten an. In Niederungsbereichen treten kleinflächig (Anmoor-) Gleye auf.

## 3. METHODEN

Um möglichst zahlreiche Wuchsorte der 44 ausgewählten Arten zu erfassen, wurden etwa 100 Wälder, die nach Angaben aus alten Floren, Museumsherbarien und mündlichen Hinweisen regional floristisch arbeitender Personen in Frage kamen, untersucht. Ferner sind weitere rund

100 Wälder begangen worden, für die keine Hinweise vorlagen, welche aber mit Hilfe von bodenkundlichen, geologischen und historischen Waldkarten ausgewählt wurden.

Nahezu alle Waldflächen (bis auf sehr kleine Bestände) wurden in der Regel zweimal zu verschiedenen Jahreszeiten begangen, größere Bestände etwa 3-5mal. Es wurden 415 Vegetationsaufnahmen mit Hilfe der Schätzskala von BARKMAN, DOING und SEGAL (1964) erstellt, von denen rund 390 zur Auswertung in der vorliegenden Arbeit verwendet wurden (s. Tab. 2). Die Flächengröße betrug nach Möglichkeit 20 x 20 m oder 15 x 20 m, umfaßt in einigen Fällen aber auch nur 10 x 10 m. Die Auswertung der gesamten Tabelle wurde im wesentlichen per Hand vorgenommen, da mit der Clusteranalyse nach WILDI und ORLOCI (1988) keine deutliche(re) Differenzierung erreicht wurde. Die Nomenklatur der Pflanzenarten richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

Für die Nährstoffanalysen wurden von rund 125 Flächen Bodenproben aus den Tiefen 0 - 5 cm, 5 - 10 cm und 10 - 20 cm entnommen, wobei mit einem Stechzylinder pro Aufnahme-fläche 10 Einstiche entnommen und zu Mischproben zusammengefaßt wurden.

An den luftgetrockneten Proben wurden die pflanzenverfügbaren Gehalte an Phosphat, Kalium, Calcium und Magnesium sowie die pH-Werte ermittelt. Die Nährstoffe wurden mit Ammoniumlaktatessigsäure aufgeschlossen (Methode bei SCHLICHTING und BLUME 1966), P, K, Ca flammenphotometrisch bestimmt und Mg am Atomabsorptionsspektrometer gemessen. Für die pH-Bestimmung wurde 0,01 m Calciumchlorid-Lösung verwendet. Die Ergebnisse sind in Tab. 3 dargestellt.

Ferner wurde für nahezu alle Aufnahme-flächen ein Bodenprofil mit einem Pürckhauer-Bohrer bis in 1,5 m Tiefe erstellt; zum einen, um eine Übersicht über die Bodentypen zu gewinnen, und zum anderen, um mögliche Vorkommen von Geschiebemergel im oberflächennahen Bereich zu erfassen. Am frischen Bohrstock-Profil wurden mit einem Hellige-pH-Meter die pH-Werte jeweils für die einzelnen Horizonte getrennt gemessen.

#### 4. ERGEBNISSE

##### 4.1 Ergebnisse der floristischen Untersuchungen

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, gedeihen in den artenreichen Eichen-Hainbuchenwälder eine Reihe von Arten, die auf der Roten Liste für Niedersachsen und Bremen (3. Fassung vom 1.10.1983) oder im Anhang derselben stehen. Die Bedeutung dieser Waldflächen als Refugium schutzwürdiger Arten haben auch Untersuchungen von WULF und CORDES (1988) auf der Beverstedter Geest gezeigt.

Von 44 intensiv untersuchten Arten im Elbe-Weser-Dreieck sind dieses immerhin 32, d.h. rund 70 % (s. Tab. 1). Durch die umfangreichen Kartierungen wurde eine gute Grundlage für die Einschätzung der Häufigkeit, Verbreitung und Gefährdung im Untersuchungsgebiet geschaffen, deren Ergebnisse wie folgt kurz dargestellt werden können:

1. 6 Arten, die auch im Anhang der Roten Liste nicht verzeichnet sind, sollten für das Flachland mitaufgenommen werden. Als 1. Beispiel sei *Pulmonaria obscura* genannt, eine Art, die genauso selten ist wie *Hepatica nobilis* (Status 2F), in den letzten 40 Jahren in 2 Wäldern verschwunden ist und von der jetzt nur noch 14 Wuchsorte bekannt sind. Als 2. Beispiel sei *Mercurialis perennis* (vergleichbar selten wie *Listera ovata*, Status (3F)) erwähnt, eine Art, die zwar an den Stellen, wo sie vorkommt, große Herden bildet, aber nicht verbreitet ist.
2. Rund 10 Arten, die den Status 3F bzw. im Anhang (3F) haben, sind zumindestens im Verhältnis zu anderen Arten die mit einer Gefährdungsstufe von 2F (z.B. *Platanthera chlorantha*) eingestuft werden, zu "niedrig" angesetzt. Hierfür lassen sich als Beispiele *Allium ursinum* und *Anemone ranunculoides* anführen. Erstere Art kommt in 5 Wäldern vor, während die letztgenannte Art nur in einem Wald anzutreffen ist (außer im Bremer Bürgerpark, wo sie angepflanzt wurde).
3. Für *Veronica montana* ist zu diskutieren, ob die Art ihren bisherigen Gefährdungsstatus beibehalten soll. Sie wird im Anhang der Roten Liste mit (2F) angesetzt, gehört aber im Untersuchungsgebiet zu den verbreiteteren Arten, d.h. sie ist vergleichbar mit anderen Arten, die mit 3F eingestuft werden.

**Tab. 1:** Liste der 44 ausgewählten Pflanzenarten

- \* = Arten der Roten Liste oder die im Anhang derselben stehen  
 # = Arten die im Flachland selten(er) sind und in die Rote Liste mitaufgenommen werden sollten  
 » = Arten die im Verhältnis zu anderen Rote-Liste-Arten einen zu niedrigen Gefährdungsstatus für das Flachland haben

	<i>Adoxa moschatellina</i>	*»	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
*»	<i>Allium ursinum</i>	*	<i>Hepatica nobilis</i>
*»	<i>Anemone ranunculoides</i>	*	<i>Lathraea squamaria</i>
#»	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	*»	<i>Listera ovata</i>
*	<i>Campanula trachelium</i>	*	<i>Lysimachia nemorum</i>
	<i>Carex sylvatica</i>	*	<i>Malus sylvestris</i>
*	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	#	<i>Melica uniflora</i>
*»	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	#	<i>Mercurialis perennis</i>
*	<i>Circaea alpina</i>	*	<i>Paris quadrifolia</i>
*	<i>Convallaria majalis</i>	*»	<i>Phyteuma nigrum</i>
*	<i>Dactylorhiza maculata</i>	*	<i>Phyteuma spicatum</i>
*	<i>Equisetum hyemale</i>	*	<i>Platanthera chlorantha</i>
	<i>Equisetum sylvaticum</i>	*»	<i>Potentilla sterilis</i>
#	<i>Festuca altissima</i>	*	<i>Primula elatior</i>
	<i>Festuca gigantea</i>	#	<i>Pulmonaria obscura</i>
	<i>Fragaria vesca</i>	*	<i>Rhamnus catharticus</i>
*»	<i>Gagea lutea</i>	*	<i>Sanicula europaea</i>
#	<i>Gagea spathacea</i>	*»	<i>Stellaria nemorum</i>
*	<i>Galium odoratum</i>	*	<i>Thelypteris phegopteris</i>
*	<i>Galium sylvaticum</i>	*	<i>Ulmus laevis</i>
*	<i>Geum rivale</i>	*	<i>Valeriana dioica</i>
	<i>Geum urbanum</i>	*	<i>Veronica montana</i>

**Tab. 2:** Gekürzte Stetigkeitstabelle von rund 390 Aufnahmen

Block	A:	B:	C:	D:	E:	F:	G:	H:
Zahl d. Aufnahmen:	34	50	54	34	51	62	52	56
Mittl. Artenzahl:	22	25	29	31	36	41	34	34
<i>Fagus sylv.</i> B1	IV	II	II	I	I	I	II	I
<i>Quercus rob.</i> B1	IV	V	IV	III	IV	II	II	II
<i>Carpin. bet.</i> B2	IV	V	V	III	III	II	III	III
<i>Fraxinus exc.</i> B1	II	I	IV	III	III	IV	IV	V
<i>Corylus avel.</i> S	I	II	II	III	IV	IV	IV	IV
<i>Euonymus eur.</i> K	III	II	IV	IV	III	IV	IV	IV
<i>Rubus frut.</i> K	II	I	II	II	II	III	IV	III
<i>Crataeg. laev.</i> S	I	II	II	III	III	III	III	III
<i>Viburn. opul.</i> K	I	I	II	II	II	III	III	II
<i>Alnus glut.</i> B1	I	I	II	II	III	III	III	III
<i>Prunus pad.</i> S	I	-	I	I	I	II	II	I
<i>Melica unifl.</i>	IV	I	II	II	I	I	I	I
<i>Galium odor.</i>	IV	IV	IV	III	III	III	III	III
<i>Mercur. per.</i>	-	V	-	V	V	-	I	I
<i>Pulmon. obsc.</i>	-	III	I	III	I	I	II	I
<i>Deschamps. ces.</i>	III	IV	V	V	V	V	V	V
<i>Adoxa mosch.</i>	III	IV	IV	V	IV	III	IV	IV
<i>Ranunc. auric.</i>	III	IV	IV	IV	IV	V	IV	IV
<i>Viola reichenb.</i>	III	III	IV	IV	IV	IV	V	IV
<i>Carex sylv.</i>	III	III	III	III	III	IV	III	IV
<i>Stachys sylv.</i>	II	III	III	IV	V	V	V	V
<i>Athyr. f.-f.</i>	II	III	III	III	IV	III	II	IV

Fortsetzung Tab. 2:

Block	A:	B:	C:	D:	E:	F:	G:	H:
<i>Sanicula europ.</i>	II	III	III	II	II	III	III	IV
<i>Geum urbanum</i>	I	II	III	III	III	III	III	IV
<i>Crepis palud.</i>	I	II	II	III	IV	V	V	IV
<i>Festuca gigant.</i>	I	I	II	III	IV	IV	III	III
<i>Poa trivialis</i>	I	II	III	III	IV	V	IV	III
<i>Carex remota</i>	I	II	II	II	III	IV	I	II
<i>Ajuga reptans</i>	I	I	II	II	III	III	I	III
<i>Urtica dioica</i>	I	I	II	III	IV	III	III	II
<i>Dryopt. dilatata</i>	I	I	I	II	II	III	I	III
<i>Filip. ulmaria</i>	-	I	I	I	IV	IV	IV	IV
<i>Geum rivale</i>	-	I	I	II	III	III	III	I
<i>Platanth. chlor.</i>	I	I	I	I	II	III	IV	I
<i>Paris quadr.</i>	-	I	I	I	II	IV	IV	I
<i>Equis. hyemale</i>	I	I	I	I	I	II	II	I
<i>Equis. arvense</i>	-	-	I	I	II	II	II	II
<i>Lysim. nemorum</i>	I	-	I	I	II	II	I	II
<i>Cardamine prat.</i>	-	-	I	I	II	I	I	II
<i>Lysim. vulgaris</i>	-	-	I	I	I	II	I	I
<i>Equis. sylv.</i>	-	-	I	I	I	II	I	I
<i>Cardamine flex.</i>	-	I	I	I	I	II	I	I
<i>Calam. canesc.</i>	-	I	-	I	I	II	I	I
<i>Ranunc. repens</i>	-	I	I	I	II	III	I	I
<i>Chrysospl. alt.</i>	-	-	I	I	II	II	I	I
<i>Galium palustre</i>	-	-	-	-	III	III	I	I
<i>Valer. offic.</i>	-	-	-	-	I	II	-	I
<i>Cirsium pal.</i>	-	-	-	-	I	I	I	I
<i>Eupator. cann.</i>	-	-	-	-	I	I	I	I
<i>Cirsium oler.</i>	-	-	-	-	I	I	I	I
<i>Scutel. galer.</i>	-	-	-	-	I	I	I	I
<i>Caltha pal.</i>	-	-	-	-	I	I	I	I
<i>Rumex sanguin.</i>	-	-	-	-	I	I	I	I

Tab. 3: Mittlere Gehalte an pflanzenverfügbaren Nährstoffen

		1986 (82 Fl.) mg/100g Boden	1987 (45 Fl.) mg/100g Boden
Phosphat	0 - 5 cm	2,17	1,76
	5 - 10 cm	1,52	1,37
	10 - 20 cm	1,09	1,06
Kalium	0 - 5 cm	9,10	7,34
	5 - 10 cm	5,71	4,37
	10 - 20 cm	3,85	2,91
Calcium	0 - 5 cm	223,7	230,4
	5 - 10 cm	230,1	238,8
	10 - 20 cm	228,5	232,8
Magnesium	0 - 5 cm	15,18	14,39
	5 - 10 cm	13,53	12,77
	10 - 20 cm	12,24	11,41
pH-Wert	0 - 5 cm	4,86	4,95
	5 - 10 cm	5,11	5,20
	10 - 20 cm	5,48	5,57

Als weiteres wesentliches Ergebnis der floristischen Kartierungen sind die Verbreitungsmuster der einzelnen Arten zu nennen. So sind die Muster der häufigeren Arten, wie z.B. *Sanicula europaea* und *Paris quadrifolia* (s. Abb. 3) dem Verbreitungsmuster der Mergelvorkommen im oberflächennahen Bereich (s. Abb. 2) auffällig ähnlich. Hingewiesen sei hier vor allem auf die 2 deutlich erkennbaren "Verdichtungen"; einmal im Raum zwischen Zeven und Stade, sowie zwischen Bremerhaven und Bremervörde. Diese gehäuften Vorkommen treten sowohl beim Mergel als auch bei den Fundorten der einzelnen Arten auf. Dabei ist die Einbeere (*Paris quadrifolia*) im Vergleich zur Sanikel (*Sanicula europaea*) offenbar noch enger an Wälder auf der Drenthe 2-Moräne gebunden. Die erstgenannte Art kommt nur einmal auf der Drenthe 1-Moräne vor, während *Sanicula europaea* (wie viele andere von den untersuchten Arten) an mindestens 10 Wuchsorten auf der Drenthe 1-Moräne vorzufinden ist. Selbst weniger verbreitete Arten wie z.B. das Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) verhalten sich eher wie *Sanicula europaea*, d.h. sie kommen zwar schwerpunktmäßig auf der Drenthe 2-Moräne vor, finden sich aber auch in einigen Wäldern dicht bei Bremen auf der Drenthe 1-Moräne. Die Bevorzugung von Wäldern die auf der Drenthe 2-Moräne stocken, liegt zweifellos in der besseren Nährstoffversorgung dieser Böden, wie aus Tab. 4 hervorgeht.

**Tab. 4:** Bodenkundlicher Vergleich zwischen der Drenthe 1- und 2-Moräne (Angaben nach HÖFLE 1980)

	Drenthe 1-Moräne	Drenthe 2-Moräne
Calciumcarbonat	5-7%	25-30%
Ton	3-8%	10-20%
Schluff	8-25%	15-40%
Epidot (Ca enthaltend)	22,6%	24,3%
Hornblende (Ca und Mg enthaltend)	25,9%	39,9%

#### 4.2 Ergebnisse der pflanzensoziologischen Untersuchungen

Eine Zuordnung der 8 Aufnahmegruppen in Tabelle 2 soll mit Hilfe der umfangreichen Übersicht von DIERSCHKE (1986) versucht werden. Zuvor sei angemerkt, daß nur solche Arten in die stark gekürzte Stetigkeitstabelle aufgenommen wurden, die deutliche Differenzierungen oder Tendenzen zwischen den 8 Aufnahmegruppen zeigen. Arten mit gleicher oder annähernd gleicher Stetigkeit in allen Aufnahmegruppen wurden deshalb herausgelassen.

Die syntaxonomische Zuordnung der Mehrzahl der Aufnahmen zum *Stellario-Carpinetum* ist unproblematisch. Die Schwierigkeiten in Einzelfällen ergeben sich vor allem aus der großen Variabilität der feuchten bzw. nassen Ausbildungen der Eichen-Hainbuchenwälder. Außerdem tritt erschwerend hinzu, daß im Bereich der Feucht- bzw. Naßwälder eine Abgrenzung ähnlicher Vegetationstypen, z.B. *Stellario-Carpinetum filipenduletosum* gegen *Carici remotae-Fraxinetum*, im Elbe-Weser-Dreieck nicht immer ganz klar möglich ist. Derartige Probleme bei Arbeiten über Feucht- und Naßwälder werden auch bei DIERSCHKE, DÖRING und HÜNERS (1987) erwähnt.

Die Aufnahmegruppen A bis D grenzen sich von den Aufnahmegruppen E bis H insbesondere durch das fast völlige Fehlen von *Filipendula ulmaria* sowie eine Reihe weiterer Feuchte- bzw. Nässezeiger ab. Mithin lassen sich die vorderen vier Aufnahmegruppen dem *Stellario-Carpinetum*, Subass.-Gruppe von *Stachys sylvatica* und die letzteren vier Aufnahmegruppen dem *Stellaria-Carpinetum*, Subassoziation von *Filipendula ulmaria* zuordnen.

Die linke Hälfte der Tabelle ist auch sehr gut durch die niedrigeren mittleren Artenzahlen (nachfolgend MAZ abgekürzt) von der rechten Hälfte abgegrenzt. Die fast gleiche MAZ bei Aufnahmegruppe C und D ist durch die große Ähnlichkeit dieser Aufnahmegruppen bedingt; der Unterschied liegt im Fehlen bzw. Vorhandensein von *Mercurialis perennis*. Bei den 2 Ausbildungen mit *Mercurialis perennis* ist deutlich zu erkennen, daß das Dunkle Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*) mit einer Stetigkeit von III in diesen Aufnahmegruppen seinen Schwerpunkt hat.

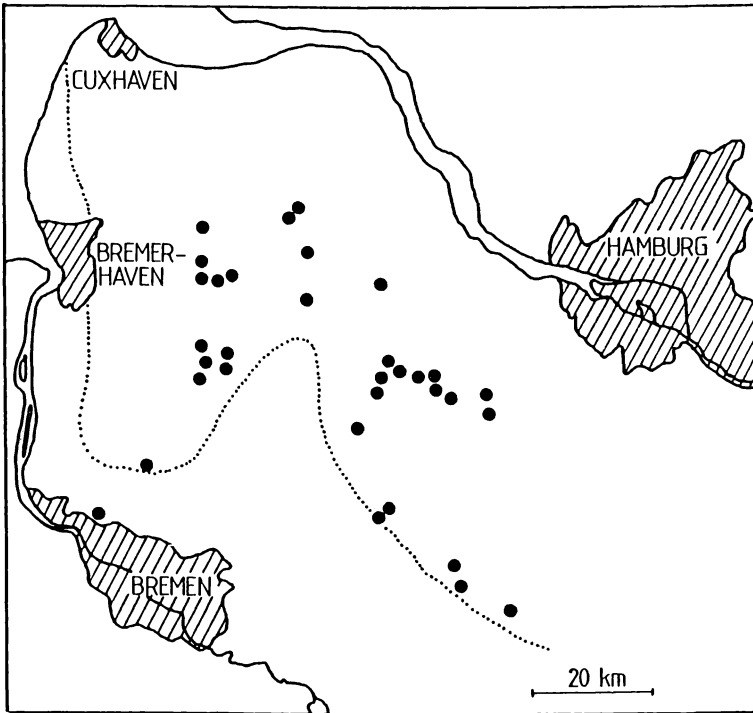
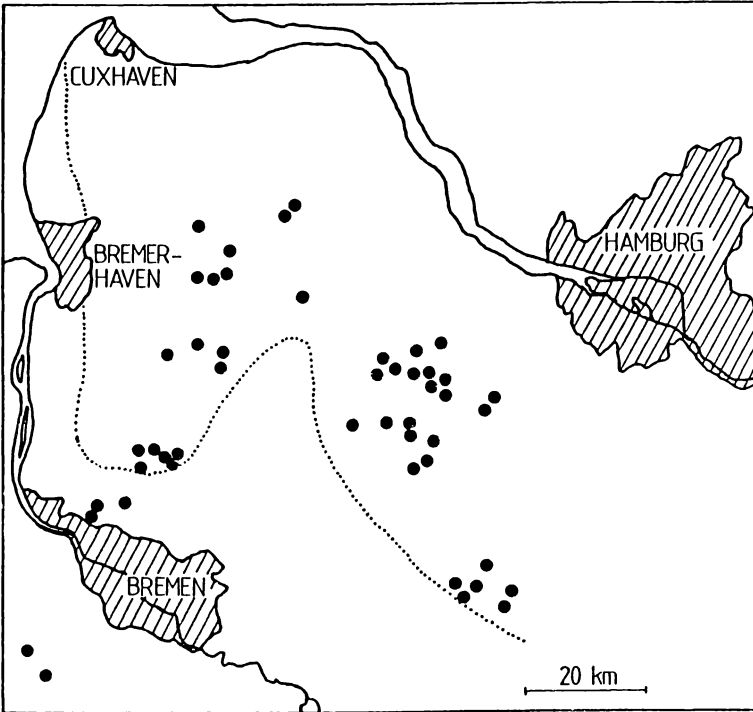


Abb. 2 (oben): Mergelvorkommen bis 1,5 m Tiefe

Abb. 3 (unten): Verbreitung von *Paris quadrifolia*

Bei den nasseren Eichen-Hainbuchenwaldtypen (Aufnahmegruppe E bis H) konnte ebenfalls eine Ausbildung mit *Mercurialis perennis* (Aufnahmegruppe E) ausgeschlossen werden, welche sich zwar an den trockeneren Flügel der Tabelle anschließt, aber auch schon eine Reihe Nässezeiger aufweist, die auch in den Aufnahmegruppen F, G und H auftreten. Im Vergleich zur Arbeit von DIERSCHKE (1986) lassen sich für das Elbe-Weser-Dreieck zusätzlich noch *Platanthera chlorantha* und *Dryopteris dilatata* als differenzierende Arten für das *Stellario-Carpinetum*, Subsoz. mit *Filipendula ulmaria* heranziehen.

Die Trennung der letzten beiden Aufnahmegruppen beruht im wesentlichen darauf, daß in Aufnahmegruppe G *Geum rivale*, *Platanthera chlorantha* und *Paris quadrifolia* deutlich höhere Stetigkeiten erreichen, während in der Aufnahmegruppe H *Dryopteris dilatata*, *Ajuga reptans* und *Athyrium filix-femina* besonders hohe Stetigkeiten gegenüber Aufnahmegruppe G erzielen.

Eine weiterführende Diskussion über die syntaxonomische Zuordnung der einzelnen Aufnahmegruppen soll an dieser Stelle nicht erfolgen, da die vollständige Auswertung in Vorbereitung ist.

### 4.3 Ergebnisse der bodenkundlichen Untersuchungen

Die Analyseergebnisse von rund 125 untersuchten Flächen sind in Tabelle 3 aufgeführt. Da keine Vergleichswerte aus dem Untersuchungsgebiet vorliegen, soll eine Bewertung unter Verwendung allgemeiner Grenzwerte aus SCHLICHTING und BLUME (1966) unter Zuhilfenahme der Richtwerte der LUFÄ Weser-Ems (1978) versucht werden.

Demnach sind die Waldböden im Durchschnitt mit Phosphat und Kalium gering, mit Magnesium sehr gut und mit Calcium gut/sehr gut (rund 20 % der Aufnahmeflächen erreichen Werte über 300 mg/100 g Boden) versorgt.

Die pH-Werte der oberen 5 cm sind im Mittel als sauer und in 10 - 20 cm Bodentiefe als schwach sauer anzusprechen.

In tieferen Schichten sind aber oft schon ab 70 cm mit dem Hellige pH-Meter Werte von 7,0 und ab 120 cm von 7,5 bis 8,5 festgestellt worden. Standorte, bei denen Mergel im 1,5-m Bereich angetroffen wurde, weisen nicht selten einen pH-Wert von 8,5 (ab 120 cm) auf.

Die Auswertung der Bodentypen ist noch in Bearbeitung, weshalb an dieser Stelle nach einer Sichtung von rund 100 Profilen vorerst nur festgestellt werden kann, daß durchweg mehr oder weniger verbraunte Pseudogleye oder Gleye (auch Anmmor-Gleye) vorkommen, während der von ROESCHMANN (1971) erwähnte Podsol-Pseudogley nicht angetroffen wurde.

Die pH-Werte der Mergelmischproben ergaben im Labor einen abgerundeten Mittelwert von 7,6, von dem die einzelnen Proben nach oben oder unten kaum abweichen. Dagegen schwanken die Calciumcarbonat-Gehalte um den gerundeten Mittelwert von 9,5 % ganz erheblich; die Minimalwerte erreichen kaum 2 %, während die Maximalwerte über 20 % liegen. Die Verbreitung von Mergel im 1,5 m-Bereich ist in Abb. 2 dargestellt.

Auffällig ist, daß jeweils in der Mitte der schon erwähnten zwei "Verdichtungen" der Mergelvorkommen die höchsten Calciumcarbonat-Werte erzielt werden (> 10 - 20 %), während die Werte am Rande der Drenthe 2- zur Drenthe 1-Moräne und im Bereich der Drenthe 1-Moräne in der Regel nur bei 2-6 % liegen.

Auch hier ist, wie bei den Verbreitungsmustern der Pflanzenarten, hervorzuheben, daß der Mergel in baumwurzelerreichbarer Tiefe ebenfalls schwerpunktmäßig auf der Drenthe 2-Moräne vorkommt, darüberhinaus aber auch in einigen Wäldern der Osterholz-Scharmbecker Lehmgeest und der Delmenhorster Geest (Bezeichnungen nach MEYNEN und SCHMIT-HÜSEN 1962) gefunden wurde. Vor allem für die Osterholzer Geest ist dieses bemerkenswert, weil derartig oberflächennahe Mergelvorkommen in der Literatur bisher nicht erwähnt worden sind. Lediglich in einer Veröffentlichung von WEVERINCK (1958) ist ein Mergelvorkommen in weniger als 2,5 m Tiefe nahe bei Osterholz-Scharmbeck auf einer Karte eingetragen. Außerdem wurde bei umfangreichen geologischen Kartierungen der Meßtischblätter 2717 (Schwanewede) und 2718 (OHZ) Mergel in 3 Handbohrungen (bis 2 m Tiefe) angetroffen (schriftl. Mitt. von Herrn Dr. H.- Chr. HÖFLE, Hannover).



## 5. DISKUSSION

Zwischen den Vorkommen von Waldarten, die auf eine (sehr) gute Wasser- und/oder Nährstoffversorgung angewiesen sind und dem Vorhandensein von Mergel im oberflächennahen Bereich besteht offenbar ein Zusammenhang. Auch wenn nicht in jeder Aufnahmefläche im 1,5-m Profil kalkhaltiges Material angetroffen wurde, obgleich es aufgrund des Vorkommens bestimmter Pflanzenarten vermutet wurde, kann diese Erklärung wohl trotzdem bestehen bleiben, da der Horizont des kalkhaltigen Materials kleinflächig sehr stark variieren kann. Daß der Mergel jedoch in entsprechenden Waldbeständen großflächiger auftritt, auch wenn er in einzelnen Bohrungen nicht erreicht wird, belegen die staatsforstlichen Standortkarten.

Im Laufe der floristischen/vegetationskundlichen Kartierungen kristallisierte sich ferner immer deutlicher heraus, daß die intensiv beobachteten Pflanzenarten fast ausnahmslos in "historisch alten Wäldern" vorkommen. "Historisch alt" bezieht sich darauf, daß die Wälder mindestens seit der Zeit der Kurhannoverschen Landesaufnahme (Mitte des 18. Jahrhunderts) existieren, in der Regel sogar die Waldgrenzen von damals den heutigen entsprechen. Daß diese Flächen aber nicht erst seit 250/300 Jahren als (naturnahe Laub- ?) Waldflächen bestehen, läßt sich indirekt aus den Ergebnissen der Arbeit von PERTSCH (1970) ablesen. Mit sehr gründlichen Studien über historische Siedlungsfunde, historischen (Wald-) Karten und einer Reihe sonstiger archivalischer Unterlagen kommt er für die Stader Geest zu interessanten Schlußfolgerungen. Da sich nämlich historische Siedlungsfunde - auch aus der Jungsteinzeit! - und alte Wälder ausschließen, nimmt er an, daß diese Wälder mindestens bis ins Neolithikum zurückreichen.

Diese Annahme findet aus folgendem Grund volle Unterstützung: In einem stark atlantisch geprägtem Klimabereich wie dem Elbe-Weser-Dreieck kann man sich die quasi "Konservierung" kalkhaltigen Materials so dicht unter der Flur nur vorstellen, wenn ein entsprechender Schutz vor Auswaschung gewährleistet ist. Diesen Schutz vermögen Wälder mit ihrem dichten Kronendach und ihrem Wurzelwerk, welches große Wassermengen aufnimmt und gar nicht erst versickern läßt, insbesondere im Vergleich zu anderen Vegetationstypen (z.B. Grünland), hinreichend zu geben. Wenn die Auswaschungsprozesse durch den Niederschlag natürlich nicht ganz verhindert werden können, so werden sie aber unter Waldvegetation doch stark verlangsamt. Ferner werden Kalk und sonstige Nährstoffe unter Waldvegetation durch Sickerwasser nicht so tief verlagert wie unter Grünlandvegetation, wie die Arbeit von KUSSMAUL (1983) gezeigt hat. WEVERINCK (1958) spricht in diesem Zusammenhang vom guten Erhaltungszustand der Böden unter naturnahen Laubwaldflächen. Auch machte er in der gleichen Arbeit schon damals darauf aufmerksam, "daß schon bei gleichzeitigem Auftreten weniger Arten" mit ausgesprochenem Zeigerwert (gemeint sind kalkliebende Arten, wobei er leider keine Arten genannt hat) "mit ziemlicher Sicherheit auf das Vorhandensein von Mergel im nahen Untergrund geschlossen werden kann" (WEVERINCK 1958).

Zum Schluß sei noch angemerkt, daß die Naturnähe des Bestandes und Mergelvorkommen für die Existenz einzelner Arten offenbar nicht ausreichend sind. So kommt das mehr im östlichen Mitteleuropa beheimatete Leberblümchen im Elbe-Weser-Dreieck nur in Eichen-Hainbuchenwäldern vor, in denen die Esche dominant auftritt. Hier scheint die Fähigkeit, Nährstoffe aufzuschließen, eine wesentliche Rolle zu spielen. Wie aus Tab. 5 hervorgeht, sind die Eschen-dominierten Bestände mit Ca und Mg besser versorgt als die Eichen-dominierten Flächen.

**Tab. 5:** Bodenkundlicher Vergleich zwischen Stiel-Eichen-dominierten und Eschen-dominierten Beständen

	Querc.robur-dom. Bestände (n = 48)	Fraxinus excels.-dom. Bestände (n = 54)
Mittl. pH-Wert (0-5cm)	4,95	4,95
Mittl. Gehalte von (0-5cm, in mg/100g Boden)		
- Calcium	198,3	264,1
- Magnesium	10,8	19,4
- Kalium	7,8	9,1
- Phosphat	1,9	2,3

Obwohl auf allen Flächen eine hinreichende Wasserversorgung gegeben ist und Mergel in wurzelerreichbarer Tiefe ansteht, hat die Eiche anscheinend ein nicht so hohes Nährstoffaufschlußvermögen wie die Esche.

Eine wesentliche Hilfe zu geologischen Fragen war mir Herr Dr. H. Höfle (Hannover) und weiterhin danke ich Herrn H.-J. Kelm (Forsterei Pretetze, Niedersachsen) für zahlreiche floristische Hinweise. Ich möchte mich deshalb an dieser Stelle bei beiden ganz herzlich bedanken.

## LITERATUR

- BARKMAN J.J., DOING H., SEGAL S., 1964: Kritische Bemerkungen zur quantitativen Vegetationsanalyse. - Acta Botanica Neerlandica 13: 394-419.
- DIERSCHKE H., 1986: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens, Teil III. - Tuexenia 6: 299-323.
- DIERSCHKE H., DÖRING U., HÜNERS G., 1987: Der Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (*Pruno-Fraxinetum* Oberd. 1953) im nordöstlichen Niedersachsen. - Tuexenia 7: 367-379.
- EHRENDORFER F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - 2. Auflage. Stuttgart (Ulmer).
- ELLENBERG H., 1982: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - 3. Auflage. Stuttgart (Ulmer): 100 ff.
- HAEUPLER H., MONTAG A., WÖLDECKE K., GARVE E., 1983: Rote Liste der Gefäßpflanzen Niedersachsens und Bremen. - 3. Fassung vom 1.10.1983, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt Hannover (Hrsg.)
- HÖFLE H.-Chr., 1976: Die Geologie des Elbe-Weser-Winkels. - Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern 29: 30-41.
- HÖFLE H.-Chr., 1980: Klassifikation von Grundmoränen in Niedersachsen. - Verh. Naturw. Ver. Hamburg 23: 81-91.
- HÖFLE H.-Chr., 1988: Die Geologie des Landkreises Verden. - Heimatkalender für den Landkreis Verden : 31-43.
- KUSSMAUL H., 1969: Vergleich von Lößböden unter Laubwald und Acker. - Diss., München.
- LUFÄ DER LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESER-EMS 1987: Richtwerte und Unterlagen für die Düngung nach Boden- und Pflanzenanalysen. - Oldenburg.
- MEYNEN E., SCHMITHÜSEN J., 1962: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Bd. 2.. - Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde.
- OBERDORFER E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 5. Aufl., Stuttgart (Ulmer).
- PASSARGE H., 1958: Vergleichende Betrachtungen über das soziologische Verhalten einiger Waldpflanzen. - Arch. Forstw.7: 302-315.
- PERTSCH R., 1970: Landschaftsentwicklung und Bodenbildung auf der Stader Geest. - Forschungen zur Deutschen Landeskunde, Bd. 200., Selbstverlag der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn-Bad Godesberg.
- ROESCHMANN G., 1971: Die Böden der nordwestdeutschen Geestlandschaft. - Mitt. Dt. Bodenkdl.Ges.13: 151-231.
- SCHLICHTING E., BLUME H.P., 1966: Bodenkundliches Praktikum. - Hamburg, Berlin.
- STECKHAHN H., 1978: Ein Wald bekundet die Geschichte der Stader Geest-Landschaft, Teil 1. - Sonderdruck aus dem Stader Jahrbuch.
- STECKHAHN H., 1979: Die Vegetation des Braken, Teil 2. - Sonderdruck aus dem Stader Jahrbuch.
- TAUX K., 1981: Wald- und Forstgesellschaften des Rastedter Geestrandes. - Oldenburger Jahrbuch, Bd. 81. Sonderdruck des Oldenburgischen Landesverein für Geschichte, Natur- und Heimatkunde e.V.
- WEVERINCK Th., 1958: Beziehungen zwischen Böden natürlicher Vegetation im nordwestdeutschen Altmoränengebiet. - Angew. Pfl.-soz.15: 19-22.

- WILDI O., ORLOCI L., 1988: MULVA 4: a package for multivariate analysis of vegetation data. - Mskr.
- WOLTER M., DIERSCHKE H., 1975: Die Laubwaldgesellschaften der nördlichen Wesermünder Geest. - Mitt. flor. soz. AG N.F. 18: 203-217.
- WULF M., CORDES H., 1988: Über die Verbreitung und Gefährdung ausgewählter Waldkräuter der Beverstedter Geest. - Abh. Naturw. Ver. Bremen 41/1: 67-82.

**ADRESSE**

Dipl. Biol. Monika Wulf  
Universität Bremen, FB 2 (Biol./Chem.)  
AG Vegetationskunde, Geobotanik und  
Naturschutz  
Bibliothekstrasse  
D-W-2800 Bremen 33

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [19\\_2\\_1990](#)

Autor(en)/Author(s): Wulf Monika

Artikel/Article: [Vegetations- und bodenkundliche Untersuchungen in Eichenhainbuchenwäldern im Elbe-Weser-Dreieck 374-384](#)